



HAL
open science

**Géographie, aménagement des territoires et
géogouvernance Propositions pour une formation des
acteurs à la compréhension des enjeux spatiaux**

Jean-Yves Piot

► **To cite this version:**

Jean-Yves Piot. Géographie, aménagement des territoires et géogouvernance Propositions pour une formation des acteurs à la compréhension des enjeux spatiaux. Géographie. Université de Provence - Aix-Marseille I, 2007. Français. NNT: . tel-00371820

HAL Id: tel-00371820

<https://theses.hal.science/tel-00371820>

Submitted on 30 Mar 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE PROVENCE (Aix-Marseille 1)

Ecole doctorale "Espaces, cultures, sociétés "

Géographie, aménagement des territoires et géogouvernance

*Propositions pour une formation des acteurs à la
compréhension des enjeux spatiaux*

Thèse de Doctorat de géographie présentée par

Jean-Yves PIOT

Sous la direction de **Michelle MASSON-VINCENT**
Professeur des Universités à l'IUFM de Grenoble

Composition du jury :

Jean-Paul FERRIER, Professeur émérite des Universités à l'Université de Provence

Christian GRATALOUP, Professeur des Universités à l'Université D. DIDEROT (Paris 7)

Gérard HUGONIE, Professeur des Universités à l'I.U.F.M. de Paris

Michelle MASSON-VINCENT, Professeur des Universités à l'I.U.F.M. de Grenoble

Date de la soutenance : 08/11/2007

Laboratoire : C.N.R.S. U.M.R. 6012 ESPACE

REMERCIEMENTS

Quatre années ont été nécessaires pour mener à bien ce projet de thèse. Elles ont été l'occasion de rencontres, de déplacements, de plaisirs...mais aussi de difficultés. Ce n'est que par la présence et l'aide des personnes qui m'ont entouré que ce travail a pu aboutir.

Je tiens tout d'abord à remercier très fortement Catherine, Juliette et Erwan qui ont vécu cette thèse au quotidien et se sont montrés très patients pendant mes longues périodes de tête à tête avec l'ordinateur.

Merci aux membres du groupe « Recherche sur l'enseignement de la Géographie » de l'I.U.F.M. de Grenoble, particulièrement à F. JACOB, V. GOUBET TREMBLAY, P. DOUART, G. MAUGIRON, R. DEPRES. Les réunions du mercredi après midi et les recherches réalisées ont été l'occasion d'échanges fructueux sur la didactique de la géographie.

Merci aux enseignants du lycée L. LACHENAL qui se sont intéressés à ce projet de thèse, particulièrement à S. KUCZYNSKI pour ses conseils en informatique, à J.- Cl. FRIGUET qui a passé du temps pour relire ce travail.

Merci aux professeurs J. P. FERRIER, Ch. GRATALOUP et G. HUGONIE qui se sont intéressés à ce travail et ont accepté de participer à mon jury de thèse.

Je tiens tout particulièrement à remercier M. MASSON-VINCENT qui travaille depuis de nombreuses années pour développer des formations de qualité en géographie, accessibles à des personnes très différentes, qu'elles soient enseignantes, élèves des classes du premier degré à l'université, mais aussi élus ou simples citoyens. Tout cette réflexion a commencé à la réception d'un courrier présentant un module de Didactique de la géographie intégré au D.E.A. « Structures et dynamiques spatiales »...auquel je me suis inscrit. Un grand merci à tous les professeurs que j'ai alors rencontrés.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	p. 4
PARTIE I	p. 9
Formation à l'aménagement des territoires et géogouvernance	
I.1. Questionnement et hypothèses	p. 10
I.2. Se positionner en tant que chercheur dans le champ scientifique	p. 23
I.3. Du milieu au territoire : un changement de paradigme	p. 32
I.4. Aménager le territoire	p. 43
I.5. Former les acteurs à l'aménagement des territoires	p. 66
I.6. Modélisation en géographie	p. 98
I.7. Méthodologie	p. 118
PARTIE II	p. 122
Expérimentations	
II.1. Accessibilité d'un lycée et transport scolaire : former les acteurs à la compréhension d'un système	p. 123
II.2. L'image et son utilisation dans une formation à l'aménagement des territoires	p. 197
PARTIE III	p. 259
Une possible information / formation des citoyens pour mettre en place le développement d'une géogouvernance	
III.1 Pourquoi former les acteurs à l'aménagement des territoires ?	p. 260
III.2 En quoi les T.I.C. sont-elles intéressantes pour la formation ?	p. 267
III.3 Des simulations paysagères plurielles pour comparer entre eux des aménagements	p. 285
CONCLUSION	p. 298
La géographie, ça peut aussi servir à construire le territoire et le rendre habitable	
BIBLIOGRAPHIE	p. 300
WEBOGRAPHIE	p. 311
TABLE DES MATIERES	p. 313
TABLE DES FIGURES	p. 318
TABLE DES TABLEAUX	p. 320
TABLE DES CARTES	p. 322

INTRODUCTION

Tout individu, quelle que soit sa position (du simple citoyen / usager à l' élu / décideur), participe aux multiples transformations qui touchent les territoires et engendrent des disparités parfois fortes. La géographie comme science a joué un rôle important dans ces changements, que ce soit pour les accompagner, les comprendre ou les dénoncer. Ses chercheurs ont été activement impliqués et continuent à le faire. Ils disposent d'un savoir élaboré, d'informations et de techniques spécifiques qui peuvent aujourd'hui devenir d'une grande utilité sociale dans un contexte démocratique de géogouvernance. Cette thèse développe une réflexion sur la place des formations en géographie, sur la mise en œuvre d'une formation des acteurs de l'aménagement des territoires, de l' élu au citoyen en passant par le technicien.

Les géographes ont représenté l'espace avec des cartes montrant l'existant et les perspectives d'aménagement. Cependant, cette démarche n'a jamais été assez parlante pour les élus et les citoyens car ce qu'elle donne à voir n'est pas le réel, mais une conception abstraite. Passer d'une représentation de l'espace à une représentation du territoire, comme le font les géographes dans les années 1980 modifie l'approche car

« le territoire est un produit social, avec ses lois et ses acteurs. Il est bon que ceux-ci aient toujours plus d'intuition, et si possible une meilleure information ; de la raison, et quelques bonnes raisons à leurs stratégies.¹ »

Depuis la fin des années 1990, des changements importants se sont produits, le territoire se trouve dans des turbulences, et de fait ses acteurs aussi. Des stratégies justement ont été mises en œuvre, des acteurs se sont engagés, bien souvent pour leur propre compte, sans véritablement en mesurer les effets car la prospective est délicate. C'est un élu pyrénéen qui engage une grève de la faim pour qu'une entreprise japonaise ne quitte pas sa circonscription² : engagement local, médiatisation nationale, enjeux locaux et mondiaux ; ce sont encore des élus et des associations de défense de l'environnement qui s'insurgent à propos de la modification de la loi littoral

¹ R. BRUNET, « Le territoire dans les turbulences », RECLUS, Montpellier, 1990, 223 pages, p.28.

² « L'arrêt de la grève de la faim du député Jean Lassalle (UDF, Pyrénées-Atlantiques), vendredi 14 avril, après 39 jours, a provoqué un soulagement général, mais aussi des réactions mitigées. Hospitalisé en urgence le matin, après avoir perdu 21 kg, l' élu a annoncé, peu avant midi, qu'il mettait un terme à l'action menée pour exiger le maintien à Accous, dans sa circonscription, de l'entreprise Toyal et de ses 150 salariés. Un accord venait d'être conclu officiellement entre le ministère de l'intérieur, responsable de l'aménagement du territoire, et deux représentants du groupe japonais Toyal Aluminium propriétaire de Toyal. ». B. GURREY, Le Monde, 21/04/2006.

autour des plans d'eau intérieurs afin de contrôler une urbanisation déjà galopante et conserver des paysages donnant une identité à ces espaces¹ : enjeux locaux et luttes de pouvoirs entre édiles, prise à partie d'acteurs locaux, nationaux et internationaux ; ce sont des usagers qui passent cinquante minutes dans leur véhicule pour parcourir 10 kilomètres tous les matins et se rendre à leur travail...en longeant les rives du lac d'Annecy : profitent-ils de la beauté d'un site ou sont-ils victimes de certains choix d'aménagement ?

Devant ces réalités quotidiennes, des arbitrages semblent nécessaires, la situation apparaissant invivable aux yeux de certains. Cependant, il est toujours difficile de trancher car les intérêts sont souvent divergents : comment ne pas accepter de passer des heures dans des déplacements pendulaires si on souhaite vivre dans une maison individuelle, à l'écart, dont on profite le soir après le travail et les week-end ? Le choix est cornélien, à moins que l'on ne fasse appel à la puissance publique pour améliorer les réseaux de communication et rendre la circulation fluide...sur le tronçon que l'on utilise aux heures qui nous conviennent. Choix individuel, action collective : cet axe appartient à un réseau englobé dans un système dans lequel nous sommes collectivement impliqués.

Aujourd'hui le discours a changé. La *gouvernance territoriale* est érigée en méthode. Au nom d'un développement durable, chaque individu, acteur territorialisé, pourrait s'impliquer et participer à la décision. Le territoire n'est plus seulement une cascade hiérarchique de circonscription. Il est devenu plus souple, plus auto-organisé. Des moments et des lieux sont institués : pour mettre en œuvre un certain nombre d'engagements pour le XXIème siècle, des réunions publiques sont programmées, les individus habitants sont invités à participer, donner leur avis (dont on espère qu'il sera tenu compte bien évidemment !) et engager leur territoire pour l'avenir. En général, la participation reste faible, quelques idées émergent ; elles sont ensuite regroupées, englobées dans le bilan d'autres réunions, retravaillées par un cabinet d'experts, formulées aux élus qui les rediffuseront en direction de leurs électeurs en s'engageant sur certains points.

Mais de quel territoire parle-t-on ? Le singulier n'est certes pas de mise. Comment s'y retrouver dans cette complexité des territoires ? Chaque individu par ses

¹ Le vote d'un amendement permettant aux communes limitrophes des grands lacs de s'affranchir de la loi littoral engendre une polémique. « *Autour des eaux calmes du lac d'Annecy, l'atmosphère devient chaque jour plus tempétueuse. La querelle oppose Bernard BOSSON [alors qu'il était encore maire U.D.F. d'Annecy] épaulé de partis de gauche et d'associations de défense de l'environnement, aux huit maires des autres communes riveraines du lac, dont Bernard ACCOYER, maire U.M.P. d'Annecy-le-Vieux [aujourd'hui président de l'Assemblée nationale]. L'enjeu, ultrasensible dans un paysage aussi exceptionnel : de nouvelles possibilités d'urbaniser les rives du lac* ». G. DUPONT, Le Monde, 3/11/2006.

pratiques se construit un territoire, pour des motifs divers. Le fait d'habiter entraîne des déplacements, pour le travail et/ou les loisirs. Mais la mobilité ne concerne pas seulement les personnes. Les choix économiques et sociaux font que les biens, les capitaux, les informations bougent, tout cela dans un mouvement organisé autour et à partir d'un certain nombre d'infrastructures. Les réseaux, avec leurs arcs et nœuds, dessinent un treillage complexe dans lequel il est parfois difficile de se retrouver. Ici et là, des interconnexions existent, matérialisées par les villes qui jouent alors le rôle de synapses. Des lieux sont mis en relation, situés parfois à des milliers de kilomètres, mais relativement proches avec des moyens rapides de communication. Un espace local se retrouve ainsi en prise directe avec un autre espace local, les espaces régionaux les séparant n'étant que traversés ou survolés, par un *effet tunnel*. Tous les niveaux se retrouvent imbriqués, du local au mondial, en passant par le régional : les acteurs sont amenés à collaborer, se concurrencer, chacun jouant un rôle, trouvant une position dans ces nouvelles logiques qui émergent. Il est nécessaire de tisser des liens, certains évidents, d'autres étonnants, dont les effets sont difficiles à estimer sur un temps court, mais pouvant se révéler très pertinents sur une période plus longue. Tout cela demande des aménagements : certains existent depuis longtemps mais il faut les entretenir, les remettre aux normes ; d'autres sont à créer : des choix doivent alors être réalisés, évalués, débattus, avant de décider.

Cet espace dans lequel nous vivons possède des caractéristiques propres, que l'on perçoit plus ou moins, mais sur lesquelles nous avons un avis. Nous ne sommes pas seulement *habitant* : nous appartenons aussi à des réseaux sociaux et sommes affiliés à des groupes (associations diverses, mouvements culturels) ; certains sont aussi à la tête d'entreprises ; d'autres encore (ce sont parfois les mêmes) ont des mandats électoraux, ce qui leur confère un pouvoir de gestion et de décision sur une maille du territoire administratif. Tous ces individus, acteurs de l'espace, créent du territoire, collaborent mais parfois aussi s'opposent. Les effets d'un aménagement ont-ils été bien évalués ? Certaines personnes peuvent se sentir lésées lorsqu'une autoroute, un incinérateur, une ligne de transport collectif passe trop près (ou trop loin) de chez elles.

L'aménagement du territoire est un processus complexe et il est souvent difficile d'arbitrer entre intérêt général et individuel. Les pouvoirs de décision deviennent plus flous, aussi bien pour les citoyens que pour les autres acteurs. Le processus de décentralisation, commencé en 1982 s'accélère et de nouvelles mailles apparaissent : les intercommunalités sont dotées de pouvoirs plus importants, les conseils généraux et régionaux aussi. Ces collectivités territoriales gèrent beaucoup plus de personnes, d'infrastructures qu'auparavant. L'information circule, les individus

sont de plus en plus sensibles à des critères liés à une certaine équité spatiale, à une préservation de l'environnement. Dans un processus d'aménagement, l'information la plus large possible devrait être diffusée. Chaque citoyen a le droit de donner son avis, mais le peut-il réellement ? Les structures pour se rencontrer existent concrètement : des enquêtes publiques, prévues par la loi sont réalisées, des réunions publiques sont organisées, des documents sont diffusés. Pourtant, il n'est pas simple pour un individu de se retrouver dans toutes ces informations spatiales : de nombreuses images sont ainsi réalisées, divulguées, ayant pour objectif de faciliter la compréhension des enjeux. Pour autant, élus, citoyens, sommes-nous capables de comprendre ce que ces images font apparaître ? Sommes-nous bien armés pour débattre des enjeux territoriaux, participer activement, suivre le cheminement des décisions, et constater les aménagements qui en résultent ?

Entre complexité territoriale et position des acteurs, cette thèse se veut une contribution pour éclaircir les enjeux auxquels chaque individu est convié à participer activement, afin de construire un monde vivable pour tous.

Le plan de cette thèse se composera de trois parties.

La première partie présentera le cadre conceptuel dans lequel nous choisissons de travailler. Après avoir annoncé les questionnements et hypothèses guidant l'ensemble de ce travail (§ I.1), nous nous positionnerons dans le champ des sciences (§ I.2), afin d'éliminer un certain nombre d'ambiguïtés quant à notre discours. Ensuite, il s'agira de faire le point sur le paradigme actuel de la géographie (§ I.3), sur les nouvelles conceptions en matière d'aménagement des territoires (§ I.4), sur les éléments apportés par les sciences cognitives et les T.I.C.E. utilisées dans des parcours de formation (§I.5), ainsi que sur la modélisation et la création d'images virtuelles en analyse spatiale à l'aide des S.I.G. (§ I.6). Cette première partie se termine par la présentation des choix méthodologiques que nous avons réalisés pour vérifier nos hypothèses et répondre à nos questionnements (§ I.7).

La seconde partie nous permettra de développer les deux expérimentations auxquelles nous avons procédé. La première a cherché à améliorer la compréhension du fonctionnement des transports scolaires desservant un lycée en construisant une démarche de gouvernance territoriale avec une classe d'élèves de 16 / 17 ans, en relation avec les autres acteurs impliqués (§ II.1). La seconde expérimentation

correspond à un module de Formation Ouverte A Distance (F.O.A.D.)¹ proposé à des étudiants de Master 2 au cours duquel ils devaient réfléchir sur l'image à référence spatiale et sa construction. Nous avons pu étudier leurs réactions face à ce nouveau type de formation (§ II.2).

La troisième partie développera une analyse critique de la démarche mise en oeuvre et des expérimentations réalisées (§ III.1 à § III.3). La pertinence de ce type de formation sera alors posée. Il s'avère nécessaire de réfléchir aux résultats obtenus avec des élèves et des étudiants pour un éventuel transfert vers un public non captif, celui des élus et des citoyens. A partir de là, il sera important de penser comment, avec d'autres moyens que ceux utilisés pour des élèves ou des étudiants, ce public non captif peut être sollicité. L'utilisation de jeux à incidence spatiale, de C.D.Rom interactifs, apportent un contenu adapté et plus ludique à des outils de formation indirects, mais efficaces, susceptibles de favoriser une plus grande *gouvernance territoriale*.

¹ Le sens de cet acronyme a été officialisé le 26/03/1992 : F.O.A.D. signifie Formation Ouverte et à Distance. Au cours de ce travail, nous l'utiliserons dans ce sens.

PARTIE I

FORMATION A L'AMENAGEMENT DES TERRITOIRES ET GEOGOUVERNANCE

L'aménagement des territoires, ou plutôt son réaménagement, n'est pas une pratique récente, bien que peu médiatisée, mis à part lors de réalisations d'envergure internationale. Dans le cadre du développement durable, notamment de son volet social la gouvernance, le nombre de personnes impliquées dans le processus d'élaboration de projets à incidence spatiale croît rapidement. Cependant, beaucoup de ces individus ne possèdent encore que des connaissances souvent intuitives pour participer aux discussions. Si l'on souhaite que la parole ne soit pas confisquée par quelques initiés et qu'un débat argumenté se développe, des méthodes de formation adaptée doivent être élaborées. La géographie, science du territoire, mais aussi discipline d'enseignement scolaire à finalité citoyenne, se trouve dans une position favorable pour initier des démarches les plus pertinentes possibles.

I.1 QUESTIONNEMENT ET HYPOTHESES

Dans le cadre des nouvelles démarches, qu'elles s'appellent gouvernance, démocratie participative, impliquant, en théorie, de plus en plus de personnes non formées professionnellement, pour donner un avis pertinent sur le devenir de territoires, il nous semble qu'un certain nombre de questions reste en suspens.

I.1.1. Pourquoi former les acteurs à l'aménagement des territoires ?

La première question concerne la formation au sens large : est-il important que les acteurs puissent participer aux débats concernant l'aménagement des territoires à toutes les échelles ? L'enjeu est de taille puisque cela nécessite de modifier des positions sociales et politiques. Il ne s'agit plus de faire de la figuration, mais de participer *activement* en donnant des avis *pertinents, argumentés*. Il s'agit ici de se positionner en tant que géographe, contre une *inculture du territoire*¹, patente dans la population, alors que les enjeux sont très importants pour chacun. Former des personnes pour qu'elles acquièrent de nouvelles compétences quant à l'aménagement des territoires est un enjeu majeur de société. Chaque citoyen devrait être apte à jouer un *rôle actif* dans le monde qui l'entoure pour comprendre les événements qui s'y déroulent et *intervenir sur des choix* qui le concernent de près ou de loin. Cela dépend de la représentation que chacun se fait de son environnement. Celle-ci n'est pas innée et nécessite une *formation* tout au long de la vie pour intégrer les multiples informations qui nous arrivent en permanence et leur donner du sens.

Divulguer une culture géographique à l'intérieur d'un pays constitue un engagement important de l'ensemble de la société. En France, cela se traduit notamment au niveau de l'encadrement, comme le constate G. ROQUES :

« En plus des élèves et étudiants (...) quelques centaines, enseignants, chercheurs et techniciens dans le supérieur et la recherche, 314 000 enseignants du premier degré, 28 500 professeurs d'histoire et de géographie

¹ R. BRUNET, *ibidem*, p. 131. L'auteur utilise cette expression pour caractériser l'attitude des gouvernements européens dans les années 1980.

en lycées et collèges, plus 10 000 professeurs de lycées professionnels, d'enseignants du privé sous contrat (...)¹. »

A cet effort en personnel, il faut ajouter le nombre d'heures d'enseignement puisque la géographie représente plus de 5% du total des heures enseignées, soit pour un élève, *environ 500 heures de géographie dans sa vie*². Evidemment, le total peut sembler faible. Cependant, il ne faut pas s'arrêter à cet aspect seulement quantitatif, et s'interroger sur le qualitatif en regardant le contenu de ces enseignements. Les choix en terme de programmes enseignés sont-ils cohérents pour qu'un individu soit capable de décrypter les enjeux spatiaux ?

La géographie met en relation des phénomènes qui se développent sur des étendues d'échelles variables (du local au mondial) avec des acteurs eux aussi spatialisés qui n'ont pas toujours les mêmes objectifs en terme d'aménagement et dont les rôles ne sont pas nécessairement explicites. Cette complexité inhérente à l'acte de création territoriale n'est pas accessible aisément par l'individu et nécessite une démarche didactique pour qu'elle prenne sens et devienne plus intelligible.

S'intéresser à la formation des citoyens demande une réflexion approfondie aussi bien sur les savoirs (avec les enjeux sociaux et institutionnels qui leurs sont liés) que sur les méthodes (modes de transmission de savoirs en relation avec un certains nombre d'outils et en définissant clairement le rôle des formés et des formateurs). Les services techniques afférents aux divers échelons territoriaux ou liés à des bureaux d'étude, sont à même de réaliser des études sur des projets d'aménagements urbains. Celles-ci sont ensuite mises à la disposition de tous, afin de donner des éclairages techniques et des représentations visuelles. Nous nous interrogeons sur la capacité de tout un chacun pour décoder ces messages, c'est-à-dire les interpréter pour leur donner du sens dans un premier temps pour soi-même, mais aussi pour communiquer avec d'autres, échanger et jouer un rôle actif dans le processus de décision. Les élus ne sont pas mieux lotis et se retrouvent bien souvent entre le marteau et l'enclume : d'un côté, les électeurs qui attendent des actes correspondant à leurs souhaits et qui ont un avis sur la question, de l'autre des techniciens qui produisent de l'information sur le territoire (des cartes, des plans) pour « éclaircir » certains aspects. Tous ces acteurs sont de fait participants aux décisions. Pour autant, ont-ils la capacité de décoder les documents graphiques qui leurs sont présentés ?

¹ G. ROQUES, « Décrypter le monde aujourd'hui. La crise de la géographie », Editions Autrement, Paris, 2006, 205 pages, p. 119.

² G. ROQUES, (2006), *ibidem*, p. 119. L'auteur ajoute en parallèle qu'un élève regarde en moyenne la télévision plus de 5 heures par jour !

Notre première hypothèse serait qu'une formation des acteurs s'avère nécessaire pour qu'ils puissent jouer un rôle actif dans les débats sur l'aménagement urbain.

I.1.2. En quoi les T.I.C. sont-elles intéressantes pour la formation ?

L'essor des Technologies de l'Information et de la Communication (T.I.C.) donne aujourd'hui non seulement la possibilité d'accéder à une multitude d'informations disséminées dans le monde mais aussi de procéder à des modifications sur un ensemble de signes (sémantiques, iconographiques, sonores...) pour créer de nouvelles données. Ces nouveaux outils sont-ils pris en compte pour former le citoyen du XXIème siècle ? Cela semble nécessaire, non seulement pour que chacun puisse les utiliser (processus de démocratisation), mais aussi pour comprendre quels usages il peut en être fait (processus de formation).

« Plus profondément, le fossé qui s'accroît entre une techno science ésotérique, hyper spécialisée et les citoyens crée une dualité entre les connaisseurs -dont la connaissance est du reste morcelée, incapable de contextualiser et globaliser- et les ignorants, c'est-à-dire l'ensemble des citoyens. Ainsi, se crée une nouvelle fracture sociale entre une "nouvelle classe" et les citoyens. Le même processus est en marche dans l'accès aux nouvelles technologies de communication entre les pays riches et les pays pauvres. Les citoyens sont rejetés hors des domaines politiques, de plus en plus accaparés par les "experts", et la domination de la "nouvelle classe" empêche en fait la démocratisation de la connaissance¹. »

La capacité de réflexion des individus n'est pas innée et repose sur des démarches intellectuelles trop souvent implicites. Quelles sont les conceptions spatiales des acteurs ? Le sujet est rarement abordé et se situe pourtant à la base de bien des débats qui n'ont pas abouti. Ces conceptions, élaborées par chaque individu au cours de son développement, sont en grande partie liées aux formations auxquelles il a participé. Dans ce contexte, les T.I.C. sont des outils performants qui ne devraient pas être utilisés sans une approche critique car ils intègrent de nombreux logiciels conçus à partir de modèles précis. Cependant, le questionnement sur les outils

¹ E. MORIN, « Les sept savoirs nécessaires l'éducation du futur », chapitre VII « L'éthique du genre humain », 1999, <http://www.agora21.org/unesco/7savoirs/>

utilisables pour impliquer les acteurs ne peut être occulté. Cela est d'autant plus important, si l'on souhaite que chacun puisse réfléchir sur ses propres conceptions et mieux comprendre celles des autres. Construire une démarche critique par la compréhension du fonctionnement de ces outils et être à même de proposer des alternatives à des projets d'aménagement territoriaux représente alors un enjeu fort pour créer une participation citoyenne active et raisonnée.

Dans cette démarche, le rôle des formateurs est primordial, car selon les choix qu'ils effectuent, les résultats ne seront pas les mêmes. Dans une conception classique de la formation, visant à l'encyclopédisme, le magistère se fait verticalement par transmission « pure » d'un savoir fini. Cette position n'est plus tenable aujourd'hui car la société et le rapport au savoir lui-même se sont profondément transformés. Le développement très rapide des réseaux de communication, l'essor de l'informatique et l'accès à des logiciels variés nécessitent de changer les approches au risque de perpétuer des *savoirs morts* (comme l'énumération de nomenclatures administratives), devenus inutiles dans notre monde contemporain. Le formateur voit ainsi sa mission évoluer. Il devrait se recentrer sur la transmission des démarches nécessaires pour acquérir en permanence des savoirs évolutifs. De sa part, cela demande de maintenir une veille active dans deux grands domaines.

Le premier concerne les contenus de formation qui doivent suivre les évolutions propres à sa discipline, mais aussi celles des sciences connexes qui l'influencent par des échanges permanents¹. Ces contenus sont ancrés sur des concepts scientifiques, donc abstraits, faisant référence à un ensemble de théories qui leurs donnent du sens. Les recherches menées sur la cognition mettent en évidence la capacité de conceptualisation nécessaire à tout raisonnement, et ceci dès le plus jeune âge. En procédant par approfondissement et enrichissement, grâce notamment à des expériences nouvelles, l'individu modifie ses propres conceptions. Une des tâches majeures du formateur consiste à créer un lien cohérent entre les connaissances couramment utilisées par les individus au quotidien (appelées aussi connaissances opératoires) et les concepts scientifiques fondamentaux de sa discipline. C'est une tâche difficile, qui demande du temps, mais dépend beaucoup des choix pédagogiques effectués. Une formation linéaire, fragmentée, ne peut rendre compte de la complexité de cette démarche. C'est une attitude pleinement constructiviste qui est alors attendue, évolutive, qui s'enrichit en permanence par apports successifs venant aussi bien du formateur que des comportements des formés, étudiants, citoyens ou élus.

¹ Il s'agit ici de concepts nomades tels que définis par I. STENGERS dans « D'une science à l'autre. Les concepts nomades », Le Seuil, Paris, 1987, 388 pages.

Le second concerne les outils utilisables, non seulement ceux faisant partie intégrante du paradigme disciplinaire, mais aussi ceux disponibles en tant que moyen performant pour transmettre les savoirs et favoriser une meilleure compréhension. Regroupés sous l'appellation T.I.C.E.¹, ils comprennent un ensemble de technologies très variées, liées aux T.I.C. Techniquement, ils appartiennent aux trois domaines des télécommunications, de l'audiovisuel et de l'informatique, aujourd'hui très imbriqués comme dans l'illustrent la télématicque (croisement entre les télécommunications et l'informatique) ou le multimédia (hybridation entre ces trois domaines). La constitution de cette *société de l'information* n'est pas nouvelle en tant que telle, mais se différencie des périodes précédentes par la multiplication et l'interconnexion des réseaux dans lesquels circule l'information, l'intensité des échanges, la banalisation de l'usage des différents terminaux par les utilisateurs. Dans le domaine de la formation, cette révolution des technologies de l'information permet des renouvellements. Les *Environnements Numériques de Travail* (E.N.T.)² regroupent une offre cohérente et personnalisée de services numériques présentée de manière homogène et s'adressant à l'ensemble des usagers. A l'aide de ces outils, pour un formateur, la construction d'une progression centrée sur l'apprentissage de concepts et leur approfondissement (c'est-à-dire par la création de liens nouveaux avec des niveaux d'abstraction plus poussés) semble plus aisée. Pour les formés, cela se traduit par des bureaux virtuels³, masquant la complexité technique des T.I.C., et accessibles depuis n'importe quel ordinateur connecté à Internet. C'est, pour eux, la possibilité de « *choisir* » leur propre progression en fonction des besoins qu'ils estiment avoir et des contraintes posées par le formateur, notamment en terme d'accessibilité aux contenus (durée de mise en ligne, autorisation d'accès temporaire à certaines ressources, nécessité de respecter certaines étapes, travail collaboratif,...).

Dans le domaine de l'aménagement des territoires, une formation réalisée avec les T.I.C.E. offre des possibilités pour prendre en compte la complexité du *territoire* aussi bien du côté des *acteurs* que de l'*espace géographique*. Selon leur position dans l'espace, mais aussi dans la société, les acteurs spatiaux n'ont pas le même point de

¹ Cet acronyme ne possède pas de définition unique. Il signifie « Technologie de l'Information et de la Communication de l'Education », mais aussi « Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement ». Il remplace l'acronyme N.T.I.C. (« Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication ») utilisé dans les années 1980.

² Certains auteurs utilisent aussi l'acronyme E.I.A.H. (environnement informatisé pour l'apprentissage humain).

³ Différentes expériences ont déjà été menées dans l'enseignement secondaire et supérieur et se concrétise aujourd'hui dans le supérieur par le développement d'universités numériques en région proposant tout un ensemble de services aux étudiants. Source : <http://www2.educnet.education.fr/sections/services/ent/unr>.

vue concernant un aménagement, aussi bien en terme qualitatif (nécessité de le réaliser, esthétique, ...) que quantitatif (superficie, accessibilité, ...). Pourtant, la prise en compte de ces différents aspects est rarement réalisée. Cela nous semble lié, pour beaucoup, à un manque de formation des différents acteurs au niveau de leur capacité à décrypter les informations mises à disposition. Ce dernier point apparaît pourtant comme une condition nécessaire afin d'obtenir un résultat positif, dans le sens où un aménagement puisse être accepté par l'ensemble des acteurs.

Notre seconde hypothèse serait alors que l'utilisation des T.I.C.E. dans un processus de formation permettrait de faciliter la compréhension des acteurs pour ce qui est de leurs propres conceptions et de celles des autres.

I.1.3. Quelles démarches de formation peut-on construire avec les T.I.C. ?

Disposer d'outils performants pour concevoir des formations et en faciliter l'accès est un point important, mais ne suffit certes pas pour assurer une bonne cognition. Quelles démarches faut-il construire ? La mise en place d'une expérimentation sur l'usage des T.I.C.E. doit être faite afin d'évaluer l'efficacité de leur utilisation et tenter de comprendre ce qu'elles permettent. Trop souvent encore, les formations restent fondées sur

« la description des lieux, la dénomination, la localisation, l'induction et la généralisation¹. »

Dans de nombreuses situations, l'utilisation de ces outils est entièrement gérée par le formateur et la relation avec le formé est faible, reposant sur la réalisation d'exercices précis suivis de corrections plus ou moins individualisées. On retrouve ainsi un schéma classique, centré sur le formateur qui conduit la séquence en fonction de ses compétences dans le maniement des outils. En rester là, signifie n'utiliser qu'un faible potentiel de ces outils, correspondant surtout à un accès aisé à une information numérisée. Pour autant, l'intérêt des T.I.C.E. dépasse de loin les capacités propres des formateurs car elles se sont aujourd'hui largement diffusées dans la population. La relation à ces outils évolue rapidement avec les acquis, quoique très hétérogènes, dont disposent les individus, aussi bien en ce qui concerne l'approche intellectuelle

¹ M. MASSON-VINCENT (dir.), « Jeu, géographie et citoyenneté. De l'école à l'université », Editions Seli Arslan, Paris, 2005, 191 pages, p. 20.

(pas de barrière *a priori*) que la manipulation de base des logiciels alors que les formateurs, plus âgés, sont souvent venus tardivement à l'informatique et conservent encore des réticences. Plutôt que de vouloir conserver des prérogatives sur l'outil, il paraît plus judicieux de concevoir des situations les intégrant et à travers lesquelles les formés pourront modifier leurs propres concepts et évoluer vers une abstraction plus poussée. C'est bien à une réflexion sur la cognition des acteurs que les T.I.C.E. nous obligent à penser. Les connaissances que nous utilisons sont enrichies en permanence par la création de liens entre nos conceptions et de nouvelles représentations. Cette démarche d'abstraction utilise des *concepts* et procède par inférences. Les formations classiques reposent très souvent sur une démarche inductive. Elles pourraient être aujourd'hui renouvelées et remplacées par une approche hypothético-déductive permettant d'aborder la complexité des territoires en utilisant une démarche conceptuelle cohérente.

Le développement des E.N.T. amène aussi de nouveaux enjeux. Par leur capacité à mettre en relation les individus, par leurs possibilités d'interactions très nombreuses et entièrement délocalisées, ils contribuent à dématérialiser l'acte de formation dans sa relation classique *formateur / formé* confiné dans un lieu précis, à un instant précis.

« *L'organisation de cours en ligne oblige étudiants et enseignants à changer de perspectives dans l'apprentissage : l'étudiant est acteur de sa formation et l'enseignant devient le tuteur de l'étudiant¹.* »

En utilisant des fonctionnalités simples, il est non seulement possible aux étudiants d'accéder aux contenus mis en ligne, d'échanger avec les formateurs par emails, mais aussi d'échanger entre eux (et avec les formateurs) par l'intermédiaire de forums de discussion. Ces nouveaux outils, disponibles avec les E.N.T., entraînent des modifications dans cette communauté éducative émergente, induisant de nouvelles relations *formé / formé, formé / formateur* et *formateur / formateur*.

Si cette démarche constructiviste agit aussi bien au niveau des formateurs que des formés, il importe néanmoins de rester vigilants. Dans un tel environnement, la mise en place d'une formation avec interactivité est-elle plus efficace qu'une formation sans interactivité ? Dans un premier temps, l'introduction des T.I.C.E. tend à complexifier la situation didactique, chacun des acteurs devant se repositionner en fonction de ses compétences. Dans un second temps, les échanges qui se créent nécessitent de bien repenser la relation au savoir pour tous les intervenants, afin de ne

¹ M. MASSON-VINCENT (et alii), « Former aux méthodologies de l'aménagement durable des villes méditerranéennes. Une formation en ligne, modulaire, internationale pour demain », Colloque Géopoint, « Demain la géographie. Permanences, dynamiques, mutations : pourquoi ? Comment », Groupe Dupont, Avignon, 1-2 Juin 2006, livre des résumés étendus, p. 67.

pas perdre de vue l'enjeu de la formation. Il semble nécessaire alors de renouveler les situations d'apprentissage, en y intégrant les possibilités offertes par ces outils numériques, notamment en terme d'ergonomie, de rapidité dans le traitement et l'affichage des informations, mais aussi de souplesse dans les échanges de contenus.

Les géographes utilisent les T.I.C. depuis longtemps pour décrypter l'information spatiale et créer des données. Dans une perspective de formation à la négociation territoriale, il s'agit aujourd'hui de mettre à la disposition des citoyens certains de ces outils permettant d'intégrer différents niveaux d'analyse (en jouant sur les échelles) ainsi que différents points de vue. Les S.I.G. représentent, de ce point de vue, des logiciels utilisables dans des situations de formation, d'autant plus qu'ils sont largement médiatisés¹. Pour les géographes formateurs, le recours à une utilisation plus poussée et plus réfléchie de leurs capacités doit entraîner une mise en cause des séquences d'apprentissage. Une démarche participative englobant des mises en situation virtuelles sur des problèmes d'aménagement, le développement de nouvelles compétences techniques, la confrontation directe avec d'autres points de vue seraient des éléments pertinents pour construire un enseignement de la géographie utilisant une démarche hypothético-déductive. Un travail réalisé sur la commune de Grenoble à propos de la révision du P.O.S. en 1996 a démontré l'intérêt de ce type de pratique.

« La création d'un outil multimédia permet ainsi de remplacer le maximum d'informations papier ou verbales par une information télévisuelle accessible à tous². »

Pour autant, la faible interactivité mise en œuvre a révélé combien la population était demandeuse : il était possible d'interroger certains élus en envoyant des mails...dont les réponses ont bien tardé à venir...ou ne sont pas venues du tout.

Nous pouvons alors formuler notre troisième hypothèse ainsi : **les jeux d'aménagement, les formations TICE, la réalisation de site Internet seraient des outils efficaces pour aider à la compréhension des enjeux spatiaux et faciliter la négociation territoriale pourvu qu'ils soient interactifs.**

¹ Le boom des G.P.S. portables en est un bon exemple. Les journaux télévisés, ainsi que des émissions traitant de sujets localisés les utilisent pour situer les lieux, faisant varier les échelles et les niveaux d'information.

² M. MASSON-VINCENT, « Géographie et citoyenneté ? Quels liens ? L'exemple de la révision des documents d'aménagement et d'urbanisme de la région grenobloise », Géopoint 98, « Décision et analyse spatiale », Avignon, 28 et 29 mai 1998, pp.188/194, p. 190.

I.1.4. Comment former les personnes à la lecture des images représentant l'espace ?

Toucher un public large nécessite de proposer une information géographique en la mettant sous une forme simplifiée sans en changer la nature. Si, dans cette démarche, l'interactivité nous paraît nécessaire, elle doit inclure des éléments aisément compréhensibles par tous. Dans ce sens, l'image¹ représente un vecteur important : elle conserve toujours une dimension analogique et crée une relation intuitive entre ce qui est visible à l'écran et l'espace perçu par la personne qui regarde. Percevoir le paysage lorsqu'on se promène, voir son image à l'écran sont des actions simples et parfaitement maîtrisées, à la limite près que cette dernière soit correctement datée et que l'angle de prise de vue soit reconnu. Toute l'information géographique iconographique n'est cependant pas aussi simple à décoder. Si elle permet de transmettre différents messages, elle sera plus ou moins perceptible et interprétable par un public large. Les *signes* qu'elle intègre étant empruntés à des éléments réels et / ou virtuels, un problème d'identification se pose.

Comment former les personnes à la lecture de ces images représentant l'espace ? Prendre en compte la dimension analogique représente un élément d'accroche intéressant, mais nécessite d'aller plus loin. Les T.I.C. possèdent dans ce domaine des fonctionnalités très intéressantes.

« En rendant possible la représentation matérielle d'objets ou de situations abstraits, [l'utilisation de T.I.C.E.] favoriserait l'apprentissage en répondant de manière spécifique au problème posé par le rapport entre l'abstrait et le concret². »

La capacité de jouer sur ces deux aspects est une propriété des S.I.G. Pour un géographe, ils constituent des outils performants pour réaliser des analyses sur l'espace. Un travail à partir des informations stockées dans la base de données est possible à l'aide de méthodes de raisonnement efficaces. S'affiche ensuite à l'écran un

¹ « représentation d'un objet, pas forcément à l'identique », dans R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY, « Les mots de la géographie, dictionnaire critique », RECLUS La documentation française, Paris, 2^{ème} édition, 1993, 518 pages, article « image ».

² C. BOURGES, C. BOURGUIGNON, B. CAPPONI, M. MASSON-VINCENT, R. MOUTARD, « Nouvelles technologies éducatives (N.T.E.) et formation professionnelle des enseignants », dans « Didactiques, technologies et formation des enseignants », Groupement d'intérêt scientifique didactique des disciplines et sciences de l'éducation, éditeurs D. BRISSAUD, C. COMITI, L. DABENE, M. MASSON-VINCENT, UJF, UPMF, US et IUFM de Grenoble, Grenoble, 1999, 167 pages, p. 119.

espace virtuel dont les caractéristiques ont été choisies par le géomaticien. L'intérêt de ces logiciels repose sur leur capacité à construire un modèle de l'espace étudié. Cette « *représentation formalisée et épurée du réel, ou d'un système de relations*¹ » résulte d'une démarche intellectuelle, c'est à dire d'une abstraction. Elle repose sur des choix, propres à celui qui la réalise. Cependant, pour être compris, le modèle doit intégrer trois dimensions fondamentales. La première nécessite de l'insérer dans un certain champ de représentation, ce qui renvoie bien évidemment aux conceptions du géomaticien. La seconde consiste à réduire la *réalité* à un certain nombre de caractéristiques, celles que l'on veut mettre en évidence et qui sont choisies là aussi par le concepteur du modèle. La troisième est liée à la diffusion du résultat obtenu, ce qui se traduit par une certaine formalisation, plus ou moins abstraite, selon le public ciblé. Cette démarche de simplification du *réel* et de construction d'un paysage virtuel nécessite d'être décodée pour que le public comprenne bien que l'image intègre certains éléments choisis, alors que d'autres ont été volontairement éludés : l'image obtenue appartient véritablement au domaine du virtuel et non plus du réel.

L'augmentation des performances du matériel informatique ainsi que les modules additionnels aux logiciels de base entraînent des possibilités accrues pour réaliser des images complexes. Si celles en deux dimensions sont complètement banalisées, celles intégrant la troisième dimension, en restituant les volumes, amènent un nouveau regard sur l'espace. En multipliant les signes perceptibles, la capacité d'interpréter l'image est plus large, c'est-à-dire que la compréhension de l'information diffusée semble plus aisée. Ces outils sont-ils plus intéressants pour favoriser la géogouvernance ? Leur large diffusion auprès d'un public de plus en plus averti change la démarche mise en œuvre dans les processus de formation². Dans le cadre de l'aménagement des territoires, ils sont déjà utilisés par les ingénieurs, les architectes, les aménageurs pour concevoir des projets et les exposer ensuite à la population.

Lors des réunions publiques, les personnes présentes sont invitées à prendre connaissance de projets simulés et donner leurs avis sur les effets possibles. Informer sur le territoire ne vaut pas une formation : si l'on recherche une participation active des individus, il est nécessaire de les former à la compréhension des enjeux spatiaux. Les modifications récentes du cadre législatif (depuis la loi du 10 juillet 1976 créant l'obligation d'une étude d'impact, à celle du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité), intégrées dans une démarche de développement durable, semblent aller

¹ R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY, *ibidem*, article « modèle ».

² S. OCCELLI, « Simulation for geography : new trends and old problems », colloque Géopoint, « L'explication en géographie », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 29 et 30 mai 2000, pp. 68-74.

dans ce sens. Elles incitent de plus en plus les décideurs à intégrer l'ensemble des acteurs dans le processus de mise en place de tout aménagement au nom de la gouvernance incluse dans le processus de durabilité des territoires. Le renforcement de l'expression et de l'implication des « acteurs usagers » est un acquis important, sans être pour autant un gage de participation effective. Une véritable démocratie participative englobée dans un processus de gouvernance devrait entraîner une négociation territoriale, dans laquelle tous les acteurs seraient à même, non seulement d'accéder à l'information, mais aussi de la comprendre et d'en créer. Les *simulations paysagères* ne sont plus seulement fixes, elles permettent actuellement de se déplacer dans le paysage, ce qui change complètement les contenus diffusés. Pour peu qu'on lui laisse la main, chaque spectateur deviendrait ainsi acteur en faisant apparaître l'information qu'il souhaite, à différentes échelles : il concevrait son propre environnement et par une interface graphique le rendrait accessible aux autres. Ces nouvelles images peuvent ainsi être discutées, décodées et intégrées dans le processus d'aménagement des territoires.

Notre quatrième hypothèse sera alors : pour former des étudiants, des élus, des citoyens, l'utilisation, grâce aux T.I.C.E. de simulations paysagères faciliterait la gouvernance en permettant de confronter les conceptions des apprenants. On pourrait ainsi parler de géogouvernance.

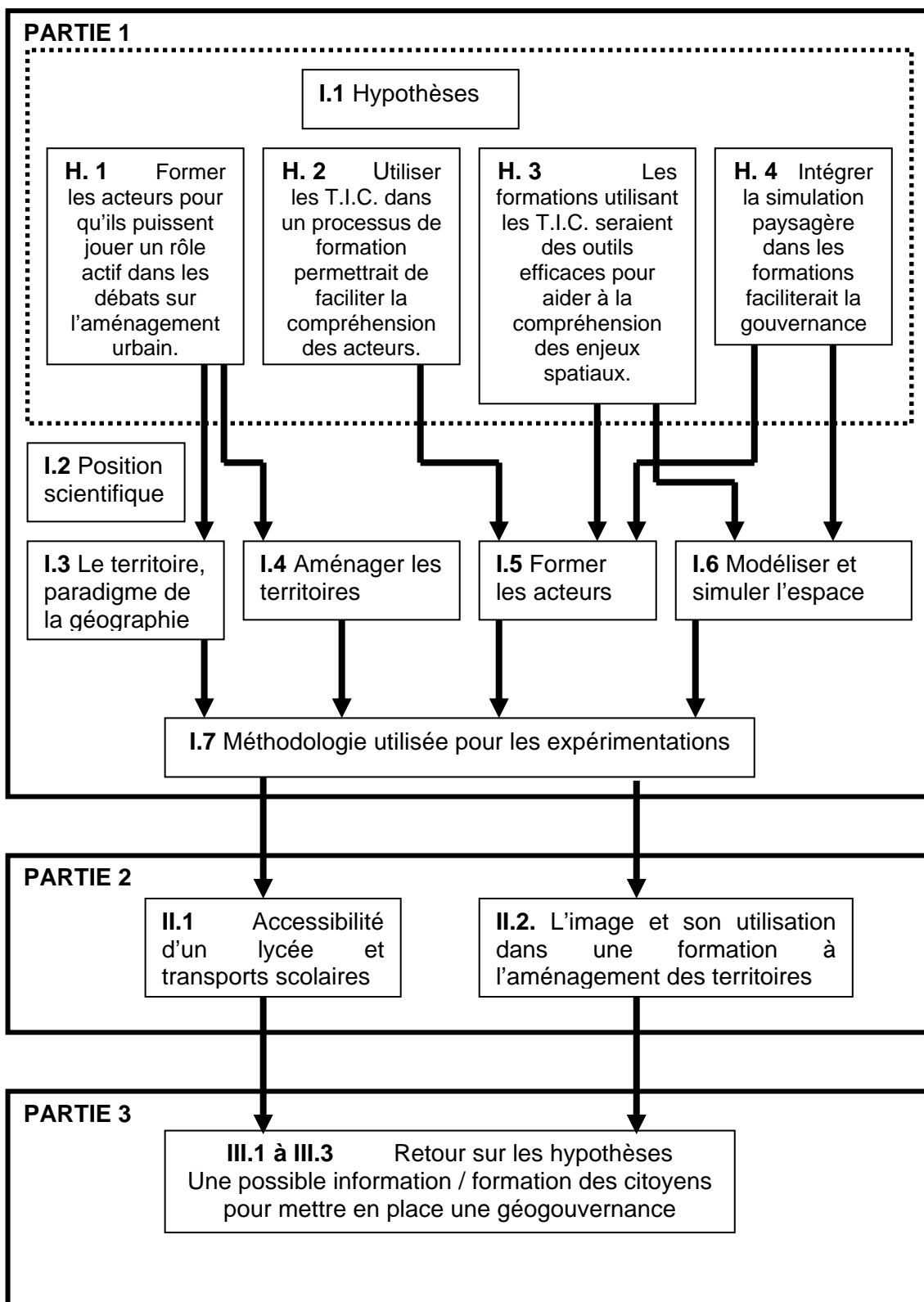
I.1.5. Présentation de la méthodologie

Pour vérifier ces quatre hypothèses, nous avons mis en place deux expérimentations.

La première s'est déroulée dans un lycée général et technologique de la région annécienne. La méthodologie que nous avons utilisée repose sur un questionnaire préalable (évaluation diagnostique) destiné à mieux connaître les comportements et connaissances des élèves par rapport à l'utilisation des transports scolaires (hypothèse 1). Nous avons ensuite construit le réseau de cars scolaires en modélisant les différentes lignes à l'aide du Système d'Information Géographique (S.I.G.) Géoconcept® (hypothèses 2 à 4). Ce travail s'est conclu par une évaluation finale utilisant les T.I.C. (hypothèse 2) A partir d'un site Internet, les élèves avaient à réaliser un choix de résidence prenant en compte différents critères, notamment celui de l'accessibilité.

La seconde expérimentation s'est traduite par la construction d'une Formation Ouverte A Distance (F.O.A.D.) destinée à des étudiants de Master 2. Travaillant sur le thème de l'image et de sa place dans l'analyse spatiale (hypothèse 4), nous avons élaboré un parcours de formation (hypothèse 3) destiné à de futurs géographes (hypothèse 1) en utilisant les T.I.C. (hypothèse 2).

Les résultats de ces deux expérimentations permettront de valider ou pas nos hypothèses et d'en tirer des enseignements pour proposer à des publics non captifs (citoyens, élus) des moyens discrets et indirects de formation.



J.-Y. PIOT

Figure 1 : déroulement de la thèse

I.2. Se positionner en tant que chercheur dans le champ scientifique

Réaliser une recherche en géographie urbaine aujourd'hui nécessite de prendre position dans les débats qui touchent notre société. En tant que telle, une partie du travail des chercheurs est orientée par une demande sociale, une autre relevant du champ scientifique proprement dit. En tant que chercheur, nous ne pouvons rester extérieur à ces discussions. Notre première démarche sera de nous questionner sur les débats philosophiques et de nous positionner en tant que géographe.

Comment en tant que chercheur se positionner dans le domaine scientifique et dans ce qu'il est convenu d'appeler *épistémologie* ou étude de la construction de la connaissance ? Les débats sont nombreux, anciens, et notre propos est d'énoncer le plus clairement possible dans quelle démarche nous nous situons. En cela, nous essayons de prendre en compte les remarques formulées dès 1934 par G. BACHELARD :

« dans la nouvelle pensée, l'effort de précision ne se fait plus au moment de l'application ; il se fait à l'origine, au moment des principes et des concepts »¹.

Ceux-ci sont au cœur de toute entrée dans une réflexion scientifique et se retrouvent dans les définitions que chacun peut donner au substantif *science*. Les réponses apportées dans ce chapitre guideront l'ensemble de notre réflexion théorique développée ultérieurement.

I.2.1. Deux débats philosophiques

« La fonction de la pensée scientifique tient moins à sa vérité qu'à ses effets décapants, qu'à son rôle d'empêcheuse de penser en rond »²

Le premier débat pose la question de la nature du monde et oppose *matérialistes* et *spiritualistes*. Les premiers adhèrent à l'idée que le monde est

¹ G. BACHELARD, « Le nouvel esprit scientifique », P.U.F., Paris, 1934, réédition 2003, 183 pages, p. 52.

² J. M. LEVY LEBLOND, cité par I. STENGERS (1987), *ibidem*, pp. 334/335.

constitué d'une seule substance, la *matière*, alors que pour les seconds il en existe deux, la *matière* et *l'esprit*. Le choix entre ces deux conceptions, rarement explicité par les auteurs, aura une influence sur leurs recherches scientifiques : le *matérialiste* s'interroge sur son objet d'étude seul, privilégiant alors une approche dialectique, vision binaire du monde, ou historique, telle celle développée par K. MARX ; le *spiritualiste*, avec sa vision dualiste du monde, dissocie l'aspect matériel de son objet de la vision qu'il en a, en privilégiant cette dernière. Ces positions ontologiques ne sont absolument pas démontrables.

Travaillant sur l'espace urbain, nous adoptons une démarche *matérialiste*, les espaces urbains prenant leur consistance à travers l'existence concrète d'objets. Travaillant aussi sur la formation des acteurs, nous gardons sur un niveau très proche les aspects matériels et spirituels, en prenant en compte la conception que chaque acteur peut avoir de l'espace matériel.

Le second débat traite du problème de la connaissance de ce monde. La réponse est apportée par l'antagonisme entre *réalistes* et *idéalistes*. Pour les premiers, les choses et les êtres existent indépendamment de la connaissance : ces objets d'étude sont dotés d'une essence propre, indépendante du discours par lequel ils sont décrits ou connus. Pour les *idéalistes*, accéder à la réalité est hors d'atteinte, cela ne reste qu'une idée. Pour autant,

« la réalité connaissable peut être perçue ou définie par l'expérience que s'en construit chaque sujet »¹.

Ces deux positions extrêmes sont cependant nuancées par des positions intermédiaires, celle des *monistes*², des *éclectiques*³, des *sceptiques*⁴, et des *relativistes*⁵. Dans ce second débat, notre position sera *idéaliste*, acceptant l'idée que plusieurs *réalités* sont possibles selon le sujet qui les conçoit. En revanche, nous récusons l'idée que tous les discours se valent : un discours scientifique ne peut être accepté que s'il est construit méthodiquement.

¹ J.-L. LE MOIGNE, « Le constructivisme », L'Harmattan, Paris, 2001, t.1, 298 pages, p. 133.

² Il n'existe qu'une seule réalité et une seule description scientifique possible de cette réalité.

³ Il n'existe qu'une seule réalité, mais elle peut scientifiquement être décrite de plusieurs façons.

⁴ Il existe plusieurs réalités, toute description sera imparfaite.

⁵ Il existe plusieurs réalités, et chacune d'elle peut être scientifiquement décrite de plusieurs façons, sachant que le discours scientifique, lui-même est empreint de relativisme, car les interprétations admises aujourd'hui seront ultérieurement remplacées par d'autres interprétations.

I.2.2. La science : une conception du monde

« Pour l'homme social, le monde est une convention, pour le scientifique, c'est une représentation »¹.

Le discours scientifique cherche à produire de la connaissance sur le monde : il se construit avec méthode, ce qui lui permet de se différencier du discours commun. Les *positivistes*, s'appuyant sur une conception matérialiste, ont promu une démarche qui se veut rationnelle. Ils ont théorisé une méthode par laquelle le

« savant se préoccupe de découvrir une réalité objective, par la réflexion, par l'observation, par l'expérimentation et, dans ce dernier cas, en mettant au point les instruments de la découverte »².

Cette démarche s'appuie sur quatre hypothèses fondatrices formulées par Descartes³. La première est *ontologique* et affirme que la réalité est indépendante des observateurs qui la décrivent (position matérialiste) ; la seconde est *déterministe* et repose sur l'existence de formes de détermination interne propres à la réalité connaissable, ce qui se traduit par la recherche de chaînes causales gouvernant la réalité ; la troisième est *méthodologique* et se traduit par un *réductionnisme de méthode* afin de décomposer la réalité en parties, elles mêmes réelles et donc connaissables ; la quatrième est aussi *méthodologique* en ce qu'elle affirme le *principe de la raison suffisante*, point de départ de la réflexion scientifique, d'où découle la logique *déductive* permettant d'ordonner les énoncés décrivant la réalité.

Ainsi pour les positivistes, le critère de légitimation des connaissances repose sur une vérité objective : le scientifique peut exprimer en vérité et expliquer universellement en raison, c'est-à-dire avec un raisonnement construit sur les quatre hypothèses précédentes, la réalité que les êtres humains tiennent pour connaissable. Cette démarche analytique inductive (troisième principe), très utilisée dans les sciences naturelles, a produit des résultats importants depuis l'Antiquité.

Selon cette conception la place du chercheur dans la société est particulière : celui-ci possède des connaissances spécifiques que les autres n'ont pas, les faits *obéissant à des lois objectives* qu'il se charge de découvrir. Il se positionne en dehors du reste de

¹ G. BACHELARD, *ibidem*, p. 15.

² E. SCHATZMAN, « Le statut de la science », article Science, dans Collectif (Ed.), *Encyclopédia Universalis*, Paris, p. 719.

³ DESCARTES, « Discours de la Méthode », 1637, Flammarion, Paris, réédition 2000, 189 pages, pp. 49/50.

la population, celle-ci vivant entourée de faits et phénomènes non scientifiques. Le débat est ancien et apparaît déjà dans les controverses des philosophes de l'Antiquité : Platon a défini les rapports entre science et opinion¹, l'une s'attachant à la réalité, l'autre aux belles voix, aux belles couleurs. La différence entre le monde des idées et le monde sensible est ainsi posée, le fossé entre les deux étant ontologique. Des anecdotes légendaires, comme celles concernant Thalès de Milet permettent d'illustrer ce propos².

Une autre approche est cependant possible. S'interroger sur le fait de
« *savoir comment notre espèce parvient, à partir de l'impact de rayons lumineux et de molécules sur nos surfaces sensorielles à produire une science raffinée et utile* »³

est un problème qui semble tout à fait légitime. La réalité n'existe pas en tant que telle, elle résulte d'une construction⁴ réalisée par chaque individu, et les chercheurs agissent de même. Cette démarche *constructiviste* se fonde sur deux hypothèses : la première pose le statut de la réalité connaissable qui pour être connue doit pouvoir être cognitivement construite ou reconstruite intentionnellement ; la seconde introduit une méthode de construction ou d'élaboration de la connaissance faisant appel à une norme de faisabilité. Pour les *constructivistes*,

« *les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique* »⁵.

Cette démarche centre la réflexion sur le sujet qui observe et crée ainsi une connaissance du réel observé avec comme finalité de le comprendre et non plus seulement l'expliquer. Elle se retrouve dans certaines définitions de la science, pensée alors comme *un mode de connaissance critique*⁶. Cela pose très nettement le rôle du *sujet connaissant* avec sa capacité critique, ce qui correspond à une position idéaliste⁷.

¹ PLATON, « la République », Gallimard Folio essais, Paris, 1993, 551 pages, pp. 228/237.

² « Il observait les astres et, comme il avait les yeux au ciel, il tomba dans un puits. Une servante de Thrace, fine et spirituelle, le railla, dit-on, en disant qu'il s'évertuait à savoir ce qui se passait dans le ciel et qu'il ne prenait pas garde à ce qui se trouvait devant lui, à ses pieds. ». PLATON, « Théétète », Flammarion, Paris, 1995, 413 pages, pp. 206/207.

³ W. V. O. QUINE, « Pursuit of the truth », Cambridge, Harvard University Press, 1990, cité dans D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT, B. SAINT-SERNIN, « Philosophie des sciences », Gallimard, Paris, 2002, 2 tomes, 1333 pages, p. 235.

⁴ « *Un objet existe si on est capable de le construire, d'en exhiber un exemplaire ou de le calculer explicitement* », J. LARGEAULT, « L'intuitionnisme », Paris PUF, QSJ, 1992, p. 16, cité dans J.-L. LE MOIGNE, « Les épistémologies constructivistes », QSJ, PUF, 1999, p. 40

⁵ G. BACHELARD (1934), *ibidem*, p. 14.

⁶ J. LADRIERE, « Sciences et discours rationnel », article Sciences, dans Collectif (Ed.), Encyclopédia Universalis, Paris, p. 721.

⁷ J. LADRIERE, *ibidem*. L'auteur précise sa pensée à propos du qualificatif « critique » qui doit être entendu en un double sens : d'une part, « la science exerce un contrôle vigilant sur ses propres démarches

Le débat opposant *positivistes* et *constructivistes* n'est pas nouveau. Si le premier paradigme¹ a largement dominé la scène scientifique depuis le XVI^e siècle, et permis des découvertes très nombreuses, il ne faut cependant pas occulter le second. Selon ce dernier, ce n'est plus l'objet d'étude qui est premier, mais le sujet, ce qui entraîne un nouveau postulat par rapport au positivisme :

« l'homme est non pas possesseur ou révélateur, mais créateur et sujet de son état de nature [...]. La nature, pour la science, cesse de n'être qu'une donnée (naturelle) pour devenir une œuvre (artificielle) »².

En suivant cette conception, la perspective positiviste se trouve inversée, la nature n'étant plus un donné, mais devenant un construit. De fait, le constructivisme repose sur l'hypothèse téléologique suivante :

« la science est un projet de connaissance et un processus avant d'être un résultat ; elle ne s'entend que par les interactions sujet / objet »³.

Si les finalités entre ces deux conceptions scientifiques diffèrent, cela a aussi des implications fortes dans l'élaboration de la démarche scientifique qui sera mise en œuvre (tableau 1).

et met en œuvre des critères précis de validation » ; d'autre part, « elle élabore des méthodes qui lui permettent d'étendre de façon systématique le champ de son savoir ».

¹ Nous utilisons ici ce concept dans le sens que T. KUHN lui a donné. T. KUHN, « La structure des révolutions scientifiques », Champs Flammarion, Paris, 1994, 284 pages, p. 238.

² S. MOSCOVICI, « Essai sur l'histoire humaine de la nature », Champs Flammarion, Paris, 1968, réédition 1977, 569 pages, p. 20.

³ J.-L. LE MOIGNE (2001), *ibidem*, p. 93.

	POSITIVISME	CONSTRUCTIVISME
Finalité	Découverte ou dévoilement d'objets naturels présumés indépendants de leurs observateurs	Invention, conception de phénomènes artificiels construits délibérément par leurs observateurs
Démarche intellectuelle	Réalisme	Idéalisme
Construire la connaissance	Interpréter un comportement en le réduisant à un effet qu'explique une cause	Interpréter un comportement en le rapportant à quelques finalités
Principe directeur	Principe de causalité (linéaire, circulaire, statistique, probabiliste)	Principe de possibilité, lié à un projet
Réfléchir pour	Expliquer	Comprendre
Finalité de la connaissance	Produire des énoncés vrais par la recherche des « lois » de la nature et la construction de théories pour les expliquer	Produire des énoncés vérifiables et enseignables

J.-Y. PIOT

Tableau 1 : deux démarches scientifiques

Dans la suite de ce travail, notre position sera nettement *constructiviste*. Tout projet d'aménagement repose sur une interaction forte entre les conceptions que les différents acteurs élaborent et l'espace sur lequel ils projettent leurs désirs. Celui-ci n'est pas neutre et contient déjà un certain nombre d'éléments matériels, plus ou moins pris en compte par chaque acteur, selon les qualités qu'il souhaite mettre en avant.

I.2.3. La complexité au cœur de la démarche constructiviste

« *Les systèmes ne sont pas dans la nature, mais dans l'esprit des hommes*¹ ».

Avec le développement de l'informatique et des capacités de calcul des ordinateurs, une nouvelle approche des problèmes scientifiques est possible. A partir des travaux pionniers de N. WIENER sur la cybernétique, de C. SHANNON et W. WEAVER sur la transmission et le traitement du signal de l'information, de H. A. SIMON sur les processus de décision opérationnelle, les recherches s'orientent vers des domaines dans lesquels les phénomènes ne sont pas observables, dans le sens que les *positivistes* donnent à ce terme. J. L. LEMOIGNE, reprenant des propos de W. WEAVER souligne alors

« *l'absolue nécessité de ne pas se confiner dans les perfectionnismes des mécaniques rationnelles et statistiques, mais pénétrer dans l'immense entre-deux, qu'il appelait la complexité organisée*² ».

Cette notion de *complexité organisée* sera renforcée par les travaux réalisés dans le domaine de l'intelligence artificielle. Avec le développement du paradigme de la *rationalité limitée*³, les sciences classiques sont entraînées dans un profond renouvellement. La biologie moléculaire, la physique quantique posent des questions nouvelles que les épistémologies classiques ne peuvent traiter. La célèbre formule de K. POPPER, pour qui

« *le critère de scientificité d'une théorie réside dans la possibilité de l'invalider, de la réfuter ou encore de la tester*⁴ »,

est ainsi mise en cause. Le critère qui prévaut alors est celui de produire des *énoncés* non pas falsifiables, mais *enseignables*⁵.

A partir du milieu des années 1970, cette nouvelle approche sera théorisée sous le nom de *systémique*¹, ou science des systèmes : celle-ci rompt avec le

¹ Cl. BERNARD, « Introduction à la médecine expérimentale », 1865, réédition Flammarion, Paris, 1984, 318 pages, p. 297.

² J.-L. LE MOIGNE (2001), *ibidem*, p. 62.

³ Cette expression (*bounded rationality*) est utilisée par H. A. SIMON pour caractériser son œuvre ouverte au champ des raisonnements intentionnels, plausibles, reproductibles, programmables. Cité dans J.-L. LE MOIGNE (2001), *ibidem*, p. 70.

⁴ K.R. POPPER, « Conjectures et réfutations : la croissance du savoir scientifique », Payot, Paris, 1985, 610 pages, p. 65.

⁵ J. L. LE MOIGNE (2001), *ibidem*, p. 121.

dualisme cartésien, privilégiant les interactions entre sujet observant et objet observé. Cependant, pour être abordable, c'est-à-dire apporter de la compréhension, la *complexité* doit être envisagée par rapport à un modèle qui est une représentation de l'objet d'étude. L'objectif n'est pas de proposer une simplification de cet objet qui est complexe par nature et doit être pensé comme un *tout (le système)*, mais de tenter de le reproduire le mieux possible. Deux démarches sont alors envisageables.

La première est une forme de *réductionnisme* consistant à décomposer le *système* en parties (ou *sous systèmes*) progressivement plus simples, étroitement imbriquées les unes dans les autres, ce qui se traduit par des relations multiples, changeantes dans le temps. Il est possible de concevoir un assemblage constitué de plusieurs *niveaux*, un *sous-système* pouvant être alors lui-même pensé comme un ensemble de *sous-systèmes*. Lorsque les relations sont étudiées à un *niveau* donné, nous parlerons d'*interrelations* entre les éléments, alors que les relations entre les *niveaux* correspondent à des *interactions*. Cette démarche peut être formalisée par un graphe. La seconde, plus récente², procède par agrégation des éléments composants le système : le changement de *niveau* est alors déterminé par les *interactions* entre les éléments et leurs sous systèmes correspondants. Cette démarche, moins descriptive, met en évidence des processus d'*auto-organisation* qui se déploient dans le temps. Une caractéristique propre aux *systèmes* est liée aux *boucles de rétroaction* : plus la *complexité* du *système* sera importante, ce qui lui assure une grande robustesse, plus ces phénomènes de *rétroaction* seront nombreux. Ceux-ci peuvent être positifs (phénomène de *néguentropie*), ce qui entraîne alors un renforcement pouvant aller jusqu'à des phénomènes d'*émergence*, correspondant à l'apparition d'un *nouveau système* comportant des propriétés nouvelles, ce qui traduit aussi une *complexité* de niveau supérieur. Lorsque des rétroactions négatives s'enchaînent (*entropie*), la survie du système peut être posée selon la capacité de *résilience*³ de l'ensemble.

¹ Théorie développée dans J. L. LE MOIGNE, « La théorie du système général. Théorie de la modélisation », P.U.F., Paris, 1977, 4^{ème} édition, 1994, 338 pages.

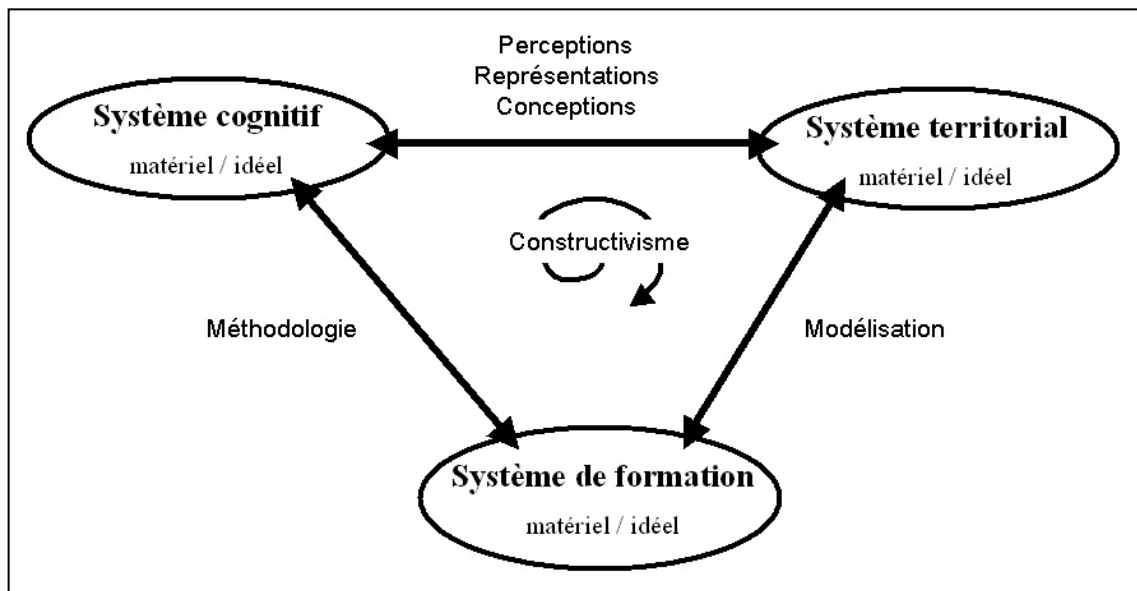
² Cette démarche correspond à la théorie constructale. Voir P. LANGLOIS, « Complexité et systèmes spatiaux », dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, Paris, 2005, 389 pages, pp.299/320, p. 303.

³ La définition qui est communément admise aujourd'hui est formulée par HOLLING (1973), qui définit la résilience comme la capacité d'un système à pouvoir intégrer dans son fonctionnement une perturbation, sans pour autant changer de structure qualitative.

I.2.4. Conclusion

Au cours de cette thèse, nous développerons une démarche reprenant nos positions scientifiques. Ce travail mené sur la formation des acteurs dans le domaine de la géogouvernance territoriale a nécessité une démarche constructiviste organisée autour de trois pôles (figure 2). Le premier concerne notre objet d'étude, le système territorial, aussi bien dans ses dimensions matérielles, les objets spatiaux, qu'idéelles, les représentations que chaque acteur en a. Le second traite du système cognitif propre à chaque individu, notre sujet d'étude, lui aussi composé de deux entités : d'un côté les organes sensoriels permettant de percevoir des éléments dans le territoire, de l'autre le système nerveux supérieur analysant les informations apportées par les organes sensoriels en les mettant en relation avec des connaissances antérieures (représentations, conceptions). Le dernier pôle se rapporte au système de formation mis en place, dans ses aspects matériels, lieux et périodes de formation, et idéels, conceptions didactiques et choix pédagogiques des formateurs (méthodologie, modélisation).

Chacun de ces trois pôles représente un élément d'un système complexe centré sur la formation et ne prend tout son sens que par les interrelations qu'il entretient avec les autres.



J.-Y. PIOT

Figure 2 : la formation, un système complexe

I.3. Du milieu au territoire : un changement de paradigme

La place de la géographie est aujourd'hui pleinement assumée et reconnue dans le champ des sciences sociales. Pour obtenir ce résultat, de nombreux débats, à partir des années 1960, ont agité le monde des géographes¹, comme celui de l'ensemble des sciences sociales. L'intrusion du structuralisme, de la systémique, de l'outil informatique, mais aussi la *crise de la modernité* qui modifie les cadres de la société, ont entraîné une profonde réflexion épistémologique. En cela, c'est un signe de vitalité permettant de garder un sens critique envers cette discipline. C'est aussi le signe que les savoirs ne représentent pas un ensemble cohérent reconnu par la communauté scientifique toute entière.

Aujourd'hui, à l'aube du XXIème siècle, ces réflexions se poursuivent dans un climat plus apaisé. Dans un ouvrage au titre prémonitoire, P. CLAVAL entend montrer que la géographie pratiquée en ce début de siècle n'est plus la même qu'au siècle précédent (sujet d'étude), et que les géographes doivent tenir compte des influences externes, c'est à dire le monde dans lequel ils vivent (objet d'étude). Il leur assigne ainsi un but :

« s'attacher à montrer par quoi la géographie du XXIème siècle diffère de celle qui s'était développée jusqu'ici implique que l'on attache une attention particulière aux mutations qui ont contribué à modifier en profondeur la scène mondiale »².

De la même manière, le colloque *Géopoint 2006*, dans son intitulé *Demain la géographie. Permanences, dynamiques, mutations : pourquoi ? Comment ?* pose la question de l'avenir de la géographie. L'exposé de la thématique, s'appuyant sur les années écoulées dresse un état des lieux et fait état des progrès réalisés :

« dans ses confrontations avec les grandes évolutions de la pensée contemporaine, la géographie peut légitimement faire référence à des ensembles de concepts et de méthodes qui ont produit des résultats importants »³.

Depuis que certains géographes ont choisi de se distinguer nettement des sciences de la terre, il s'est avéré nécessaire de redéfinir le paradigme. Le recentrage

¹ A. BAILLY, R. FERRAS, « Eléments d'épistémologie de la géographie », A. COLIN, Paris, 2^{ème} édition, 2001, 191 pages, p. 18.

² P. CLAVAL, « La géographie du XXIème siècle », L'Harmattan, Paris, 2003, 243 pages, p. 28.

³ Colloque Géopoint, « Demain la géographie. Permanences, dynamiques, mutations : pourquoi ? Comment ? », Groupe Dupont, Université d'Avignon 1- 2 Juin 2006, livre des résumés étendus, p. 5.

sur la composante humaine, tant dans les comportements spatiaux des individus que dans les représentations qu'ils construisent, a engendré toute une réflexion pour redéfinir le champ d'étude et les méthodes à utiliser, non seulement pour expliquer ces agissements, mais aussi pour comprendre les motivations qui les engendrent. A l'intérieur de cette *géographie plurielle*¹, nous mettrons en avant les points pertinents pour notre travail sur la formation des acteurs.

I.3.1. Le milieu, concept central d'une géographie classique

Jusque dans les années 50, la *géographie classique* repose sur le *paradigme vidalien*². C'est une science de la nature donnant une importance très forte à l'étude du relief et s'attachant à montrer l'influence du *milieu* physique sur la répartition des hommes. Ce *milieu*, étudié par les scientifiques, voit sa définition se complexifier au fil du temps.

A une première approche hippocratique, dans laquelle l'influence exercée par le climat (aussi bien au niveau de ses propriétés thermiques que liquides ou gazeuses) sur les fonctions organiques de l'homme est prépondérante, succède une pensée plus approfondie, enrichie par divers courants de pensée. Sous l'influence du sensualisme de J. LOCKE et de l'environnementalisme de J. G. HERDER, le concept de *milieu* prend alors des acceptions plus larges. Les éléments créés par les hommes (notamment à travers le développement des villes) et l'influence qu'ils exercent sur les individus sont mieux pris en compte. Ces aspects seront repris par des géographes urbanistes dans leur rôle de conseillers des décideurs.

Cette démarche strictement descriptive trouve cependant un certain nombre de limites. Un problème d'échelle d'étude apparaît rapidement. En se concentrant sur les éléments naturels, le géographe étudie un espace réduit, local, sur lequel il analyse les relations existant entre ses différents composants. Le développement de l'écologie à la fin du XIX^{ème} siècle, amènera un changement d'échelle, le champ d'étude s'élargissant à la dimension de l'écosystème, lorsque les déplacements des êtres vivants (humains non compris) sont pris en compte. Certains géographes climatologues augmenteront encore l'aire d'étude, mettant en évidence des zones très

¹ Expression utilisée par M. MASSON VINCENT dans le titre d'un ouvrage, « Vous avez dit géographies ? Didactique d'une géographie plurielle », A. COLIN, Paris, 1994, 190 pages.

² P. PINCHEMEL, « L'aventure géographique de la terre », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages, p. 15.

vastes présentant des similitudes. Avec cette démarche, il reste cependant bien difficile d'expliciter les liens entre ces différentes échelles.

Cette première approche se concentrant sur une donnée déterminante, le climat, les mutations touchant les sociétés humaines ne peuvent être prises en compte. Les travaux réalisés par Vidal de la Blache, en présentant le *genre de vie* des populations, cherchent à comprendre les relations existant entre les hommes et les conditions naturelles de leur environnement (la topographie des lieux, la végétation) dans ce qu'elles déterminent le comportement des individus. Ce *possibilisme* vidalien, bien qu'apportant une analyse plus nuancée, montre que

« c'est parce que les rapports entre les hommes et le milieu varient avec les techniques à la disposition des groupes que l'écologie ne détermine pas de manière rigide et unilatérale la distribution des groupes humains¹ ».

Cependant, cette démarche trouve aussi des limites car elle ne s'applique correctement que pour des sociétés rurales et ne peut prendre en compte les transformations liées aux mutations industrielles et à l'essor de la mobilité individuelle. Aujourd'hui, le concept de *milieu* connaît un certain renouveau en relation avec le développement durable. En inversant le sens des influences, ce n'est plus l'homme qui subit, mais l'homme qui agit sur son environnement et le transforme en prélevant des ressources naturelles renouvelables ou pas.

Quelle que soit l'entrée choisie, le regard du géographe reste celui d'un naturaliste. A partir des années 1950/1970, une *nouvelle géographie*² émerge et entraîne un basculement de la discipline vers les sciences sociales. La démarche réductionniste biologique et géologique est mise en cause au profit des individus et de leurs actions sur l'*espace géographique*.

I.3.2. L'espace du géographe, un concept abstrait

Pour sortir de l'ornière de la conception idiographique et descriptive de la géographie classique, une géographie théorique et modélisante, s'appuyant sur un point de vue positiviste, s'est développée, centrée sur le concept d'*espace*. Cela n'a pu

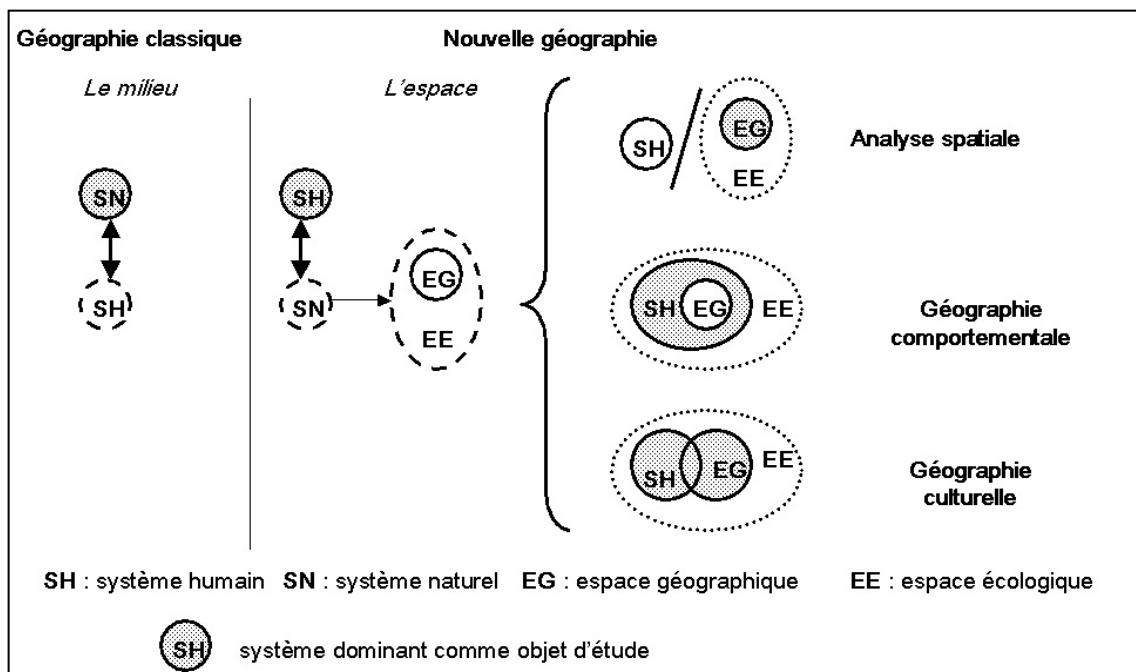
¹ P. CLAVAL, « Epistémologie de la géographie », A. COLIN, Paris, 2001, 266 pages, p. 110.

² « P. GOULD a publié en 1969 un article intitulé *La Nouvelle Géographie* ». Cité par M. MASSON-VINCENT dans F. AUDIGIER (dir.), « L'épreuve sur dossier au C.A.P.E.S. d'Histoire-Géographie. Théorie et sujets corrigés », éditions Séli Arslan, Paris, 2005, 2^{ème} édition, 368 pages, pages 242 et suivantes.

se faire que par une profonde rénovation de l'objet d'étude lui-même. Cet espace étudié par les géographes, *l'espace géographique* est un produit social. Cette affirmation peut être faite, nous disent A. BAILLY et R. FERRAS en partant du postulat suivant lequel

« *l'humanité a entrepris de se libérer des contraintes du milieu naturel pour organiser l'espace où se déroule son histoire, pour se créer le milieu où son histoire puisse s'épanouir¹* ».

D'une perception globale d'un système naturel, nous sommes passés à une conception comportant deux facettes. La première est écologique et doit être comprise comme un écosystème dirigé par le principe de la vie et étudié par la biologie. Elle n'est plus du ressort de la géographie. La seconde est sociale et mérite le nom d'espace géographique, conçu de toutes pièces par l'homme (figure 3).



J.-Y. PIOT

Figure 3 : du concept de milieu à celui d'espace.

Cette affirmation entraîne un changement profond, ce qui fait dire à R. BRUNET qu'

« *il faut dire la vie des lieux et des « peuples » qui les hantent, dans ce qui les sépare et dans ce qu'ils partagent. Alors il faut montrer comment l'espace est créé, vécu par les hommes à travers leurs stratégies et leurs représentations contradictoires* »².

¹ A. BAILLY, R. FERRAS (2001), *ibidem*, p. 16.

² R. BRUNET, « Champs et contrechamps », Belin, Paris, 1997, 319 pages, p. 35. (R. BRUNET reprend un article paru dans *L'Espace géographique* n°2, 1989 « L'aveuglante unité de la géographie »).

Dans cette nouvelle démarche, ce qui importe le plus a trait à la *différenciation spatiale*. La réflexion est toujours vive dans ce courant de pensée et une question se pose quant aux diverses évolutions possibles : une approche positiviste et matérialiste centrée sur l'espace créé, à travers les formes qui apparaissent et les forces qui les modèlent tend à minimiser la place de l'homme dans toute sa complexité. La définition de la géographie qui est alors proposée prend en compte deux aspects :

« 1. *L'une des sciences des phénomènes de société. La géographie a pour objet la connaissance de cette œuvre humaine qu'est la production et l'organisation de l'espace.*

2. *L'ensemble des lieux d'un espace donné, pris dans leurs différenciations, leurs caractéristiques, leurs relations internes et externes, leur organisation »¹*

Cependant, ce nouveau paradigme a entraîné une double réaction de la part de géographes idéalistes. D'une part, une critique radicale, s'est élevée contre le paradigme de l'analyse spatiale, mettant en cause le projet normatif et la démarche positiviste de la science. Elle s'appuie sur une position beaucoup plus relativiste des phénomènes, ce qui entraîne aussi des critiques par rapport à son manque de rigueur (figure 3) Une autre critique, humaniste s'appuie sur le rapport aux lieux, aux espaces vécus. Cette nouvelle approche sociale et culturelle fait des hommes à la fois les objets et les sujets d'étude². Les recherches ont été fécondes, prenant des apports théoriques du côté du structuralisme (G. DI MEO), des sciences cognitives (A. BAILLY) pour élaborer un discours scientifique.

Depuis la fin du XXème siècle, après deux décennies de discussion, nous sommes arrivés à un *relatif consensus sur la scientificité de la géographie*³. Des critiques peuvent cependant être formulées mettant en cause ce nouveau réductionnisme social et spatial. D'un côté, prétendre à l'objectivité scientifique (accusation de scientisme) alors que des géographes sont engagés dans des actions concrètes d'aménagement du territoire pose problème notamment en référence aux dérives sociales et politiques que cela a pu entraîner. D'un autre côté, le développement d'un courant *humaniste* ou *culturel* ou *comportemental* en s'attachant au sens des lieux et au vécu des hommes récuse en lui-même le projet scientifique.

¹ R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY (1993), *ibidem*, article « Géographie ».

² P. CLAVAL, « Histoire de la géographie française de 1870 à nos jours », Nathan université, Paris, 1998, 541 pages, p. 423.

³ M. Cl. ROBIC, « Epistémologie de la géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.) (1995), *ibidem*, p. 44.

Cette dichotomie entre analyse des lieux d'une part et expérience vécue de l'espace d'autre part, reste forte, pouvant entraîner des confusions. Dans une perspective de formation, il nous semble nécessaire d'éclaircir ce point, afin de prendre en compte aussi bien les conceptions des personnes, liée à leurs propres expériences, que la matérialité de l'espace avec toutes ses contraintes physiques. L'objet de la géographie est bien l'étude de l'espace, non seulement dans sa dimension matérielle, mais aussi en tant qu'il est objectivé par les individus.

Les travaux d'A. BERQUE montrent qu'il est possible d'éclaircir cette situation. Ses recherches sur l'étymologie du terme *espace* rappellent les origines grecques des philosophies occidentales. Ceux-ci utilisaient deux termes différents pour se référer aux lieux (le *topos*) et à l'espace (la *chôra*) :

« *Topos (Τόπος) désigne toujours le lieu où se trouve, où est situé un corps. Et le lieu est indissociable de la constitution de ce corps, c'est-à-dire aussi de son mouvement. Mais quand Platon explique que chaque réalité sensible possède par définition une place, une place propre quand elle y exerce sa fonction et y conserve sa nature, alors il utilise le terme de chôra (χώρα). De topos à chôra, on passe ainsi de l'explication et de la description physiques au postulat et à la définition de la réalité sensible* »¹.

Ces deux termes renvoient à deux modes d'appréhension de l'espace et du réel. Lorsque avec l'*analyse spatiale*, les géographes utilisent le terme de *lieu*, c'est plutôt en référence à la physique d'Aristote qui dans ses écrits utilise le plus souvent le terme de *topos*, faisant alors référence à un contenant. Descartes et les néo-positivistes en feront une *vision moderniste*² de l'espace.

L'émergence d'une approche culturelle en géographie, que les épistémologies font remonter aux années 50 avec E. DARDEL³, en accordant une attention à l'expérience que les hommes ont des lieux, se situe, elle, dans la lignée de la pensée de Platon.

Pour autant, la coupure entre le *lieu cartographiable* et le *lieu existentiel*⁴ n'est pas définitive : le concept de *médiance* proposé par A. BERQUE permet de relier ces deux pôles⁵. Les discussions actuelles entre géographes tendent ainsi à montrer qu'une certaine unité peut se reconstruire après l'éclatement de la fin du XXème siècle. Pour H. CHAMUSSY

¹ J. F. PRADEAU, « Etre quelque part, occuper une place. *Topos* et *chôra* dans le *Timée* », cité par A. BERQUE, « *Ecoumène* », Belin, Paris, 2000 (a), 271 pages, p. 23.

² P. CLAVAL (2001), *ibidem*, p. 188.

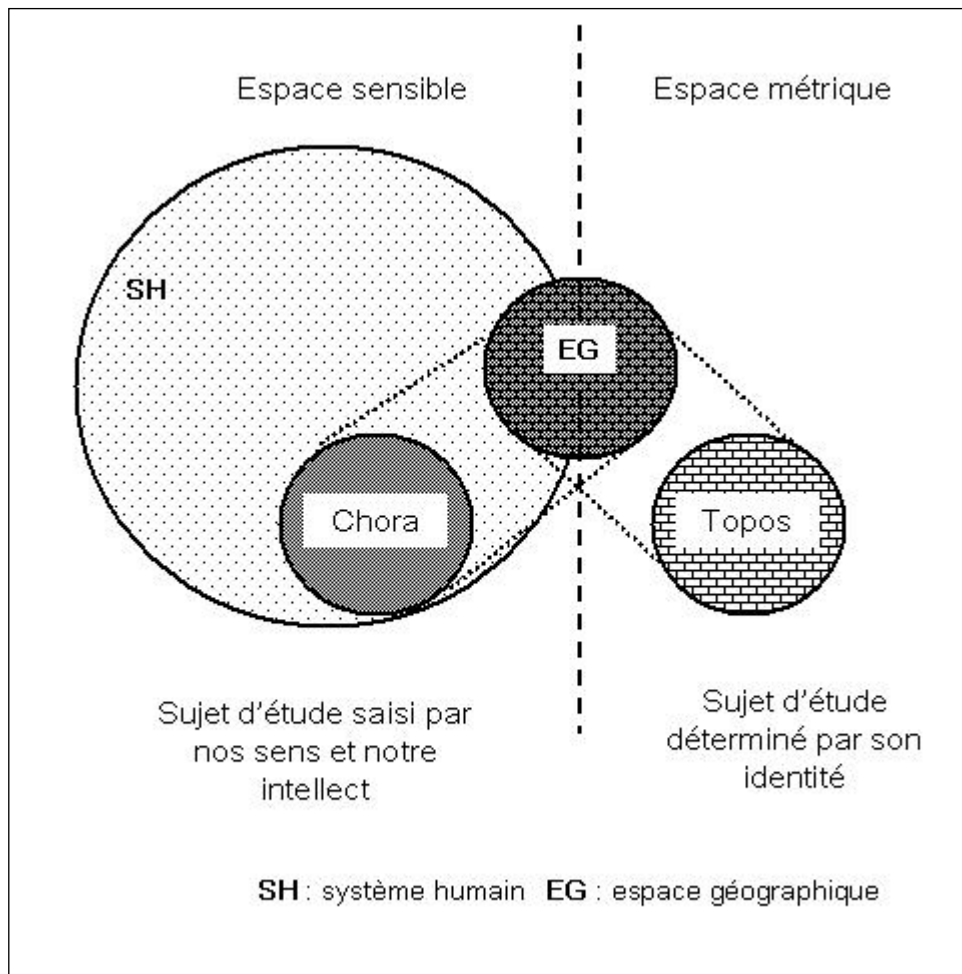
³ E. DARDEL, « L'homme et la terre », 1952, réédition CTHS, Paris, 1990, 181 pages.

⁴ A. BERQUE (2000a), *ibidem*, p. 30.

⁵ A. BERQUE (2000a), *ibidem*, p. 145.

« le monde matériel façonne les hommes qui y vivent et qui en vivent, et les hommes façonnent à leur goût, à leurs besoins, avec leurs sentiments ce même monde matériel.¹ »

Ce recentrage de la géographie sur les relations existant entre un espace matériel et un espace idéal (figure 4) nous semble une voie féconde pour la suite de notre travail et c'est dans cette acception que nous utiliserons le terme de *géographie*.



J.-Y. PIOT

Figure 4 : le concept d'espace géographique.

¹ H. CHAMUSSY, « Le paysage, médium entre matériel et idéal », colloque Géopoint « L'idéal et le matériel en géographie », Groupe Dupont, université d'Avignon, 30-31 mai 2002, p. 100.

I.3.3. Le concept de territoire

*Le territoire doit être aujourd'hui abordé de manière globale, tant la recherche de consensus est nécessaire à toutes les étapes de son aménagement et de son utilisation*¹

Le *territoire*, concept fondamental de la géographie actuelle, représente l'entrée principale de beaucoup de travaux. Pour autant, la question de la définition de ce terme peut se poser tant les dérives sont nombreuses, ce qui amène certains géographes à s'interroger sur son sens². Les relations entre les diverses composantes de ce terme polysémique ne sont pas toujours clairement explicitées. Travaillant aussi bien sur un *espace métrique* que sur un *espace sensible* avec lesquels des acteurs aux représentations très variées interagissent, il nous paraît nécessaire de rechercher une plus grande clarté dans les discours, ceci afin de donner du sens à notre texte.

La géographie pose la question de la relation entre l'acteur usager et l'espace sur lequel il projette et/ou réalise ses désirs. Cette préoccupation n'est pas nouvelle, R. BRUNET ayant déjà proposé une définition du terme *territoire*, considéré comme

*« l'espace approprié, avec conscience ou sentiment de son appropriation »*³.

Le *territoire* englobe l'espace, puisqu'il comprend une partie liée aux acteurs et leurs conceptions. En repérant des signes sur l'espace, les individus se représentent les lieux dans lesquels ils vivent et sur lesquels ils construisent leurs conceptions spatiales. Cette démarche n'est pas nouvelle, de nombreux travaux comme ceux de M. LE BERRE ayant déjà approfondi cet aspect⁴. Néanmoins, la prise en compte de la complexité de l'objet d'étude qu'est le *territoire* représente le cœur du problème géographique : il est nécessaire de rechercher et de mettre en évidence ses composantes fondamentales.

¹ A. MOINE, « Le territoire comme système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie », *L'espace géographique*, Belin – Reclus, Paris, 2006-2, pp 115/132, p. 120.

² « *Territoire est-il un concept géographique opératoire unificateur ou un terme géographique aux sens multiples ?* », cité par J.-P. FERRIER, J.-P. HUBERT, G. NICOLAS, « *Alter-géographies. Fiches disputables de géographie* », Publications de l'Université de Provence, Aix en Provence, 2005, 283 pages, p. 249.

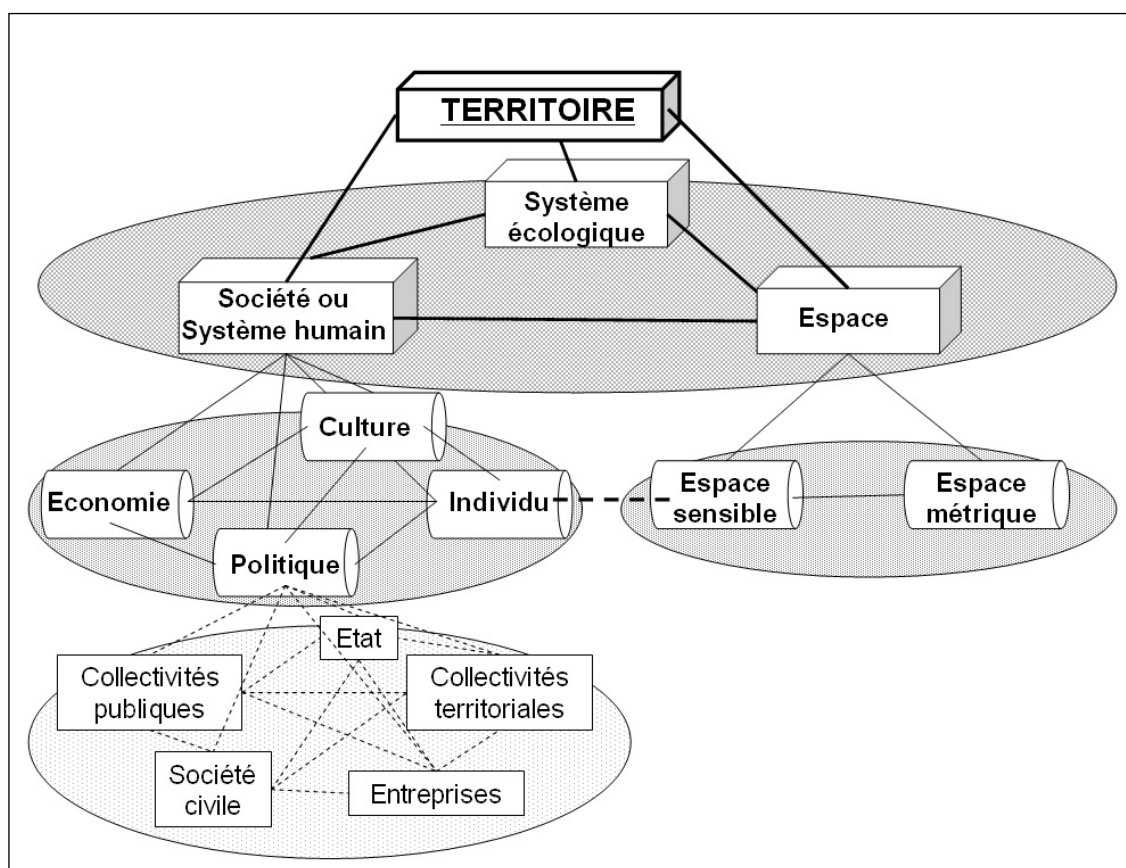
³ R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY (1993), *ibidem*, article « *Territoire* ».

⁴ « Le moins qu'on puisse dire, c'est qu'il ne s'agit pas d'un terme propre au vocabulaire de la géographie ; pourtant, en quelques années, il en est devenu un des mots clefs », M. LE BERRE, « *Territoires* », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), *ibidem*, p. 601.

La référence au paradigme systémique est ici nécessaire¹. Le *territoire*, comme tout *système*, est une construction intellectuelle mouvante, évolutive dans l'espace et le temps. Il doit être pensé à travers ce paradigme. Les travaux de M. LE BERRE, J.-P. MARCHAND et F. DURAND-DASTES l'évoquaient déjà. R. PRELAZ-DROUX parle lui d'un système organisé complexe, l'ensemble constituant un emboîtement de systèmes et de sous-systèmes, plus ou moins interdépendants². A. MOINE renforce encore cette approche et parle d'

« un système complexe évolutif qui associe un ensemble d'acteurs d'une part, l'espace géographique que ces acteurs utilisent, aménagent et gèrent d'autre part³ ».

Ce système peut être divisé en un certain nombre de sous-systèmes (figure 5).



J.-Y. PIOT

Figure 5 : le concept de territoire

¹ Voir par exemple Ch.-P. PEGUY, « Espace, temps, complexité : vers une métagéographie », Belin - Reclus, Paris, 2001, 277 pages et A. DAUPHINE, « Les théories de la complexité chez les géographes », Anthropos, Paris, 2003, 248 pages.

² R. PRELAZ-DROUX, « Système d'information et gestion du territoire : approche systémique et procédure de réalisation », Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1995, 156 pages, p. 45.

³ A. MOINE, *ibidem*, p. 126.

L'un est lié aux aspects humains, les acteurs qui font le territoire. Ce sont tous des individus vivant en société, possédant des capacités intellectuelles et perceptuelles, chacun se construisant sa propre conception du territoire. Ces individus appartiennent à diverses catégories¹ en fonction de leurs positions sociales et spatiales. Celles-ci entretiennent des relations entre elles et forment ce que nous appellerons un sous-système politique. Elles construisent aussi un discours sur l'espace, lié à un certain nombre de valeurs, à l'histoire du territoire, aux fondements ontologiques, ce que nous appellerons sous-système culturel. Un troisième sous-système, économique celui là, peut être mis en avant correspondant aux choix de production et de distribution des biens et services nécessaires à une société. Ces différents sous-systèmes sont tous interreliés.

Un second grand sous-système met au jour les processus d'organisation territoriale sur deux plans (formant chacun un sous-système) complètement interreliés : d'un côté l'espace physique (ce que nous appelons *espace métrique*) réceptacle des actions conduites, de l'autre le système de représentation propre à chaque individu² (ce que nous appelons *espace sensible*). L'espace métrique, reste une abstraction, correspondant à une connaissance géographique *savante*, alors que l'espace sensible représente l'expérience que chacun s'en fait. Entre les deux, un filtre perceptif existe, dépendant des autres sous-systèmes de la société.

Le territoire, comme tout système, est en équilibre dynamique car soumis à de multiples tensions liées aux interrelations et interactions qui ne cessent de se modifier avec le temps³. Certaines sont liées à des systèmes englobants (aussi bien les systèmes écologiques que les systèmes sociaux et idéologiques à l'échelle mondiale), d'autres dépendent de facteurs politiques (évolution du cadre législatif et renouvellement des édiles), les dernières reposant sur le jeu des acteurs et les modifications de l'espace géographique.

¹ A. MOINE distingue l'Etat, les collectivités territoriales, la société civile et ses multiples groupes, les intercommunalités, les entreprises. Contrairement à R. BRUNET, les individus ne sont pas placés sur le même plan, n'ayant pas la même convergence d'intérêts. Voir A. MOINE, *ibidem*, pp 115/132.

² R. BRUNET a insisté sur leur rôle, chacun d'entre eux étant créateur et usager de l'espace. Pour autant, ils ne disposent pas des mêmes pouvoirs. Voir R. BRUNET, « Le déchiffrement du monde : théorie et pratique de la géographie », Belin, Paris, collection Mappemonde, 2001, 401 pages, pp. 33/60.

³ « Elles sont en effet fondées sur des contraintes qui ne sont jamais complètement prévisibles, compte tenu de l'infinité de phénomènes qui se déroulent simultanément, en obéissant à des temporalités différentes, et modifient sans cesse le contexte décisionnel des acteurs ». A. MOINE, *ibidem*, p. 125.

I.3.4. Conclusion

« Il est grave de penser encore que la géographie est une science carrefour, ou pourquoi pas discipline de synthèse (...). Quant au déterminisme mécaniste de la nature, ou l'esprit de finesse de l'observateur, ils traduisent tous deux un manque de concepts de base capables de fonder la géographie comme science. Une impuissance donc dans la compréhension (...) et un retrait derrière une attitude « neutre » prétendument scientifique, dans un empirisme enfermé dans des présupposés idéalistes »¹.

Les géographes ont beaucoup débattu du contenu de leur science dans le dernier quart du XXème siècle. L'évolution du paradigme géographique, tant dans ses valeurs que dans ses méthodes, a entraîné une diversification et parfois un foisonnement de courants. A. BAILLY et R. FERRAS, s'appuyant sur *L'Encyclopédie de géographie*, tentent une synthèse en proposant un paradigme :

« la définition désormais complexe de l'espace et des territoires, intègre les modélisations, les valeurs et les représentations des hommes à leur sujet. Les activités humaines sont examinées dans un cadre systémique, utilisant entre autres les notions de réseaux, d'interaction, de processus, de diffusion. Modélisante et conceptualisante, cette géographie ne décrit plus systématiquement les régions et pays du monde, mais se dote de problématiques capables de traiter de questions essentielles pour l'ensemble de nos sociétés »².

Les débats restent toujours ouverts. Le paradigme de ce que l'on appelé la *Nouvelle Géographie* s'est considérablement enrichi depuis 1969 renversant celui de la *géographie classique* en plaçant l'individu spatial vivant en société au centre de ses recherches.

Cette présentation du concept de territoire nous permet maintenant d'aborder l'aménagement du territoire en tant que tel. Si les acteurs ne sont pas les seuls à modifier l'agencement des éléments qui le composent, ils possèdent un pouvoir important pour influencer sur la dynamique de ce système.

¹ A. BAILLY, R. FERRAS, *ibidem*, pp. 174/175.

² A. BAILLY, R. FERRAS, *ibidem*, p. 48.

I.4. Aménager les territoires

L'*aménagement du territoire* n'est en rien une science, ni une technique, encore moins un art. Il repose sur une pratique qui s'est construite au fil du temps en relation avec des actions conduites et une évaluation de leurs effets. La démarche peut sembler empirique, et ne traduit en aucun cas une volonté permanente, liée à un certain nombre de concepts qui permettent de concevoir une suite logique. Au contraire, le contexte dans lequel ces actions se déroulent influence fortement les choix, aussi bien du côté des valeurs qui anticipent les réalisations que du nombre des acteurs impliqués. Cela ressemble à une sorte de bricolage, une construction qui s'appuie sur de l'existant (l'*espace métrique* n'est pas isotrope, des *objets* sont déjà présents) pour modifier un certain agencement et anticiper sur des évolutions (cas de la prospective).

Les géographes ne sont pas restés en dehors de ces démarches, certains s'étant même beaucoup engagés comme M. PHILIPPONEAU à Rennes dès les années 60 ou R. COUDERC à Béziers et R. DUGRAND à Montpellier dans les années 70. Cumulant fonctions universitaires et celles d'élus locaux, ils ont cherché à appliquer sur le territoire des idées propres à leur discipline. Depuis la fin des années 90, *géographie appliquée*¹ et de plus en plus obligations faites aux politiques d'augmenter la participation des acteurs locaux dans le processus d'aménagement trouvent un nouveau champ d'application commun.

I.4.1. La planification à la française à partir des années 1950

La volonté d'aménager le territoire est apparue dans les années 1930, aussi bien en Europe qu'en Amérique du Nord, pour trouver des solutions à la crise économique. D'inspiration alors *keynésienne*, une pratique se met en place, avec comme idée que l'agencement des *objets* spatiaux n'est pas neutre et que le modifier

¹ Il n'existe pas d'accord sur cette expression qui varie selon les auteurs : géographie active (P. GEORGES), géographie volontaire (J. LABASSE), géographie applicable (J. BEAUJEU-GARNIER), géographie impliquée (A. FREMONT), géographie citoyenne (D. RETAILLE). Il est nécessaire toutefois de « différencier des travaux de science pure qui peuvent donner lieu à des applications mais qui ne sont pas conçus à cette fin de travaux qui sont conçus pour une finalité pratique ». M. PHILIPPONEAU, « La géographie appliquée. Du géographe universitaire au géographe professionnel », A. COLIN, Paris, 1999, 294 pages, p. 22. L'expression avait déjà été utilisée par l'auteur dans un ouvrage paru en 1960, « Géographie et action : introduction à la géographie appliquée », A. Colin.

peut avoir des effets positifs sur le développement économique futur. Après la seconde guerre mondiale, dans un contexte de centralisation administrative, les pays d'Europe de l'Est développeront une démarche d'économie spatiale s'appuyant sur des modèles très pertinents. Le congrès que l'Union Géographique Internationale tient à Stockholm en 1960 verra la rencontre entre ces géographes de l'Est qui présenteront leurs modèles spatiaux de planification et des géographes, anglo-saxons et suédois, porteurs des prémices du renouvellement géographique.

I.4.1.1 Des années 50 au milieu des années 70

« L'aménagement du territoire est la recherche dans le cadre géographique de la France, d'une meilleure répartition des hommes, en fonction des ressources naturelles et des activités économiques (...). Cette recherche est faite dans la constante préoccupation de donner aux hommes de meilleures conditions d'habitat, de travail, de plus grandes facilités de loisirs et de culture¹ ».

Suite aux destructions dues au second conflit mondial, une politique de reconstruction se met en place en Europe. La France suit cette voie, soutenue par une aide américaine importante dans le cadre du plan MARSHALL. La centralisation et l'implication de l'Etat sont anciennes et se trouvent renforcées par le nouveau contexte idéologique. Influencé par la situation en U.R.S.S. et en Europe de l'Est, cela se traduit par la mise en place d'une planification. L'engagement de l'Etat fait qu'une *géographie volontaire* voit le jour, soutenue par une forte croissance économique. C'est aussi pendant cette période que le processus d'urbanisation entraîne un étalement spatial des villes, le territoire urbanisé évoluant de 7,7% de l'ensemble en 1954 à 14% en 1975.

La confiance dans le progrès technique est importante (le positivisme scientifique domine largement) et l'industrie représente le secteur moteur de tout développement économique. Reposant sur une idéologie *fonctionnaliste*, l'aménagement du territoire consiste alors à créer un développement équilibré, harmonieux du territoire. Paru en 1947, l'ouvrage de J.-F. GRAVIER², *Paris et le désert français*, sert de référence, mettant en avant des disparités fortes dans le

¹ E. CLAUDIUS-PETIT, ministre de la reconstruction et de l'urbanisme. Cité par Cl. LACOUR, A. DELAMARRE, « 40 ans d'aménagement du territoire », La documentation française, Paris, 2^{ème} édition, 2005, 153 pages, p. 10.

² J.-F. GRAVIER, « Paris et le désert français », Le Portulan, Paris, 1947, 418 pages.

territoire. Représentant l'*acteur* dominant pendant cette période, l'Etat prend acte d'un déséquilibre entre la capitale et la province. Le cadre territorial servant de référence étant l'espace national, les surplus financiers générés par la forte croissance économique seront utilisés dans ces limites et se traduiront dans différentes mesures. Sans nous lancer dans une énumération chronologique précise, nous pouvons proposer un certain nombre d'idées directrices.

Le cadre théorique de référence s'articule autour de la notion de *pôle de croissance* développée par l'économiste F. PERROUX. Ce principe de polarisation spatiale devant entraîner des effets sur les autres domaines économiques sera mis en œuvre selon deux grands axes. Il s'agit tout d'abord de contrôler la croissance de Paris. Au niveau économique, des mesures sont mises en place pour dissuader toute extension ou installation d'entreprise en région parisienne en créant une procédure d'agrément (1955), en instaurant une redevance à acquitter (1960, en cas d'accord pour s'installer en région parisienne), en versant des primes pour tout emploi créé hors de la région parisienne. Au niveau humain, il s'avère nécessaire de maîtriser la croissance de la population parisienne¹. Une politique volontariste est mise en place et se traduit par la décision de créer 5 *villes nouvelles*² pour fixer la population sur des sites choisis le long de grands axes de développement tangents à la capitale.

A l'échelle du territoire, le second axe envisage des politiques plus globales, destinées à atténuer le contraste entre les parties est et ouest du territoire (de part et d'autre d'une ligne Le Havre / Marseille). Pour renforcer et rééquilibrer l'armature urbaine, il est décidé de créer 8 *métropoles d'équilibre* pouvant fournir à la population et aux entreprises de leur région les services de haut niveau qu'elles allaient chercher auparavant jusqu'à Paris. Leur desserte routière et ferroviaire est aussi améliorée dans le cadre de la création de nouvelles infrastructures ayant un effet structurant sur le territoire. En 1968, le projet de construction d'un aéroport international est décidé à Lyon-Satolas ; en 1970, il s'agit du schéma des télécommunications ; en 1972, c'est le schéma directeur des liaisons routières et des aéroports.

Pour mettre en œuvre cette politique spatiale, l'Etat dispose de différents leviers. Au niveau financier, les transferts se font de la capitale vers la province. Au niveau administratif, des structures spécifiques chargées de dossiers ciblés sur des

¹ En 1960, les prévisions sont de 14 millions d'habitants pour l'an 2000.

² Il s'agit de Cergy-Pontoise, Evry, Marne la Vallée, Melun Sénart, Saint Quentin en Yvelines. Quatre autres villes nouvelles sont créées à Villeneuve d'Ascq (Lille), L'Isle d'Abeau (Lyon), Ouest Provence (Marseille), Val de Reuil (Rouen). La démarche mise en place en France n'est pas novatrice, des exemples précédents ayant été développés en Grande Bretagne dès la fin des années 1950 (Crawley et Milton Keynes près de Londres), aux Pays Bas à partir de 1960, ainsi qu'en Suède (Vailingby dans la banlieue de Stockholm), Finlande et Espagne.

projets précis sont créées, à charge pour elles de proposer, évaluer et suivre les dossiers. Il s'agit par exemple des Organismes d'Etude des Aires Métropolitaines (O.R.E.A.M.) en 1966. A noter que des géographes ont participé, en qualité d'experts, aux travaux de ces entités. L'Etat dispose aussi du levier législatif qui permet d'orienter durablement des décisions : la loi d'orientation foncière du 30 décembre 1967 aura des répercussions importantes car elle instaure un zonage strict du sol avec la création des Plans d'Occupation des Sols (P.O.S.) et une démarche prospective avec la mise en place de Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme pour les unités urbaines de plus de 250 000 habitants. Afin d'orienter ses actions, l'Etat a aussi besoin de structures décentralisées : en 1964 sont organisées 21 circonscriptions d'action régionale qui seront transformées en établissements publics régionaux en 1972.

Cette première période correspond à une époque faste pendant laquelle les questions abordées tournent autour de la répartition des surplus de la croissance et des transferts financiers entre les différentes parties du territoire. Les choix réalisés laissent percevoir une volonté de rééquilibrage très forte du territoire par la création d'équipements structurants en province. Pour autant, cela ne remet pas en cause le système de la planification à la française dirigé de haute main par l'Etat central.

I.4.1.2 Des années 70 au années 90

« Un territoire doté d'un marché du travail abondant en offre de travail qualifié, en laboratoires de recherche-développement, en structure de transferts technologique dispose des éléments peut être les plus prisés dans la course généralisée à l'assurance-crise¹ ».

Avec le ralentissement de la croissance, le contexte économique change. Dans le même temps, l'intrusion de nouveaux *acteurs*, comme la région, dans le jeu de l'*aménagement* fait prendre conscience de l'existence de différentes échelles d'intervention. Au niveau institutionnel, la Communauté Economique Européenne (C.E.E.) devient un partenaire important. Parmi les *acteurs* économiques, des entreprises multinationales raisonnant à un niveau mondial influent par leur comportement sur les politiques d'aménagement nationales et locales.

¹ J. P. GAUDEMAR, « L'aménagement du territoire », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN, *ibidem*, p. 1043.

Rapidement des effets spatiaux différenciés apparaissent, ce qui entraîne une révision des politiques précédemment engagées et la nécessité de trouver des solutions à long terme pour requalifier le territoire. Les infrastructures physiques ne sont plus seulement nécessaires pour désenclaver les espaces : les treillages doivent être rationalisés, les connexions intermodales mieux articulées afin d'augmenter la fluidité des trafics¹. Le sol doit être reconverti pour effacer les friches (urbaines, industrielles) et réaffecté pour de nouvelles activités économiques ou de loisirs². Mais surtout, la sphère sociale fait une entrée en force sur le devant de la scène : ce sont les personnes qu'il faut requalifier. C'est dans le nord et l'est de la France touchés par la désindustrialisation que la formation continue est mise en place pour augmenter les compétences d'une main d'œuvre jeune, mais de bas niveau de formation, au chômage. Au niveau national, l'effort se porte aussi sur les formations initiales et continues, ainsi que sur le potentiel de recherche et les possibilités de transferts de technologies.

De nouvelles références idéologiques sont alors trouvées pour penser un *développement local et territorial*³. Cela résulte d'une prise de conscience de la part des *acteurs* qui localement refusent d'être exploités par des intérêts nationaux et/ou multinationaux. C'est aussi la recherche d'une plus grande autonomie des territoires, la mise en avant d'identités afin de limiter les effets (jugés pervers alors) du progrès technique. Des contre modèles de développement s'affirment, avec comme première richesse les habitants qui ont une volonté commune de construire un projet pour leur territoire. Des expériences étrangères (la Californie, l'Autriche) sont mises en avant. Cependant, ces exemples référents correspondent à des espaces innovants et sont sous tendus par l'hypothèse qu'il existe des ressources localement et des *acteurs* locaux organisés. Dans une France où la tradition régaliennne et centralisatrice est forte, cela implique un changement politique important.

¹ Cela se traduit par un certain nombre de mesures, à différentes échelles : en 1977, des schémas régionaux de transports sont réalisés ; en 1981, le T.G.V. sud est entre en service ; en 1983, le schéma directeur des autoroutes, de leurs prolongements et des grandes liaisons est mis en place. En 1987, l'Etat relance la politique des infrastructures de communication.

² Ce sont par exemple les mesures liées : à la politique des villes moyennes (de 1973 à 1979) qui incitera à la réhabilitation des centres villes, des espaces commerciaux et piétonniers ; à la conversion des zones sidérurgiques en 1978 puis en 1982 ; la commission nationale pour le développement social des quartiers en 1981.

³ Cette expression est intéressante car elle recouvre des réalités diverses selon le sens qui lui est attribué. Une vision positive la place comme synonyme d'aménagement du territoire, elle devient une philosophie. Dans un second sens, cela correspond à un aspect technique et financier permettant de comparer les collectivités locales entre elles. Un dernier sens, lourd des échecs de précédentes politiques, signifie les ultimes solutions proposées à des espaces en grande difficulté.

L'Etat, acteur jusque là dominant, doit modifier ses propres conceptions avec l'intrusion de nouveaux acteurs. A un niveau infranational, ce sont les régions qui commencent à prendre un peu de consistance. A un niveau supranational, c'est la C.E.E., qui, par l'intermédiaire du Fond Européen de Développement Régional (F.E.D.E.R.), créé en 1975, finance des actions en faveur de régions rencontrant des problèmes de redéveloppement (comme les bassins charbonniers) ou de concurrence¹. L'intrusion du niveau européen dans le jeu des *acteurs de l'aménagement du territoire* se fait aussi à partir d'images fortement médiatisées. La *banane bleue*, issue des travaux de R. BRUNET dès 1973, fait une entrée en force dans les représentations spatiales des aménageurs, lorsque parait, sur commande de la C.E.E., l'ouvrage « *Les villes européennes* »². Cette métaphore servira de repères (qu'elle soit adoptée ou récusée) pour positionner les villes et territoires français à l'échelon européen.

Pour conforter une place économique forte, l'Etat engage aussi des politiques innovantes. Les nouvelles technologies sont porteuses d'avenir. Elles ne sont plus liées aux mêmes contraintes de localisation³ que les industries de la génération précédente. Cela se traduira, outre un effort continu sur les infrastructures de transport, par la création de pôles d'innovation. Les *technopôles*⁴, censés favoriser une *fertilisation croisée* en développant les relations entre les mondes de l'entreprise, de la recherche et des universités, doivent améliorer la compétitivité des entreprises. Le parc d'activité de Valbonne Sophia-Antipolis, la Zone d'Innovation et de Recherches Scientifiques et Techniques (Z.I.R.S.T.) de Meylan seront pionniers dans ce domaine et visités par de nombreux élus souhaitant adapter chez eux ces réalisations. Les combinaisons d'échelle qui interviennent amènent aussi des révisions de politiques. La volonté de freiner le développement de la capitale est inversée à partir des années 1980. L'attention portée aux villes moyennes diminue et les efforts portent sur la capitale. Après avoir constaté son affaiblissement suite aux politiques

¹ A partir de 1985, avec l'adhésion de l'Espagne et du Portugal, les Programmes Intégrés Méditerranéens (P.I.M.) sont mis en place. En France, il concernent les régions situées au sud d'une ligne Bordeaux / Grenoble.

² R. BRUNET, « *Les villes européennes* », Datar-Reclus, Paris – Montpellier, La Documentation Française, 1989.

³ « *A partir du moment que les conditions de vie, de recherche et de travail sont favorables, qu'il existe un esprit d'innovation permanent et que l'on est à proximité d'une grande ville mondiale ou internationale par des infrastructures routières ou par T.G.V.* ». Cf. LACOUR et A. DELAMARRE, *ibidem*, p. 60.

⁴ Ces aménagements sont issus du modèle californien de la *Silicon Valley* développé à partir de la fin des années 1960 autour d'entreprises de semi-conducteurs et d'informatique.

précédentes, il s'agit de la repositionner dans la concurrence entre villes à vocation mondiale, d'autant plus qu'elle se trouve à l'écart de la *banane bleue*.

Au cours de cette période, une différenciation plus forte entre les *acteurs* apparaît, ce qui nécessite de repenser leurs relations. Pour certains auteurs,

« *en provoquant l'ajustement structurel du territoire, la crise a peut être ainsi provoqué un ajustement démocratique¹ ».*

La période qui suit verra un renforcement de cette démarche, puisque la place de l'Etat devra être redéfinie, en tenant compte des télescopages d'échelle, dus à une politique de décentralisation au niveau infranational et aux effets de la mondialisation à un niveau global.

I.4.1.3 Un jeu d'acteurs dominé par l'Etat

Le *territoire*, espace approprié par un(des) individu(s) réuni(s) en société est un enjeu de pouvoir fort car chacun lui donne une part de son identité, celle de *l'individu habitant* à la recherche d'une meilleure *habitabilité*². La perception et la (les) représentation(s) de ce(s) *territoire(s)* sont multiples et variables selon les *acteurs*, d'où des relations pouvant prendre différents aspects, allant de la coopération au conflit ouvert, en passant par le respect d'une certaine neutralité.

Pendant cette période de 40 années, le pouvoir est essentiellement détenu par l'Etat. Il dispose du monopole du savoir et de l'expertise à travers les grands corps que sont l'Ecole Nationale d'Administration, l'Ecole Polytechnique, les grandes écoles d'ingénieurs (les Mines, les Ponts et Chaussées, les Eaux et Forêts) d'où sont issus ses grands commis. Il se dote en plus de moyens d'action : le Commissariat Général au Plan (à travers la commission nationale d'aménagement du territoire) est chargé de concevoir et aménager le territoire ; la création de la Délégation à l'Aménagement du Territoire et l'Action Régionale (en 1963) renforce encore cette démarche, même si les relations seront tendues entre les deux institutions. Le personnel de la D.A.T.A.R. est issu essentiellement de l'administration publique, les différents ministères, les autres venant des entreprises publiques ou de la fonction publique territoriale. Ces personnes

¹ J. P. GAUDEMAR, *ibidem*, p. 1045.

² Expressions utilisées par J.-P. FERRIER, « Le contrat géographique ou l'habitation durable des territoires, Antée 2, Payot, Lausanne, 1998, 256 pages.

sont censées donner un éclairage différent sur le *territoire* et le rôle de l'Etat. Cette période repose ainsi sur

*une politique d'Etat, financée par de l'argent public*¹.

Certains géographes ne sont pas restés hors des démarches engagées pendant cette période. En 1961, un premier colloque de *géographie appliquée* se tient à Strasbourg, posant la question de la place des scientifiques et de leur rôle dans l'aménagement : quelle position adopter entre un rôle d'expertise et un engagement citoyen² ? Le choix repose alors sur une action en tant que membre d'un groupe possédant un savoir reconnu ou bien en tant que citoyen prenant position sur des choix politiques. Il semble alors évident que le géographe,

*« formé par sa discipline à l'analyse des mécanismes des combinaisons complexes spatialisées, est par ailleurs tout désigné pour collaborer à la conception et à l'application d'une politique régionale globale et ceci à quatre niveaux : informer, analyser, critiquer et proposer*³ ».

A partir de 1964, date de la mise en place des circonscriptions d'action régionale, M. PHILIPPONEAU participe en tant que géographe et homme politique⁴ aux choix d'aménagement pour la ville de Rennes et la région Bretagne. Les organismes qui se créent alors (sociétés d'économie mixte, offices d'H.L.M.,...) peuvent aussi employer des géographes professionnels ou commander des travaux auprès de laboratoires universitaires. Cependant, c'est en tant qu'experts que ces géographes interviennent. Cette situation perdure dans les années 1970, même si l'Etat, *acteur* jusque là dominant commence à modifier ses propres conceptions. A un niveau infranational, la *planification à la française* est petit à petit mise en cause, avec l'affirmation des régions : en 1980 un budget leur est alloué. A un niveau supranational, la C.E.E., à partir de 1975, intervient aussi dans l'aménagement. Les pays signataires du traité de Rome se sont engagés à respecter la réglementation concernant la concurrence⁵ : pour ce faire, une démarche intergouvernementale a permis l'élaboration d'un Schéma

¹ J. P. GAUDEMAR, *ibidem*, p. 1040.

² « (...) ma position serait beaucoup plus claire et catégorique et je n'hésiterai pas à aller jusqu'au bout du rôle de conseiller, c'est-à-dire à m'intéresser aux *moyens* de l'action et pas seulement à ses objectifs ». Intervention de P. PELISSIER, Colloque national de géographie appliquée, Strasbourg, 1961, p. 160.

³ Citation de J. BEAUJEU-GARNIER au symposium de géographie appliquée de Yokohama en 1980, dans M. PHILIPPONEAU, *ibidem*, p.71.

⁴ Par le biais de mandats électoraux, il a ainsi présidé une agence d'urbanisme, une société de rénovation urbaine, un syndicat de distribution des eaux, un syndicat d'une zone industrielle intercommunale, membre de conseils d'administration de société d'économie mixte, d'offices et de sociétés H.L.M. M. PHILIPPONEAU, *ibidem*, p. 73.

⁵ Articles 92 et 93 du traité de Rome (1957).

de Développement de l'Espace Communautaire (1999), puis la mise en œuvre du programme *Interreg III* (2000-2006) pour répondre aux effets de l'élargissement ¹.

Cependant, des années 1950 aux années 1980, nous ne sommes pas dans une logique de large consultation et d'information citoyenne, même si l'Etat, avec les lois de décentralisation de 1982² donne le statut de *collectivité territoriale* aux régions. Les choix d'aménagement réalisés ensuite à partir des *contrats de plan Etat / régions*³ donneront une visibilité plus grande à cette collectivité, sans lui conférer encore de pouvoirs importants. Cette attitude dominante de l'Etat génère un certain type de comportement de la part des autres acteurs, souvent traduite par le sigle « NIMBY⁴ ». Cette opposition à un aménagement se concrétise avec l'apparition de groupes (associations de défense avec des buts variables) et peut prendre différentes formes⁵ : cela peut mettre en cause la localisation de l'équipement, la façon de traiter le problème ou encore le fait que les intérêts des personnes concernées ne soient pas correctement pris en compte, ce dernier point étant évidemment très subjectif. L'Etat, à travers ses divers services administratifs, a répondu lui aussi de différentes façons, la consigne étant de diminuer les tensions.

Cependant, les choix d'aménagement n'étant pas issus d'un consensus entre les différents *acteurs*, l'arbitrage se réalise administrativement. Certaines politiques publiques ont été réorientées, rarement abandonnées, à partir de critères variables selon les espaces et les oppositions déclarées. Cela met en évidence non seulement l'impossibilité pour l'Etat de régler les conflits par des normes fixes, mais aussi le renforcement de tensions territoriales entre des espaces différents, comme par exemple entre les espaces ruraux et urbains pour l'implantation de nouveaux axes de

¹ L'U.E. ne possède pas de compétence propre en matière d'aménagement du territoire. Le S.D.E.C. (1999) définit 3 objectifs : mise en œuvre d'une cohésion économique et sociale, préservation de la nature et du patrimoine, compétitivité et équilibre du territoire européen. Ceux-ci sont traduits en 3 grandes orientations : un développement spatial polycentrique, une parité d'accès aux infrastructures (transport et télécommunication) et au savoir, une gestion prudente du patrimoine naturel et culturel.

Pour faire face aux élargissements (2004, 2007), le programme Interreg III met en place des moyens pour un développement spatial équitable à travers 3 niveaux de coopération (entre institutions, entre états, entre régions).

² La loi du 2 mars 1982 reconnaît les droits et libertés des communes, départements et régions. La loi du 29 juillet 1982 introduit une réforme de la planification. La loi du 7 janvier 1983 précise la répartition des compétences entre les communes, départements, régions et l'Etat.

³ « L'Etat peut conclure avec les collectivités territoriales, les régions, (...) des contrats de plan comportant des engagements réciproques des parties en vue de l'exécution du plan et de ses programmes prioritaires » (article 11, loi du 29 juillet 1982). La mise en œuvre des premiers contrats (1984/1988) révèle la prééminence de l'Etat puisque ceux-ci sont élaborés par le préfet de région et doivent être compatibles avec les objectifs prioritaires du plan. Les régions doivent s'adapter aux priorités nationales. La seconde génération (1989/1993) laissera plus d'autonomie aux régions.

⁴ « Not in my back yard ». Etiquette utilisée pour désigner les conflits liés aux projets d'infrastructure, impliquant les riverains ne s'opposant pas au principe même du projet, mais recherchant le fait que les nuisances, les désagréments soient supportés par d'autres.

⁵ Dans les années 1970 et 1980, une opposition très forte s'est manifestée contre l'implantation de centrales nucléaires, allant jusqu'au retrait de certains projets comme à PLOGOFF (29) en 1980.

communication. Lorsque le conflit est poussé à l'extrême, les blocages de l'administration apparaissent et les différentes instances et ministères se renvoient le dossier, aucun ne voulant trancher et porter la responsabilité de la décision.

Cette démarche d'aménagement a montré ses limites. Des changements se sont produits, influencés par la prise de conscience que le territoire ne pouvait plus être géré de manière hiérarchique, centralisée et autoritaire.

I.4.2. Une nouvelle approche du processus d'aménagement

A partir des années 1980, de nouvelles influences commencent à se faire sentir, l'hexagone français constituant alors moins le cadre de référence. Rester enfermé dans le *pré carré* n'est plus possible, face aux évolutions européennes et mondiales. La situation change, ou plutôt, la représentation de l'*aménagement du territoire* se trouve modifiée, en relation avec deux processus maintenant mieux perçus.

I.4.2.1 La mondialisation et ses effets spatiaux

« Il faut alors admettre que la France soit perçue comme une goutte d'eau dans l'océan mondial¹ ».

Depuis le début du XX^{ème} siècle, mais surtout après 1950, le monde a connu une formidable croissance, que ce soit en terme de population, de production ou d'échanges. La création de systèmes de transports rapides, notamment pour ce qui concerne les informations et les marchandises a joué un rôle majeur dans ce processus. Cependant ce *système monde* dont parle O. DOLLFUS² ne fonctionne pas comme un système unique, mais traduit plutôt des *hiérarchies enchevêtrées* entre les différents systèmes et sous systèmes qui le composent. Entre une logique aréolaire d'Etats disposant en théorie des mêmes pouvoirs, formant un pavage à l'échelle

¹ Cf. LACOUR et A. DELAMARRE, *ibidem*, p. 88.

² « *Le système monde est un méta-système géographique, l'environnement de tous les autres systèmes géographiques* ». O. DOLLFUS, « Géopolitique du système monde », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN, *ibidem*, p. 668.

mondiale, et une logique de réseaux interconnectés de communications, aucune population n'est laissée à l'écart du monde. Cela induit une nouvelle vision du territoire français, qui ne représente que 0,6% du territoire mondial, mais se trouve connecté au reste du monde : des décisions prises à Paris peuvent influencer sur des espaces hors des frontières nationales, l'inverse étant aussi vrai. Les moyens d'action sur les divers flux émis, reçus ou transitant en France paraissent parfois faibles. Certains de ces flux, visibles car appartenant au champ de l'international, semblent maîtrisables, alors que d'autres le sont moins car évoluant dans le champ du transnational qui fait fi des frontières¹. Cette imbrication constitue une difficulté majeure de compréhension pour la population, et les élus eux-mêmes ont du mal à justifier un certain nombre de décisions ayant des effets spatiaux sur leur circonscription. Si certains espaces disposent de pouvoirs et de moyens d'action bien supérieurs à d'autres, il n'en reste pas moins que des interactions se font à l'échelle mondiale. La différenciation qui s'instaure devient moins palpable, moins compréhensible dans des lieux précis : comment accepter de perdre son emploi parce qu'une entreprise ferme le site sur lequel vous travaillez pour délocaliser vers un autre lieu qu'elle estime plus performant ? Les concurrences qui se créent entre les espaces sont mouvantes dans le temps, paraissent imprévisibles avec des hiérarchies évolutives. Des questions se posent sur les processus d'intégration à l'œuvre. A l'échelle mondiale comme à l'échelle européenne, des comportements différents se rencontrent. Après l'effondrement du mur de Berlin, l'U.E. s'agrandit par intégration de nouveaux territoires et les directives émanant de Bruxelles tendent à harmoniser les législations nationales. Des résistances apparaissent à des échelles plus grandes : des collectivités locales nouent des relations, développent des coopérations entre elles, cherchant à définir de nouvelles centralités, créer ou conserver une identité. Il devient

« de plus en plus difficile pour un peuple et son Etat de coller aux mouvements provoqués par la compétition entre les centres mondiaux² ».

Dans un *pays riche* comme la France, l'Etat, les collectivités territoriales se retrouvent face à de nouveaux enjeux pour l'aménagement du territoire, car le risque d'éclatement socio-spatial n'est pas négligeable. Pour éviter que les habitants qui n'ont pu s'adapter à ces changements se retrouvent exclus du système économique et social, les ressources humaines doivent être valorisées.

¹ Le champ international est régulé par les Etats et codifié par des droits et réglementations. Le champ transnational correspond à l'espace des grandes firmes, à celui de l'information, mais aussi celui des contrebandes car la régulation se fait de manière clandestine (c'est-à-dire non réglementée par les Etats).

² O. DOLLFUS, *ibidem*, p. 687.

I.4.2.2 La métropolisation des territoires

A partir des années 60, des interrogations sont portées sur de nouveaux aspects relatifs aux configurations territoriales, en relation avec le contexte politique, mais aussi avec le développement de nouvelles technologies liées à l'imagerie satellitale¹. En France, les travaux sur la *métropolisation* sont relativement récents. Jusque vers la fin des années 80, la réflexion portait plutôt sur les métropoles d'équilibre². Depuis elle s'est tournée vers la concentration spatiale, en relation avec les métropoles, la mobilité et la territorialisation des *acteurs*.

La *métropolisation* est pensée comme le processus qui transforme une ville en métropole³. Les aspects liés aux fonctions économiques supérieures⁴ sont particulièrement importants pour valoriser l'image du *territoire* urbain qui les possède. Toutes les villes ne sont pas touchées par ce processus, les auteurs s'accordant sur un seuil minimal de population de 500 000 habitants. Pour N. CATTAN

« les villes se trouvant en deçà sont peu touchées. A l'inverse, pour les villes de plus de 0,5 millions d'habitants, la proximité (phénomène de concentration dans l'agglomération) de potentiels élevés de production de connaissances, de capacité de Recherche-développement (publique et privée) constitue un avantage certain⁵ ».

La distribution spatiale de ces phénomènes ne se fait pas au hasard. Au niveau de l'aire urbaine, les fonctions métropolitaines tendent à se concentrer en certains points qui procurent des aménités fortes. La proximité des centres de recherche, des campus universitaires est ainsi privilégiée. De même, les nœuds des réseaux de communication sont valorisés. Au niveau national, la partie supérieure du réseau urbain concentre ces fonctions, chaque grande ville s'appuyant sur ses points forts et

¹ Durant la *guerre froide*, américains et soviétiques ont initié des colloques sur la cybernétique, posant la question du contrôle de l'information, notamment celle concernant la connaissance des territoires. En 1969, la première image satellitale du delta du Nil la nuit, fait apparaître de multiples foyers lumineux disséminés, traduisant des configurations spatiales inédites.

² La métropolisation *se surajoute* à l'urbanisation. Expression de M. BASSAND, D. JOYE et J.-P. LERESCHE cité dans S. LEROY « Sémantique de la métropolisation », *L'Espace géographique*, Belin-Reclus, Paris, 2000, n°1, pp. 79/86.

³ "Aujourd'hui, la terminologie moderne donne au terme un sens fonctionnel : la métropole possède un rayon d'influence qui s'étend sur d'autres villes. Ces autres villes étant plus ou moins éloignées, cela induit « une échelle d'observation ». F. MORICONI-EBRARD « L'urbanisation du monde depuis 1950 », *Anthropos*, collection Villes, Paris, 1993, 372 pages, pp. 276/277.

⁴ Selon les auteurs les terminologies varient pour définir ces fonctions. L'I.N.S.E.E. a retenu onze critères liés à un haut niveau de qualification. P. JULIEN "Onze fonctions pour qualifier les grandes villes", *INSEE Première*, n°840, Mars 2002.

⁵ N. CATTAN, D. PUMAIN, C. ROZEMBLAT, TH. SAINT-JULIEN, « Le système des villes européennes », *Anthropos*, collection Villes, Paris, 1999, 197 pages, p. 47.

les valorisant, comme la finance à Lille, les transports à Marseille, l'informatique et la recherche à Toulouse et Grenoble ou les biotechnologies à Lyon. Au niveau international, des hiérarchies nouvelles apparaissent et des interrogations se portent alors sur la position des villes françaises. Missionné par la DATAR en 1989, R. BRUNET avait pour objectif

« d'identifier les cités françaises dont on peut estimer qu'elles ont une taille européenne pour faire face à leurs concurrentes situées hors de l'Hexagone¹ ».

La *métropolisation* génère aussi un phénomène de *dilatation spatiale*, lié à une mobilité généralisée des hommes, des marchandises, des capitaux, des informations de plus en plus loin, de plus en plus vite et à un coût moindre. Pour J. VIARD,

« la circulation a pris sa place comme fondement de notre être au monde² ».

Les Technologies de l'Information et de la Communication (T.I.C.) sont un des fondements de cette révolution car elles ont dopé la performance des réseaux en termes de capacité et de rapidité, ce qui fait émerger de nouvelles configurations spatiales. Avec les télécommunications et notamment la téléphonie mobile, on peut parler d'*ubiquité des lieux*, de *coprésence spatiale*. Cependant, avec l'augmentation des vitesses de déplacement, l'espace métrique a tendance à se dilater³, les limites entre espaces urbain et rural devenant beaucoup plus floues. De la notion de banlieues des années 70, nous sommes passés aujourd'hui à celle d'*espace périurbain*⁴ qui s'étale jusqu'à un autre centre urbain, ce qui est une des caractéristiques de la *métropolisation*.

Le processus de *métropolisation* modifie fortement la perception des *territoires*. On semble assister à la fin des mailles territoriales face à l'émergence des réseaux. Cependant, ce type de réflexion centrée sur les structures spatiales ne doit pas faire

¹ cité dans J. BOUINOT, « La ville compétitive : les clefs de la nouvelle gestion urbaine », Economica, Paris, 2002, 180 pages, p. 36

² J. VIARD (1994), dans S. LEROY, *ibidem*, p. 81.

³ Actuellement, les déplacements quotidiens se pratiquent dans un rayon de 80 km autour du domicile. Par contre, le temps passé pour effectuer les trajets n'a pas varié. Nous sommes passés d'une « vitesse moyenne de 5 km/h pour la période 1851-1891 (déplacement à pied) à 56 km/h pour la période 1954/1990 (déplacement motorisé) ». D. PUMAIN, A. BRETAGNOLLE et M. DEGORGES-LAVAGNE « La ville et la croissance urbaine dans l'espace-temps », Mappemonde, n°55, 1999.3, pp. 38/42. De même, le temps moyen pour les déplacements domicile/travail (35 mn) est resté stable depuis 20 ans. M. BERGER, Th. SAINT-GERAND, F. BAUCIRE, « Les ménages contre les aménageurs ? Migrations résidentielles et navettes domicile-travail des périurbains en Ile de France », in C. BLAYO et A. PARANT « Démographie et aménagement du territoire », P.U.F., Paris, 1999, 472 pages, p. 421.

⁴ Pour certains auteurs, la mobilité étant répandue au niveau mondial, la distinction ville/campagne n'est plus de mise. Ainsi H. KATO, pour qui le terme d'*urbanisation* devrait être abandonné à partir du moment où, grâce aux technologies nouvelles, on peut disposer des mêmes biens et services aussi bien dans les espaces ruraux que dans les espaces urbains. Cité par J.-P. FERRIER dans J.-P. PAULET "Les très grandes villes dans le monde", SEDES, Paris, 2000, 240 pages, p. 166

oublier que l'espace est habité par des individus qui ont des idées, agissent et participent à la construction de leur *territoire*. A une échelle locale, l'adéquation entre les aires des collectivités territoriales et les pratiques des habitants n'est plus toujours réalisée, ce qui pose des problèmes de gestion de l'espace.

I.4.2.3 Le développement durable comme nouvelle valeur

Depuis la chute du Mur de Berlin (1989), les grands antagonismes idéologiques du XXème siècle se sont effondrés : l'Etat Providence recule et les disparités sociales s'exacerbent avec le renouveau des valeurs de l'économie libérale. Face à cette crise dans le système de valeur, le *territoire*, à travers l'expression *développement durable* fait une entrée en force. Les géographes se sont saisis de la question à travers la notion d'*habitabilité* de la terre. Deux grands axes de réflexion en ont émergé en relation soit avec le pôle *terre*, soit avec le pôle *société*. Côté planète, c'est la sensibilité écologique qui est mise en exergue, poursuivant en cela les travaux sur le concept de *milieu*. Les recherches portent sur l'exploitation de la nature et le rôle prédateur des hommes, avançant l'idée du gaspillage et de la finitude des ressources. Côté société, la question de l'*habitabilité* des *territoires* est posée en relation avec la perception que les hommes en ont et des rapports qu'ils entretiennent entre eux¹.

Aujourd'hui, les valeurs du *développement durable* constituent un enjeu fort et sont médiatisées à travers de très nombreux discours.

« Cette expression est devenue une notion commune comme liberté, démocratie, environnement, progrès...² ».

L'histoire de cette notion fait référence aux rapports MEADOW (1960) et BRUNTLAND (1989) puis ensuite, elle a été développée lors de la conférence de Rio (1992) dont la déclaration finale affirme que

« les êtres humains sont au centre des préoccupations relatives au développement durable³ ».

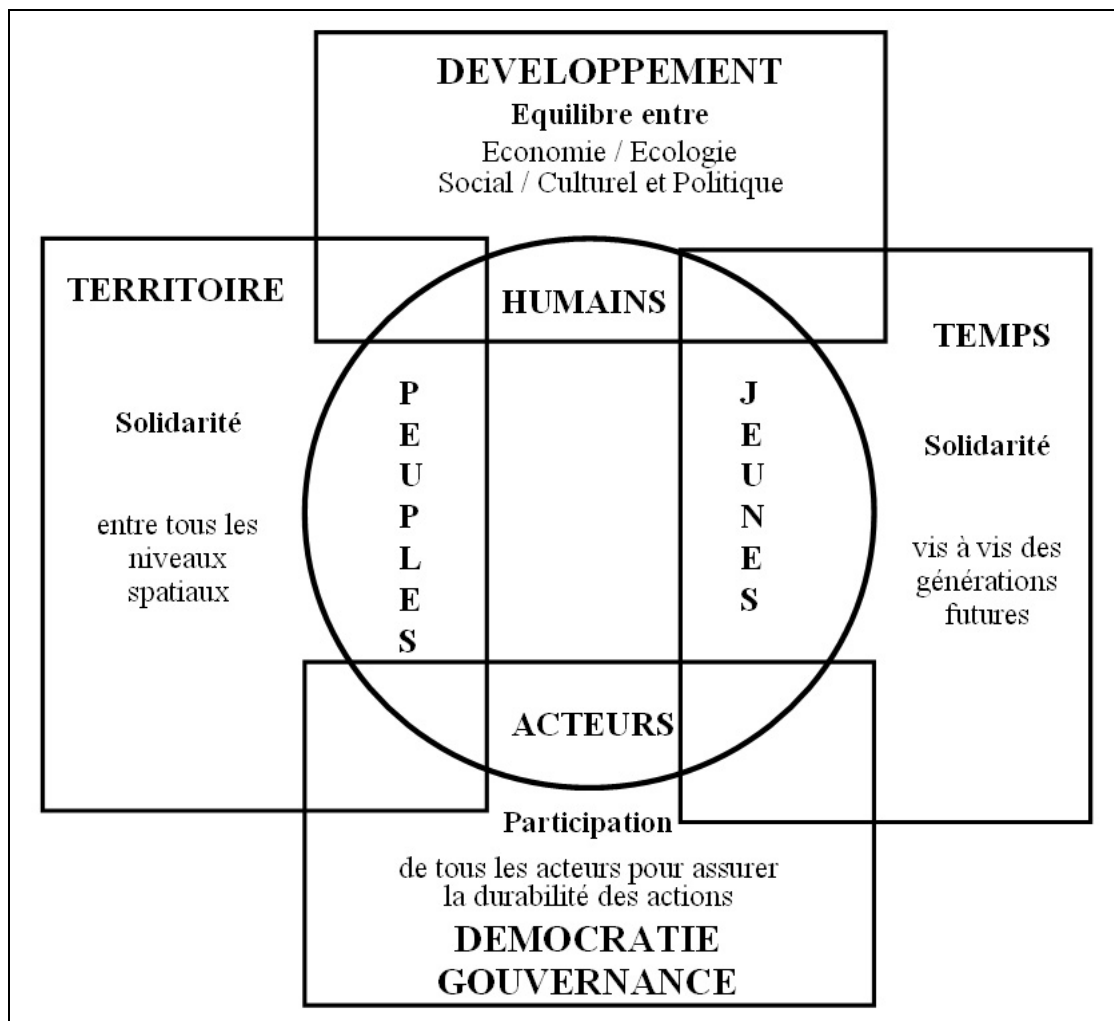
Une acception large, communément admise, intègre les trois points suivants : la *durabilité écologique*, la *viabilité économique*, l'*équité sociale*, le tout relié au temps et

¹ M.-Cl. ROBIC, N. MATHIEU, « Géographie et durabilité : redéployer une expérience et mobiliser de nouveaux savoir-faire » pp.167/190, dans M. JOLLIVET (dir.), « le développement durable, de l'utopie au concept. De nouveaux chantiers pour la recherche », éditions ESELVIER, Paris, 2001, 287 pages.

² M. JOLLIVET (dir.), « le développement durable, de l'utopie au concept. De nouveaux chantiers pour la recherche », éditions ESELVIER, Paris, 2001, 287 pages, p. 97.

³ Déclaration de Rio, article 1, Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, Rio de Janeiro, 14/06/1992.

fondé sur des perspectives d'avenir positif. Pour autant, le flou sémantique reste très important et le risque est grand de voir chacun des acteurs du *territoire* y placer ses propres conceptions. En tant que géographe, nous pensons que le *territoire* constitue un aspect central de la recherche et doit être intégré dans cette démarche de *développement durable*, dans une perspective plus large que la vision seulement écologique. La *durabilité* de la société humaine, illustrée par le cercle central (figure 6) passe aussi par celle du *territoire*.



J.-Y. PIOT

Figure 6 : le *développement durable* dans l'espace-temps.

Résoudre les problèmes de *qualité de vie*, de *fragmentation des tissus urbains*, d'*accessibilité*, respecter les marqueurs culturels, comme les héritages patrimoniaux qui donnent une identité aux territoires, sont autant d'objectifs qui ne peuvent être laissés de côté. Ce sont les *acteurs* du *territoire* qui deviennent ainsi porteurs d'un

projet autour de grands principes¹. Cela nécessite de construire un projet politique qui soit correctement articulé autour de ces différents éléments.

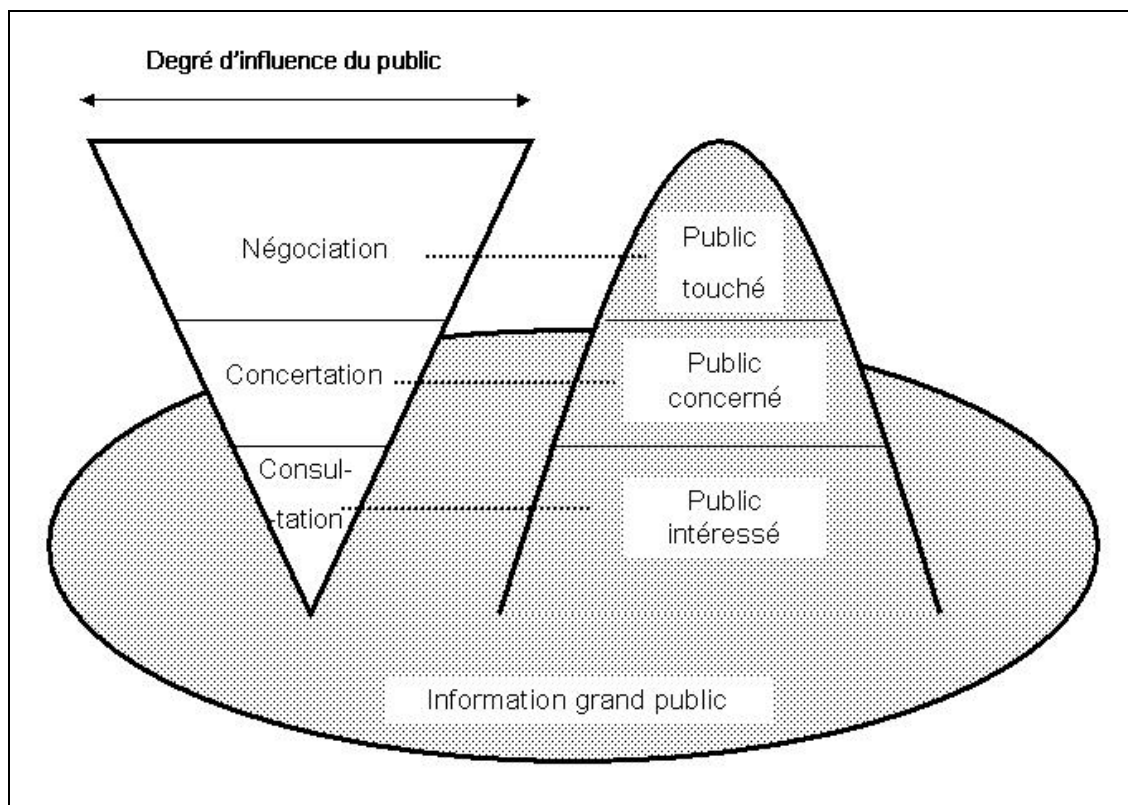
I.4.2.4 Faire participer les acteurs, quels enjeux ?

L'intégration de la notion de *développement durable* s'avère nécessaire mais elle peut être perçue de différentes façons. Pour encadrer les relations entre les *acteurs* spatiaux, elle s'appuie sur les règles classiques instituant le jeu démocratique : celui-ci, relativement récent (fin du XIX^{ème}) siècle dans nos sociétés occidentales, et très récent dans d'autres parties du monde, représente un idéal reposant sur la participation de tous les citoyens. Ce projet démocratique, un contrat social et politique par lequel des libertés fondamentales individuelles sont reconnues et acceptées par tous, repose sur une tension entre le *représentatif* et le *participatif*. Le principe de *représentation* s'appuie sur un maillage serré (la France avec ses 36 000 communes en est un bon exemple) et la délégation d'un pouvoir de décision, par le biais d'un vote, à des personnes qui sont alors détentrice d'un mandat, limité dans le temps et l'espace, selon l'échelon territorial concerné². Le principe de *participation* est plus complexe et dépend de différents paramètres. Il s'inscrit tout d'abord dans une logique de partage du pouvoir par celui qui en détient légalement l'usage, et dépend du bon vouloir de celui-ci. Cela peut prendre diverses formes, allant de la simple *information* (le pouvoir énonce et explique ses orientations, ses choix, ses décisions) à un véritable processus de *négociation* (recherche pacifique d'un accord avec tous les intervenants concernés, dont les intérêts sont potentiellement opposés), en passant par des stades intermédiaires que sont la *consultation* et la *concertation*³ (figure 7).

¹ L'U.M.R. Espace en a retenu six : l'équité spatiale, l'équité sociale, la croissance endogène, la préservation des systèmes naturels, la préservation des héritages, la gouvernance territoriale. Dans M. MASSON-VINCENT, « Durabilité des espaces métropolisés », Programme du site d'Aix Marseille 1. 14/03/2006.

² Les collectivités territoriales, définies comme des mailles du territoire représentées par une assemblée élue, sont : les municipalités, communautés de communes, conseils généraux, conseils régionaux, Etat, U.E. Toutes ne bénéficient pas de la même reconnaissance par le public, en fonction de leurs plus ou moins grande proximité (municipalité ou U.E.), de leur mode d'élection (suffrage universel direct ou indirect) et des pouvoirs dont elles disposent (évolution de la législation, processus de décentralisation).

³ La consultation consiste à soumettre diverses propositions aux publics concernés, à évaluer leurs réactions puis effectuer un choix (ou modifier les propositions selon les réactions). La concertation consiste à élaborer une solution en collaboration directe avec les intervenants concernés considérés alors comme des partenaires.



J.-Y. PIOT, d'après N. METTAN¹

Figure 7 : les niveaux de participation du public

Cette démarche, communément appelée *démocratie participative*, ou *démocratie locale*, pose un certain nombre de questions. La première a trait à la population concernée et la réponse reste alors souvent implicite². Selon les aménagements proposés, des questions d'échelle sont rapidement posées, certains acteurs pouvant être physiquement touchés (voire expropriés), d'autres (habitant n'importe où sur la planète) se positionnant par rapport à des valeurs à travers des pétitions circulant sur Internet³.

¹ J. RUEGG, N. METTAN, L. VODOZ, « La négociation, son rôle, sa place dans l'aménagement du territoire et la protection de l'environnement », Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1992, 307 pages, p. 82.

² La population concernée renvoie aux champs du politique, de l'économique, de l'administratif à travers les termes d'usagers, consommateurs, contribuables, administrés, résidents, habitants, électeurs, public, citoyens, ... L'adjectif *concerné* renvoie explicitement cette fois-ci à l'idée qu'une partie de la population ne l'est pas, ou moins.

³ C. CLAEYS-MEKDADE propose de définir trois formes de *population concernée*. La première définition est *globalisante* et regroupe tous les individus agissant à travers des collectifs et réseaux d'associations ayant des structures allant du régional à l'international. La seconde est hiérarchisante et traduit les jeux d'acteurs, certains ayant accès à l'information, à la parole et la concertation. La troisième est *excluante* et ne regroupe alors que les habitants proches du lieu à aménager. Dans C. CLAEYS-MEKDADE, « Qu'est-ce qu'une population concernée ? L'exemple camarguais », Géocarrefour, volume 76, n°3 « Les territoires de la participation », 2001, p. 218.

La seconde question porte sur les relations entre la *société civile* et les pouvoirs publics. Notre système de démocratie représentative semble avoir perdu le contact avec ses habitants. Il existe une séparation de fait entre l'Etat, les élus et la population, la société civile revendiquant une plus grande autonomie, souhaitant prendre en charge par elle-même ses propres problèmes, rejetant l'étatisme institué et doutant de ses élus. Des formes d'action se sont développées, jouant sur la proximité sociale et spatiale, la volonté étant de créer un lien entre la demande sociale et les instances de décision. Des associations se sont ainsi constituées, refusant d'adopter un point de vue politique pour rester concret

« afin de prouver que la démocratie s'impose quand elle démontre qu'elle est le moyen le plus efficace pour avancer dans le règlement des problèmes quotidiens des habitants¹ ».

Cela s'est concrétisé pour ces associations par une méthode de fonctionnement consistant à capitaliser des savoirs (veille permanente au niveau de la législation, connaissance intime de la ville et développement de réseaux d'informations et d'observations sur le terrain)². Des liens sont entretenus avec les services techniques de l'espace concerné, avec les administrations d'Etat (D.D.E., préfecture) et des courriers incessants sont échangés pour

« réclamer la place de leurs associations dans les lieux de concertation (groupe de travail, commission) qui se projettent sur telle ou telle question, au niveau de la ville, de la communauté urbaine, du département ou de la région³ ».

C'est bien à ce niveau que le problème reste entier lorsque le partage du pouvoir devient nécessaire. La *démocratie participative* reste appropriée par le politique à son profit. Pour sortir de cette impasse, il est fait alors appel au processus de *gouvernance*. Cette démarche, issue du fonctionnement des institutions internationales, et d'un fonctionnement à l'anglo-saxonne⁴ s'est introduite dans le jeu des *acteurs* de l'aménagement. Dans le cadre des procédures de *concertation* mises en place, parfois appelées abusivement *négociation*, chacun des intervenants expose ses opinions, ses perceptions de l'aménagement proposé. Comme l'a étudié V.

¹ M. AMZERT, « La participation et ses territoires : métamorphoses et métaphores du développement », dans Géocarrefour, volume 76, n°3 « Les territoires de la participation », 2001, p. 178.

² « Pour assurer d'une manière ou d'une autre la participation effective d'un large public au processus d'élaboration des plans, il est indispensable de fournir une information complète au sujet des objectifs et du déroulement des travaux d'aménagement ». Cette affirmation de N. METTAN pose la question de la diffusion des moyens de la participation par le pouvoir qui les détient. Cité dans J. RUEGG, N. METTAN, L. VODOZ, ibidem, p. 80.

³ M. AMZERT, ibidem, p. 178.

⁴ Avec un vocabulaire emprunté au monde de l'entreprise, il s'agit de mettre en place un code de bonnes pratiques entre les différents intervenants en vue de trouver une solution optimale pour résoudre un problème. L'objectif premier est d'éviter un conflit ouvert. Cela se traduit, pour le pouvoir en place, par l'incitation à de bonnes pratiques, ce qui aboutit à une auto sélection des candidats au débat.

ROCHE, l'essentiel de l'activité de chacun repose, lors de ces réunions, sur la volonté d'accéder à des informations complémentaires lui permettant de réduire son incertitude quant aux impacts envisageables et l'ambiguïté des discours de certains protagonistes¹.

La participation des acteurs au processus d'aménagement du territoire pose maintenant un problème qui est double. D'un côté, la relation entre la *démocratie représentative* et la *démocratie participative*, la première fondée sur une logique descendante alors que la seconde est ascendante et liée à la volonté de la population de plus ou moins s'impliquer. Le croisement entre ces deux logiques reste encore voilé. D'un autre côté, l'articulation entre les différents échelons territoriaux, tant au niveau des pouvoirs respectifs dont ils disposent que de leur volonté d'entrer dans un processus de véritable négociation.

I.4.3. Du territoire aux territoires, une nouvelle politique d'aménagement depuis les années 1990

Les processus de *mondialisation* et de *métropolisation* engendrent des effets sociaux, économiques, environnementaux, politiques qui génèrent une certaine inquiétude parmi la population. Le concept de *développement durable* tend à se préciser dans le discours des institutions et ne se restreint plus à la gestion de ressources naturelles et économiques. Il comprend également une perspective sociale, ce qui incite les différents acteurs à se positionner dans ce nouveau contexte.

En 1991, la commission européenne publie un *Livre Vert*² sur l'environnement qui fait figure de manifeste. Dès 1993, l'U.E. définit sa position dans ce domaine et l'intègre à sa politique :

« le terme durable définit une politique et une stratégie qui favorisent un développement économique et social³ continu sans porter atteinte à

¹ V. ROCHE, « Impacts de l'incertitude et de l'ambiguïté dans la pratique des SIRS : exploration à l'aide d'études de cas en assainissement industriel », Thèse de Doctorat, ENSM-SE et Udm, 2000, 355 pages, p. 87.

² « L'objectif est double : réfléchir sur l'amélioration des conditions de vie en milieu urbain et sur les mesures locales susceptibles de contribuer à la résolution des problèmes globaux d'environnement ». D. COURET, A. OUALET, B. TAMRU, « L'introuvable ville durable », dans N. MATHIEU, Y. GUERMOND, « La ville durable, du politique au scientifique », Editeurs scientifiques (CEMAGREF, Cirad, Ifremer, INRA), Paris, 2005, 285 pages, pp.47/56, p. 48.

³ C'est nous qui soulignons.

*l'environnement et aux ressources naturelles, bases de l'activité humaine et des développements futurs*¹. »

En 1994, la charte d'Alborg², *charte des villes européennes pour un développement durable*, pose le cadre de cette démarche en Europe. La campagne des villes européennes pour un développement durable qui lui fait suite vise à encourager les initiatives de collectivités locales souhaitant se lancer dans un processus de *développement durable*. La politique régionale européenne (qui prend véritablement son essor pendant cette période) repose sur les mêmes valeurs s'articulant autour de grands principes³.

L'Etat français entre lui aussi dans une nouvelle phase et intègre ces nouvelles conceptions à ses propres pratiques. Les efforts ne portent plus seulement sur la protection de l'environnement, comme dans la période précédente⁴. A partir des années 80, il s'agit de concilier développement économique et préservation des espaces⁵. L'approfondissement de la décentralisation, lancée en 1982, a entraîné l'apparition d'une pluralité d'*acteurs* publics et privés dont les stratégies et les rôles sont plus ou moins bien délimités. Dès lors, la démarche ne peut plus être entièrement pilotée depuis Paris. Ainsi, en 1993/1994, un large débat national sur *l'aménagement du territoire* est engagé, revêtant plusieurs objectifs. Il s'agit de sensibiliser la population aux enjeux territoriaux, de mobiliser l'opinion publique et les *acteurs* locaux. L'aboutissement en sera la Loi d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement du Territoire (L.O.A.D.T.) du 04/02/1995. Ce dispositif sera complété par une importante législation. En 1999/2000, l'Etat intègre le *développement durable* dans l'intitulé d'une nouvelle loi⁶. Avec l'étalement des espaces urbanisés, les *acteurs* publics sont incités à changer leurs comportements et développer des synergies au niveau local et renforcer la solidarité entre les territoires : des établissements publics

¹ A. BAILLY, P. BRUN, R. J. LAWRENCE, M.-Cl. REY, « Développement social durable des villes : principes et pratiques », Anthopos, Paris, 2000, 170 pages, p. 5.

² Cette charte rédigée pendant la conférence d'Alborg (Danemark), réunie sous l'égide de la commission européenne, engage les collectivités locales signataires à réaliser un Agenda 21. Cette démarche fait suite à la Conférence de Rio (1992).

³ Les fonds versés s'additionnent aux subventions nationales, ils sont concentrés sur des territoires et publics en difficultés, la programmation est pluriannuelle et un partenariat entre les différents échelons du territoire est nécessaire.

⁴ Création de parcs nationaux (La Vanoise fut le premier en 1969), du ministère de l'environnement (1971), du conservatoire du littoral (1975), de l'obligation de réaliser une étude d'impact environnemental avant tout aménagement (1976).

⁵ Les lois Montagne (1985) et Littoral (1986) sont conçues dans cette démarche.

⁶ Il s'agit de la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire (25/06/1999). L'aménagement des espaces ruraux est aussi revu avec la loi d'orientation agricole (/07/1999).

de coopération intercommunale (E.P.C.I.) sont créés et dotés d'un certain nombre de compétences¹. Pour renforcer la solidarité et la cohérence de ces nouveaux territoires², de nouveaux documents d'urbanisme sont créés afin de construire des projets globaux et assurer un équilibre entre développement urbain, qualité de vie et mixité sociale de l'habitat : dans les communes, les Plans Locaux d'Urbanisme (P.L.U.) remplacent les P.O.S. ; les agglomérations doivent réfléchir sur leur projet de développement en réalisant un Schéma de Cohérence Territoriale (S.C.O.T.). En 2003, ce dispositif est encore renforcé³ pour inciter les collectivités locales à réagir face à la ségrégation socio spatiale touchant les espaces urbains. Les nouvelles lois de décentralisation votées en 2004 renforcent les prérogatives des collectivités territoriales en les incitant à prendre des initiatives et signer des contrats avec l'Etat, mais aussi entre elles. Des schémas sur les services collectifs sont élaborés par les régions avec une approche qualitative : ce n'est plus l'offre d'équipement qui prime mais ce sont les services rendus et les usages qui peuvent en être faits. Cela devient difficilement réalisable sans la mise en place d'une *démarche participative*.

En parallèle, l'Etat continue sa démarche pour positionner le territoire français dans la concurrence internationale⁴. L'adéquation des réseaux de communication est posée et se traduit par les schémas nationaux pour les liaisons ferroviaires à grande vitesse et le réseau routier. Surtout, une attention importante est donnée au positionnement dans la recherche et l'innovation : dès 1992, le plan Université 2000 est rédigé, suivi de livres blancs sur la recherche et la technologie. Un effort est fait sur les Technologies de l'Information et de la Communication (T.I.C.). L'essor de l'Internet grand public à partir de 1995/1996 nécessite de développer des réseaux numériques à haut débit. Leur présence a un effet structurant sur les territoires et se traduit en termes économiques et organisationnels, mais aussi sociaux et culturels. C'est une période d'euphorie devant le potentiel estimé de ces technologies et de nombreux projets naissent, comme le projet *Vercors connect* à partir de 1994, proposant de

¹ Loi relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale (12/07/1999) promouvant 2 types de structures intercommunales : la communauté d'agglomération (regroupant les communes volontaires d'une unité urbaine comptant plus de 50 000 habitants) et la communauté urbaine (pour les unités urbaines supérieures à 500 000 habitants). Les communes choisissent d'appartenir ou non à la structure intercommunale qui doit cependant conserver une continuité spatiale. Des syndicats mixtes, avec des compétences plus restreintes, permettant la gestion de services collectifs (distribution de l'eau, traitement des eaux usées, collecte des déchets...) se trouvent renforcés, leurs champs de compétences et leur espace d'intervention élargis.

² Loi relative à la solidarité et au renouvellement urbain (13/12/2000).

³ Loi Urbanisme et Habitat du 2/07/2003.

⁴ La transformation de la D.A.T.A.R. en Délégation à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoires (D.I.A.C.T.) à partir du 01/01/2006 en est un exemple.

nouvelles formes de travail en réseau, dans des territoires considérés encore comme enclavés.

Les initiatives récentes (2006) concernant la désignation de *pôles de compétitivité* illustrent ces nouvelles démarches de l'aménagement des territoires avec une articulation forte entre les potentialités d'un espace local dynamique et la volonté de positionner le territoire français vis-à-vis d'une concurrence mondiale.

I.4.4. Conclusion

En cinq décennies, la politique d'aménagement du territoire s'est considérablement modifiée, passant d'un système de planification étatique avec son organisation hiérarchique descendante à une démarche laissant une autonomie au niveau local pour construire des projets de développements articulés avec ceux des autres mailles territoriales. L'introduction du *développement durable* dans les discours et la législation modifie les représentations et le jeu des acteurs. Face à ce changement de valeurs et de méthode, les attentes ne sont évidemment plus les mêmes. De nombreux acteurs sont incités à participer et doivent prendre des décisions engageant leur territoire pour l'avenir. Dans ce nouveau contexte, les capacités d'analyse et de compréhension des phénomènes sont très importantes, d'autant plus que les négociations se font sous le mode de la *gouvernance*, terme qui recouvre des réalités très différentes. Pour faire en sorte que l'implication de tous les acteurs soit possible, il est nécessaire de changer des comportements. La simple information au public, caractérisée par l'énonciation et l'explication des orientations choisies par d'autres acteurs ne répond plus aux attentes. Construire une *négociation*, c'est-à-dire rechercher pacifiquement un accord entre intervenants concernés, dont les intérêts sont potentiellement opposés, ne pourra se faire qu'en élevant le niveau de connaissances de tous les acteurs, ce qui nécessite une démarche éducative cohérente. Trop souvent encore

« les services techniques urbains continuent malgré tout, le plus souvent, de confondre la « participation démocratique aux décisions » avec la « politique de communication » : des réunions et expositions sont organisées pour que la population comprenne bien les projets qu'ils ont l'intention de réaliser »¹.

¹ N. MATHIEU, Y. GUERMOND, *ibidem*, p. 22.

La participation peut être définie comme

« l'ensemble des possibilités démocratiques, offertes à la population, de collaborer à la prise de décision. Une participation authentique est alors un engagement actif des citoyens dans la résolution des problèmes qu'ils jugent essentiels et pertinents et dont ils peuvent effectivement concourir à élaborer et contrôler les solutions¹ ».

Construire une solution en commun dans un contexte démocratique nécessite de partager le *pouvoir*. La *participation* devrait être conçue comme un échange entre des décideurs qui accordent un certain pouvoir aux administrés et ces mêmes administrés qui acceptent en contrepartie de se mobiliser en faveur d'un projet d'aménagement. Ce n'est pas le pouvoir de décision qui est ici en cause (il ne s'agit pas de revenir sur le mandat donné à des élus par le suffrage universel), mais bien celui de proposer, de discuter, de négocier. Lorsque les acteurs sont nombreux, la confrontation est plus importante car les avis sont plus nombreux et la *négociation* plus longue. Intégrer ces nouveaux paramètres ne se fait pas simplement, la formation reçue par chacun dans ce domaine étant alors très importante.

« Si en effet l'aménagement du territoire se définit comme l'art, à la fois, de disposer justement un territoire et d'en disposer efficacement – retrouvant en cela la dialectique efficacité-équité qui fonde toute politique économique – cela ne saurait se faire sans un minimum de représentation conceptuelle de ce territoire »²

C'est bien ici que se situe l'enjeu démocratique pour assurer une cohésion socio spatiale aux différents (et entre les) territoires : au-delà d'informer, former tous les *acteurs*, des élus aux citoyens pour qu'ils puissent jouer leur rôle pleinement.

¹ J. RUEGG, N. METTAN, L. VODOZ, *ibidem*, p. 81.

² J. P. GAUDEMAR, *ibidem*, p. 1039.

I.5. Former les acteurs à l'A.D.T.

La *mondialisation* et la *métropolisation* modifient notre relation à l'altérité. En tant qu'acteur économique ou politique, pour agir et décider dans un territoire qui se complexifie, il est important de comprendre les processus en cours plutôt que de les subir. Dans le monde du travail, l'unité de lieu, de temps et d'action qui avait prévalu jusque là avec le modèle fordiste est remplacée par des fonctions plus évolutives, demandant des capacités d'adaptation et de polyvalence. Dans le même temps, les Technologies de l'Information et de la Communication (T.I.C.) se répandent et il est demandé à tous, non seulement de les utiliser, mais aussi d'en comprendre au moins certains aspects. Un individu ne peut plus être enfermé dans des tâches prédéfinies en un lieu précis : face à un événement, il doit réagir et proposer des solutions, ce qui demande une capacité d'analyse de la situation, tout en mobilisant un réseau d'acteurs avec qui il est en interrelations.

Le changement de paradigme en géographie a permis de recentrer une partie du discours sur le *territoire* et ses *acteurs*. Ces derniers, souvent perçus en termes de groupes, interfèrent les uns par rapport aux autres. Cependant l'individu reste avant tout un *être géographique*¹ habitant le territoire et il est important d'essayer de comprendre son fonctionnement, afin de donner du sens à ses actes.

Dans ce nouveau contexte, la formation constitue un atout majeur pour ceux qui en bénéficient. Pour autant, bien que les directives européennes mettent en avant le fait de *se former tout au long de la vie*, il reste très difficile de faire admettre à chacun qu'il est nécessaire de se former continûment pour jouer un rôle dans la vie de la cité. La connaissance est quelque part, répartie et diffuse. Pour J.-M. ALBERTINI,

« nous percevons mieux qu'autrefois que les sciences sont des savoirs limités et provisoires. En même temps, le système technologique dans lequel nous rentrons exige que l'on facilite la coordination entre des approches de nature différente (...). Chacun doit connaître les limites de son propre savoir (...). Il ne s'agit plus de savoir, il faut apprendre à gérer son ignorance² ».

Ces mutations entraînent des changements que les pratiques de formation ne peuvent ignorer. Les T.I.C., maintenant à notre disposition, offrent des possibilités importantes pour renforcer et étendre nos acquis. Les intégrer dans un processus de formation représente-t-il un atout pour que les citoyens, les élus, soient plus aptes à penser et agir sur le territoire ?

¹ J.-P. FERRIER développe la notion de *référentiel habitant* dans J.-P. FERRIER (1998), *ibidem*, p. 100.

² J.-M. ALBERTINI, « La pédagogie n'est plus ce qu'elle sera », Le Seuil, Paris, 1992, 303 pages, p. 180.

I.5.1. L'individu dans le territoire

« Les sciences cognitives élaborent des théories permettant d'intégrer ce que l'on sait aujourd'hui du fonctionnement du système nerveux dans un ensemble cohérent capable d'accomplir les actes cognitifs¹ ».

Dès sa naissance, l'individu est en interaction avec son environnement. Pour pouvoir agir, il est nécessaire de comprendre ce qui se passe : de la perception de signes aux actions menées, un processus intellectuel important est enclenché.

L'essor, à partir du XIX^{ème} siècle, de travaux en psychologie et en psychanalyse, poursuivis aujourd'hui avec les sciences cognitives et l'intelligence artificielle, a permis l'élaboration d'un cadre théorique pour comprendre et expliquer les raisonnements et comportements des individus. Les recherches ont porté sur les aspects physiques (les structures neuronales), psychologiques (les structures mentales) ainsi que les relations entre ces deux entités.

I.5.1.1. Concevoir son environnement

« L'homme n'est-il pas, enfin, un être affectif, siège d'émotions, de désirs, de craintes, façonnant dans le tissu amorphe de l'environnement physique, un monde qu'il habite ? »²

Pour un individu, l'espace n'est pas neutre, mais chargé de sens car porteur de valeurs. La question qui se pose alors tient dans la manière dont l'individu construit ses sensations puis ensuite les utilise³. Lorsque nous parcourons un espace (physiquement en nous déplaçant, ou immobiles, seulement du regard), de multiples

¹ M. IMBERT, cité dans D. ANDLER (dir.), « Introduction aux sciences cognitives », Gallimard, Folio Essais, Paris, 2^{ème} édition, 2004, 740 pages, p. 56.

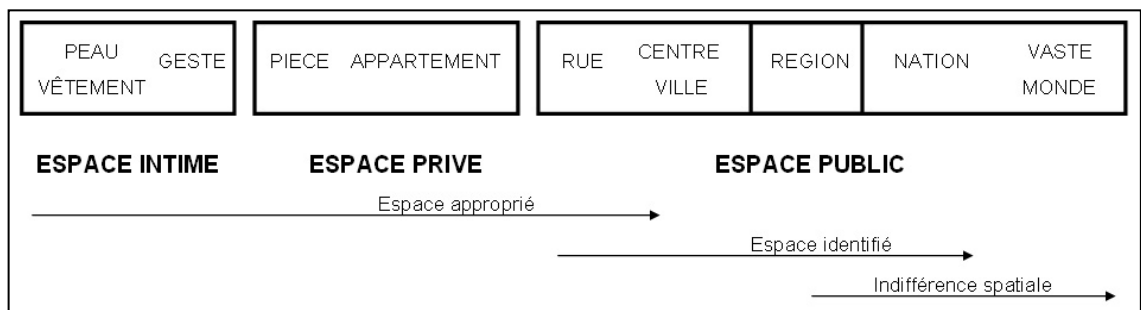
² H. DREYFUS, cité dans D. ANDLER (dir.), ibidem, p. 46.

³ « Tout homme moderne, et c'est en quoi il est moderne, vit familièrement avec une quantité de contradictions qui viennent tour à tour sur le devant de son esprit », P. VALERY cité dans A. A. MOLES, « Vers une psycho-géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), ibidem, p. 161.

capteurs¹ présents dans tout le corps perçoivent des *signes*². A. MOLES a formalisé cette démarche et développé la conception des *coquilles de l'homme*, reposant sur la *proxémique*³ (figure 8) : de la peau jusqu'au vaste monde, l'homme vit dans un système d'emboîtements à sept niveaux qu'il saisit et conçoit de manière subjective. Le lien le plus fort a trait à l'appropriation du lieu par l'individu et se traduit par l'idée que

« ce lieu particulier est marqué par ma présence, par mes actes, par mes objets ou les êtres que j'y ai installés, qui le rendent à mes yeux à nul autre pareil »⁴

Ce sentiment d'appropriation se construit à partir de la reconnaissance de *signes* qui marquent cet espace.



J.-Y. PIOT, d'après un tableau de A.A. MOLES⁵

Figure 8 : les coquilles de l'homme

De l'*espace intime* à l'*espace public indifférencié* du vaste monde, les éléments perçus par les individus ne sont pas les mêmes. Dans l'espace approprié, parcouru, les repères matériels et culturels sont nombreux, précis. L'*espace identifié* en compte moins et au-delà, existe un troisième ensemble caractérisé par une absence de métrique, correspondant à un espace partiellement vide, dans lequel les repères sont rares, l'individu évoluant dans une totale *indifférence spatiale*⁶. Tous ces *signes* prélevés dans l'environnement sont ensuite utilisés par le système cognitif. Les

¹ Notre appareil visuel (rétine, cortex visuel, iris, cristallin) perçoit un certain nombre d'éléments : les formes, les couleurs, les lumières (et les zones d'ombre), les dispositions spatiales entre les formes. Notre corps enregistre aussi le travail des muscles (sensations kinesthésiques), la position de la tête, les odeurs, les sons et les émotions que nous ressentons à ce moment-là.

² Chose perçue ou à percevoir, qui est faite pour être perçue. Un signe a un signifiant (c'est l'élément que l'on perçoit) et un signifié (objet, phénomène, quantité que représente le signe). R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY (1993), *ibidem*, p. 455.

³ « Etude de l'ensemble des faits vitaux dans lesquels, toutes choses étant égales par ailleurs, ce qui est proche est pour moi (ici, maintenant) plus important que ce qui est lointain (ailleurs, autrefois, plus tard) » A. A. MOLES, *ibidem*, p. 164.

⁴ A. A. MOLES, *ibidem*, p. 173.

⁵ A. A. MOLES, *ibidem*, p. 166.

⁶ A. A. MOLES, *ibidem*, p. 172.

processus mis en œuvre construisent une relation la plus logique possible entre le monde matériel (signifiant) et le monde sensible (signifié).

Les sciences cognitives, qui se sont développées en relation avec les progrès de l'informatique, de la cybernétique et de la neurobiologie, proposent des théories pour comprendre l'utilisation des *signes* par les individus. Le système cognitif humain peut être caractérisé par ses *états* internes (ou mentaux) et les processus permettant le passage d'un état à un autre (construction de *représentations*). Les travaux en intelligence artificielle ont formalisé un certain nombre de comportements. Dans un premier temps, l'hypothèse retenue a été que le traitement de l'information perçue est réalisé par des systèmes indépendants, les *modules* (thèse *modulariste* de J. FODOR) qui manipulent des symboles (d'où l'analogie avec l'ordinateur, constitué d'éléments indépendants interreliés¹). Ces symboles correspondent à des *structures mentales* dans lesquelles se trouvent notamment les *perceptions* et les *concepts*. Cette approche a montré ses limites dans le sens où l'intelligence humaine s'est toujours montrée plus performante que les machines, dès lors que les méthodes de réflexion ne sont pas liées à des suites logiques d'algorithmes. Le système cognitif humain utilise des méthodes heuristiques. Plus récente, l'*approche connexionniste* tente de modéliser ce type de raisonnement en concevant l'esprit humain comme un grand réseau d'entités simples (les neurones) interconnectées et fonctionnant en parallèle².

Les perceptions que nous avons permettent de repérer par nos sens les *signes* matériels de notre environnement. Ces signes sont ensuite traités par le cerveau afin de construire une représentation de cette expérience sensible qui consistera en

« *la trace neurale d'un grand nombre de changements, certains ayant pris place dans le cerveau, d'autres ayant pris place dans le corps proprement dit* »³.

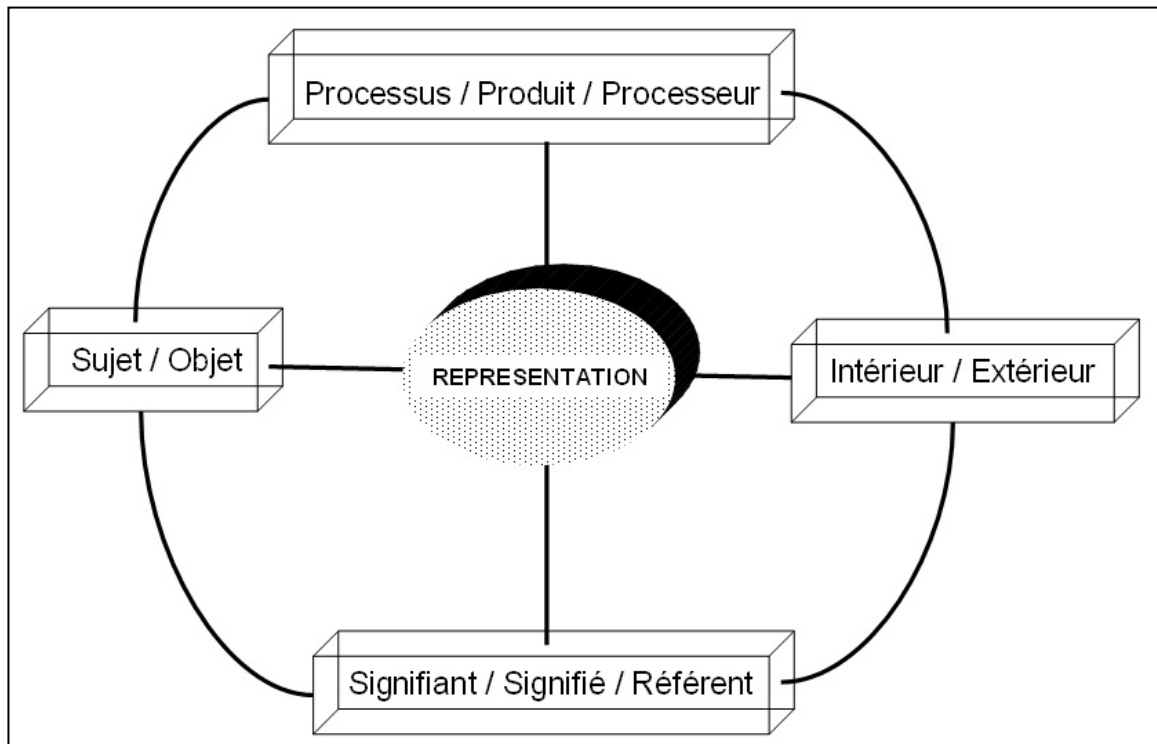
Pour les psychologues, cette représentation première est en elle-même un élément complexe car elle doit répondre à des critères de pertinence par rapport au sujet qui la construit. Elle est liée à une double dynamique (figure 9). Un premier axe, correspondant à la démarche de *perception*, relie l'individu pensant (le complexe sujet / objet) à son environnement (le complexe monde intérieur / monde extérieur). Des

¹ Trois types de processus sont repérés et analysés par J. FODOR, la *transduction*, les *processus périphériques*, le *processus central*. Les systèmes multi agents utilisés par les géographes sont conçus selon cette logique.

² « Une machine à l'image du cerveau, constituée de composants rudimentaires, lents, faillibles, fonctionnant en parallèle, sans contrôle hiérarchique, reliés entre eux par des liens dont l'efficacité sera modulée par l'expérience et représentera la compétence, ou encore les connaissances de la machine », D. ANDLER (dir.) (2004), *ibidem*, p. 43.

³ A.R. DAMASIO, « L'erreur de Descartes », O. JACOB, Paris, 1995, 368 pages, p. 283.

informations circulent en continu entre ces deux pôles, l'environnement exerçant une pression sur l'individu afin qu'il crée des *représentations* correctes, dans le sens où il doit pouvoir rester en vie, mais aussi instituées, notamment dans le cadre de formations. Un second axe, correspondant à la démarche de *conceptualisation*, établit une relation entre la logique de la *perception* (processus / produit / processeur)¹ et celle de la *conception* (signifiant / signifié / référent)².



J.-Y. PIOT

Figure 9 : les quatre axes de complexité de la représentation

¹ Regroupée sous la triade *processus/produit/processeur*, elle signifie que chacun élabore (ou modifie) en permanence ses représentations de la réalité environnante (*processus*), à un instant *t* les contours d'une représentation peuvent être tracés à partir de sa description (*produit*), la représentation élaborée sert de guide pour déclencher des processus (*processeur*). J.-C. SALLABERRY, « Dynamique des représentations et construction des concepts scientifiques. Perspectives pour la didactique des sciences physiques », L'Harmattan, Paris, 2004, 183 pages, p. 32.

² Regroupée sous la triade *signifiant/signifié/référent*, elle correspond aux aspects de saisie perceptive (*signifiant*), à la production de sens (*signifié*) et à l'objet que désigne le mot décrivant la représentation (*référent*). J.-C. SALLABERRY, *ibidem*, p. 32.

I.5.1.2. Le processus de conceptualisation

« Quand je fixe un objet dans la pénombre et que je dis : « c'est une brosse », il n'y a pas dans mon esprit un concept de la brosse, sous lequel je subsumerais l'objet et qui d'autre part se trouverait lié par une association fréquente avec le mot de « brosse », mais le mot porte le sens, et, en l'imposant à l'objet, j'ai conscience d'atteindre l'objet¹ ».

Les concepts² sont construits par notre intellect, au fur et à mesure de notre développement psychique, par la prise en compte des interactions entre différents canaux d'information. Les *signes* perçus par un individu dans l'espace géographique sont décodés et analysés avant d'engager une action spatiale (figure 10).

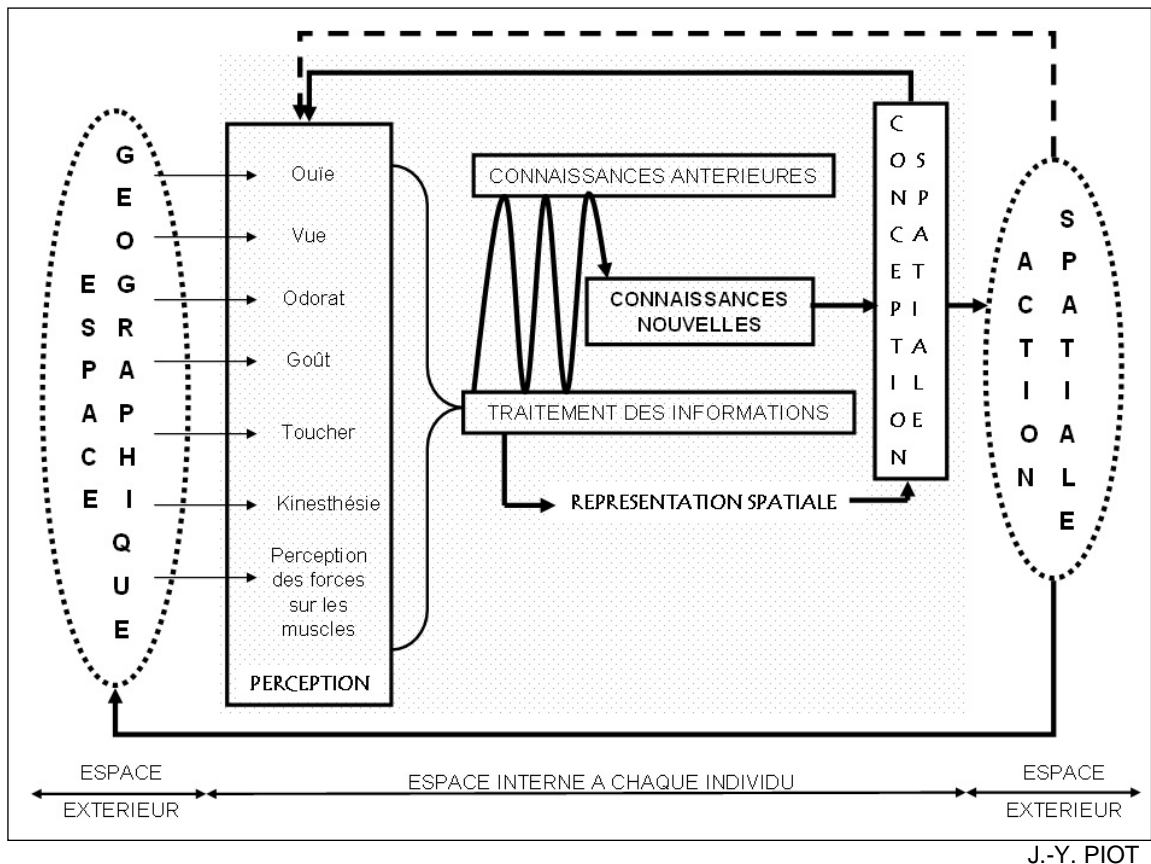


Figure 10 : la construction des conceptions spatiales

¹M. MERLEAU-PONTY, Phénoménologie de la perception, Gallimard, Paris, 1945, 531 pages, p. 207.

² « Le concept est une représentation mentale, abstraite. Reconstruction analytique du monde, il prend son sens dans le cadre d'une problématique ». Le substantif concept possède une double étymologie. D'un côté, il signifie saisir ensemble (con capere), d'un autre action de contenir, de recevoir (de concipere « concevoir »). A. BAILLY (dir.) (2001), ibidem, p. 11.

Tout d'abord, ce sont les faits, évènements perçus dans notre espace quotidien¹ que nous nous représentons (*représentation spatiale*) qui interagissent avec les informations dont nous disposons déjà, conservées en mémoire (*connaissances antérieures*). Cela entraîne la construction permanente de *connaissances nouvelles* dont résultent les *conceptions spatiales*². Le concept se distingue ainsi de la *représentation* car il nécessite un processus de construction plus approfondi.

Il est courant de distinguer les *concepts naturels* ou *spontanés*, ceux que nous utilisons dans la vie courante, des *concepts scientifiques* ou *rationnels*³. Les premiers sont construits selon une démarche empirique (faisant référence à la logique aristotélicienne), nécessaire pour assurer la survie.

« La priorité de traitement accordée par le système aux informations de bas niveau est souhaitable car pour survivre, un organisme a tout intérêt à percevoir le monde en fonction de ce qu'il est, plutôt qu'en fonction de ce que l'organisme attend qu'il soit⁴ »

Ils forment des *connaissances* relationnelles, connectant entre eux les éléments perçus, selon une approche quantitative (valeurs discrètes, continues, arithmétiques et opérateurs utilisés) et qualitative (nature des relations entre les éléments).

Les *concepts scientifiques* ne reposent pas sur le même processus de construction. Ils font référence à la conception kantienne de la connaissance rationnelle selon laquelle

*« il ne peut y avoir de construction de la connaissance que si l'intelligence raisonnante peut étayer son jugement à partir de certaines catégories a priori ».*⁵

Selon cette acception, les concepts sont des construits, préexistants au raisonnement. Ils prennent tout leur sens par rapport à un champ scientifique bien spécifique et sont englobés dans des théories qui mettent en avant des réseaux conceptuels clairement

¹ « *Connaissances telles qu'il faut prévoir de remettre en cause les conclusions auxquelles on aboutit* ». D. KAYSER, « La représentation des connaissances », Hermès, Paris, 1997, 308 pages, p. 167.

² En revanche, notre cerveau ne fait pas le tri entre des éléments objectifs, ayant une existence réelle (ceux que nous avons perçus avec nos sens) et des éléments subjectifs propres à chacun d'entre nous : c'est le principe des hallucinations par lequel nous sommes capables de prêter à un espace des caractéristiques qu'il ne possède pas. « le monde nous fournit un déluge ininterrompu d'informations qui bombardent nos sens (...) mais nos capacités d'utiliser l'information et nos appétits épistémiques sont limités ». D.C. DENNETT, « La conscience expliquée », O. JACOB, Paris, 1993, 628 pages, p. 29.

³ Nous n'aborderons pas dans ce travail les concepts « subjectifs » (comme la justice par exemple), pour lesquels une autre approche doit être envisagée.

⁴ J. SEGUI, « Perception du langage et modularité », dans « Introduction aux sciences cognitives », sous la direction de D. ANDLER, ibidem, p. 153.

⁵ H. CHAMUSSY, « Réflexions sur la formation des concepts en géographie », dans « Concepts, modèles et raisonnements », dans F. AUDIGIER (dir.), « Concepts, modèles et raisonnements », actes du huitième colloque des didactiques des disciplines de l'histoire, de la géographie et des sciences sociales, Paris, INRP, 1996, p. 330

délimités. Ceux-ci ne prennent véritablement sens que lorsqu'ils ont dépassé un ensemble de contraintes (économiques, sociales, politiques, culturelles) et sont acceptés par la communauté scientifique. Comme tous les concepts, ils sont instables, mouvants dans leurs champs disciplinaires, car interrogés en permanence par les chercheurs eux-mêmes. De plus, les interactions entre différents champs disciplinaires, les interrelations entre chercheurs entraînent la propagation de *concepts nomades*¹ qui se diffusent, sont assimilés et / ou déformés puis réinvestis. Les sciences formelles (mathématiques) et empirico-formelles (physique, biologie) sont ainsi sollicitées car elles proposent des théories logiques et servent de modèles transposables dans les autres sciences. C'est par une veille scientifique attentive pour suivre les évolutions conceptuelles dans les autres champs scientifiques qu'il est possible de suivre les conditions dans lesquelles ils ont été élaborés².

I.5.1.3. Des concepts évolutifs

Par un processus d'abstraction, un effet de retour sur les *concepts* peut se créer, ceux-ci devenant alors des objets de pensée ne faisant plus seulement référence à des objets du monde matériel³. Ce phénomène d'enrichissement permanent montre que le concept n'est pas un élément isolé.

Au niveau interne, dans le système cognitif, les *connaissances* sont structurées en réseaux et forment des trames conceptuelles évolutives⁴. Leur construction sert à représenter la *connaissance* et donner du sens à la pensée. Présentés souvent sous la forme de réseaux sémantiques, ils font appel aux *théories associationnistes* utilisées en intelligence artificielle et se réfèrent à trois métaphores : la première est spatiale

¹ Prendre un terme, le sortir du contexte scientifique dans lequel il a été élaboré pour l'intégrer dans un autre contexte scientifique présente un certain nombre de risques quant à la validité de son sens. Voir I. STENGERS dans « D'une science à l'autre. Les concepts nomades », Le Seuil, Paris, 1987, 388 pages et G. VERGNAUD, « Théorie et concepts fondamentaux » dans G. VERGNAUD (dir.) « Apprentissages et didactique, où en est-on ? », Hachette, Paris, 1994, 206 pages.

² Avec le retour en force des sciences de la forme, on assiste en géographie à un renouvellement de concepts liés à des emprunts théoriques aux mathématiques (à travers la topologie, les fractals), à la physique (les structures dissipatives), à la biologie (les mutations en génétique) mais aussi à la complexité (théorie générale du système). Voir A. DAUPHINE, *ibidem*, pp. 23/24

³ « L'enfant doit être parvenu dans ses concepts spontanés jusqu'au seuil au-delà duquel de manière générale la prise de conscience devient possible », L. VYGOTSKY, « Pensée et langage », La Dispute, Paris, 1997 (3^{ème} édition), 536 pages, p. 286.

⁴ « Les caractéristiques d'un concept sont à leur tour des concepts qui renvoient à d'autres concepts, et ainsi de suite ; ensemble, ils forment un réseau conceptuel », citation de B. M. BARTH dans P. CAMPY, C. ETEVE, « Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation », RETZ, Paris, 2005 (3^{ème} édition), 1104 pages.

pour représenter la distance entre les différents *concepts* ; la seconde est *atomiste*, le concept étant assimilé à une molécule assemblant des atomes de significations (comme dans la conception empiriste) ; la troisième est *linguistique* en référence à la syntaxe et à la sémantique¹. Trois grands processus d'évolution de ces réseaux, utilisés inconsciemment et conjointement, peuvent être appréhendés. Le premier entraîne une *complexification* par la prise en compte de nouvelles propriétés et relations. Le second nécessite une meilleure *cohérence* par la coordination d'éléments auparavant séparés². Le troisième entraîne une *différenciation* plus précise par

« la dissociation d'éléments perçus précédemment comme appartenant au même groupe »³.

C'est au cours de ce processus d'enrichissement que l'effort individuel doit être le plus important car la démarche induit un double conflit : d'une part, pour s'approprier un nouveau concept, le sujet devra s'opposer à ses conceptions initiales ; d'autre part, le passage d'un *concept commun* à un *concept scientifique* nécessite d'intégrer au moins un critère de rationalité, ce qui n'est pas inné. Les travaux de M. MASSON-VINCENT ont mis en évidence le processus de construction de notions géographiques chez des enfants et adolescents. Le vocabulaire analysé

« est à classer d'un niveau sensoriel à un niveau théorique »⁴.

J.-C. SALLABERRY, se référant aux travaux de J. PIAGET⁵, propose un modèle pour comprendre ce processus (figure 11). A un *concept commun* correspondent des *représentations image à bords flous* (R1), c'est-à-dire que celui-ci a une signification dans sa globalité et renvoie à des images, liées entre elles (une image fait toujours penser à une autre image). A un *concept scientifique*, correspond une *représentation rationnelle à bords affinés* (R2) se distinguant de la précédente car elle peut être justifiée par une argumentation scientifique. Changer de niveau d'abstraction (soit passer de R1 à R2) correspond, pour un individu, à l'affinement des bords de la *représentation* initiale, ce qui entraîne une obligation de recadrage, de décentration par

¹ D. KAYSER, *ibidem*, p. 235.

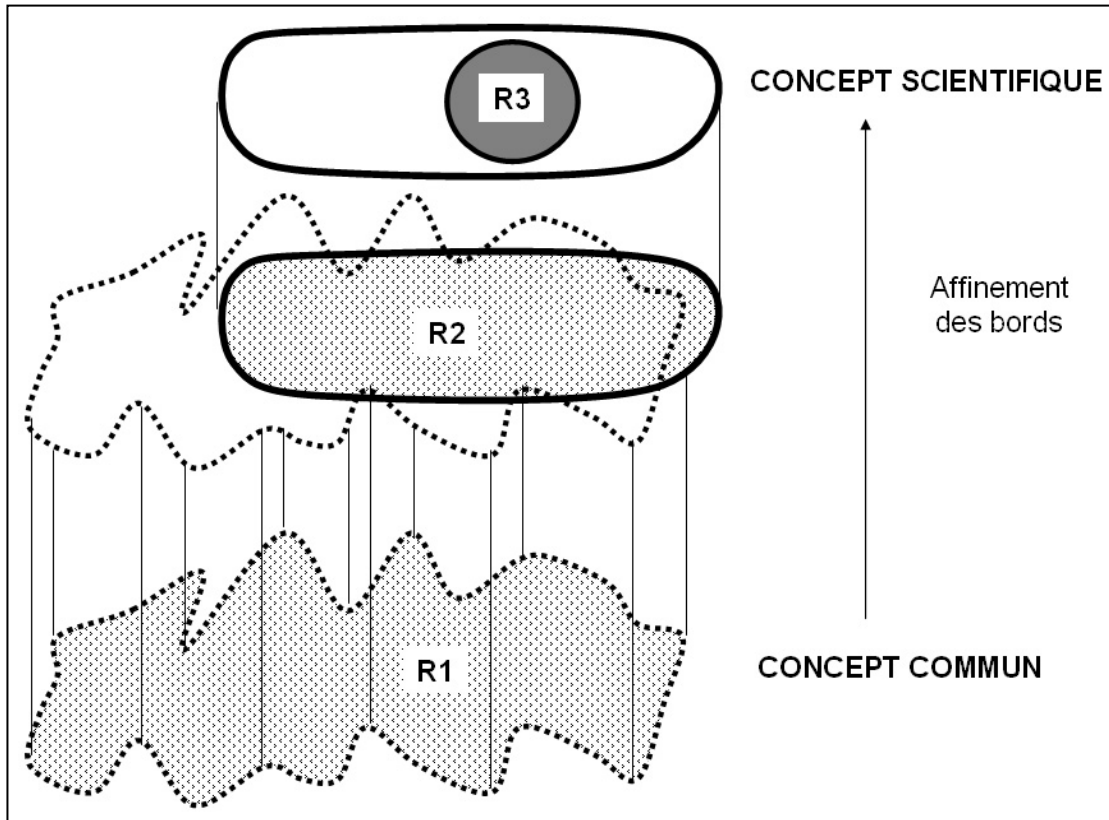
² Enrichir les concepts revient alors à transformer un concept en attribut d'un autre concept plus abstrait (en relation avec la métaphore atomiste). Cela se réfère à une conception empiriste selon laquelle « *les concepts artificiels se caractérisent par des éléments ou attributs invariants. Former des concepts revient à extraire / identifier ces invariants sous la diversité des éléments* ». A. WEIL BARAIS (dir), « L'homme cognitif », P.U.F., Paris, 1996 (3^{ème} édition), 576 pages, p. 440.

³ Citation de G. VERGNAUD dans J. PIAGET, P. MOUNOUD, J.-P. BRONCKART, « Psychologie », Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1987, 7 volumes, p. 828.

⁴ Le vocabulaire a été étudié à l'aide d'un logiciel d'analyse de discours et classé en six niveaux avec une progression dans l'abstraction : sensoriel (les impressions, l'affectif), commun d'identification (vocabulaire banalisé), géographique d'identification, générique explicatif (un mécanisme explicatif est implicitement associé), explicatif (mécanisme explicatif explicite), théorique (énonciation d'une règle théorique). M. MASSON-VINCENT, « L'enfant et la montagne. Savoirs géographiques et représentations spatiales sur la montagne », Anthropos, Paris, 1995, 330 pages, p. 84.

⁵ J.-C. SALLABERRY, *ibidem*, p. 48.

rapport à ses perceptions et donc un changement de niveau logique. Le niveau R3 correspond à une pensée géométrique, c'est-à-dire que la réflexion ne porte alors que sur les concepts des sciences formelles ou empirico-formelles.



J.-Y. PIOT

Figure 11 : niveaux d'abstraction conceptuels

Les concepts se trouvent ainsi à l'interface entre le monde matériel dans lequel nous évoluons et le monde idéal que nous construisons¹. Ils correspondent à un type de connaissances particulier, faisant appel aussi bien à la conscience perceptive qu'à la conscience réflexive². Ces conceptions que nous construisons restent cependant, toujours auto-référencées et apparaissent dans la conscience sous la forme d'images de rappel :

¹ « *il est en devenir permanent* ». A. BAILLY, « Les représentations en géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), *ibidem*, p. 369.

² Les réflexions que nous venons de présenter tendent à valoriser ce qui constitue chez l'homme la pensée rationnelle, celle-ci étant un métissage entre des éléments matériels (perçus dans l'espace), ce que les philosophes appellent la conscience perceptive, et des éléments subjectifs (mémorisés par chaque individu), ce que les philosophes appellent la conscience réflexive. Une autre entité de notre système nerveux, la sphère *affectivo-émotionnelle*, interagit aussi avec la sphère cognitive. Les interactions entre les deux ne sont pas encore expliquées de façon satisfaisante, dans le sens où il n'existe pas actuellement de théorie cohérente pour le faire.

« la seule chose dont vous pouvez être bien certains est qu'elles [les images] sont réelles pour vous-mêmes, et que les autres humains élaborent des images comparables¹ ».

I.5.2. La formation, comme démarche pour passer d'une représentation à un concept

« Les êtres humains cherchent automatiquement, dans toute leur activité cognitive, à obtenir la pertinence la plus grande possible, c'est-à-dire l'effet cognitif le plus grand pour l'effort de traitement le plus faible² »

Accéder à des concepts plus élaborés demande de réorganiser ses propres *connaissances*. Pour un individu, cela ne se réalise pas sans efforts, d'où l'intérêt, dans des actions de *formation* de construire des parcours adaptés. Les formateurs ont pour rôle de créer les conditions idéales afin que chacun des formés puisse augmenter son niveau de *connaissances*. Pour cela, ils disposent de plusieurs leviers. Du côté des méthodes se pose la question des savoirs à transmettre. Ceux-ci doivent être conformes aux savoirs scientifiques, c'est-à-dire qu'ils correspondent aux concepts usuels de la discipline³. Ensuite, un choix est à réaliser pour déterminer la démarche que le formé pourra suivre. C'est à ce stade que se pose la question du choix des outils. Si la transmission linéaire (qu'elle soit orale ou écrite) a longtemps constitué le moyen de formation privilégié, l'essor des T.I.C. à partir des années 90 permet véritablement de changer le processus et de passer d'une *formation* centrée sur le formateur à une *formation* centrée sur le formé.

¹ A.R. DAMASIO, *ibidem*, p. 133.

² La pertinence se caractérise par une relation entre les notions d'effet et d'effort. D. WILSON, D. PERBER, « Ressemblance et communication », dans D. ANDLER (dir.), *ibidem*, p. 233.

³ Y. CHEVALLARD a développé la notion de *transposition didactique*. Cette expression signifie dans la phase de préparation d'une leçon, « faire la transposition d'une notion du savoir scientifique en savoir enseignable ». Nous ne le suivons pas dans cette démarche car elle sous-entend une transformation du savoir scientifique pour créer un nouveau savoir qui soit enseignable, d'où construction de nouveaux concepts. Y. CHEVALLARD, « La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné », *La pensée sauvage*, Grenoble, 1985, 126 pages, p. 17.

I.5.2.1. Quels concepts en géographie ?

« La géographie, comme toutes les sciences, s'est dotée d'une série de concepts qui l'aident à comprendre le monde et ses pratiques [...]. La liste est soumise à révision, de nouveaux concepts sont proposés en permanence »¹.

Le rôle du formateur consiste à construire une démarche cohérente pour le formé. Pour cela, il doit se référer à un savoir scientifique construit à partir de concepts. La réalisation de trames conceptuelles n'est pas une activité très répandue dans le monde des géographes, peu d'auteurs, hormis ceux intéressés par la didactique, cherchant à présenter logiquement leur conception de cette science. Pourtant, cette démarche est pertinente car elle donne

« une matrice susceptible de guider une élaboration hautement déductive² »

et elle permet de

« critiquer et remettre en cause la constitution logique du discours de la géographie³ »,

En nous référant à quatre ouvrages, les deux dictionnaires de géographie les plus récents⁴, les travaux de A. BAILLY et R. FERRAS⁵ ainsi que ceux de J.-P. FERRIER, J.-P. HUBERT et G. NICOLAS⁶, nous avons construit une liste des *concepts* présentés par chacun de ces auteurs, puis nous les avons comparés (ANNEXE I). Le constat réalisé par A. BAILLY et R. FERRAS en 2001 est toujours pertinent, ces deux auteurs relevant que

« sans qu'il y ait de grandes contradictions [...], là aussi alternent des concepts anciens et des nouveautés, sans aucun jugement de valeur, les premiers relevant de la géographie, les autres plus tournés vers l'analyse spatiale⁷ ».

¹ A. BAILLY, R. FERRAS (2001), *ibidem*, p. 102.

² Citation de J.- P. FERRIER dans J.- P. FERRIER, J.- P. HUBERT, G. NICOLAS, *ibidem*, p. 12.

³ Citation de J.- P. HUBERT, dans J.- P. FERRIER, J.- P. HUBERT, G. NICOLAS, *ibidem*, p. 19.

⁴ J. LEVY, M. LUSSAULT (dir.), « Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés », Belin, Paris, 2003, 1033 pages. Ces auteurs réfèrent explicitement cent concepts. R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY (1993), *ibidem*. Ces auteurs, pour l'entrée *concept*, présentent une liste de douze termes qualifiés de *fondamentaux*.

⁵ A. BAILLY, R. FERRAS (2001), *ibidem*. Ces deux auteurs ont travaillé à partir de l'index de deux publications scientifiques : A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « *Encyclopédie de la géographie* », *ibidem*, et R. BRUNET, O. DOLLFUS (dir.), Géographie Universelle, t.1 « *Mondes nouveaux* », Hachette Reclus, Paris, 1990, 551 pages.

⁶ J.-P. FERRIER, J.-P. HUBERT, G. NICOLAS, *ibidem*.

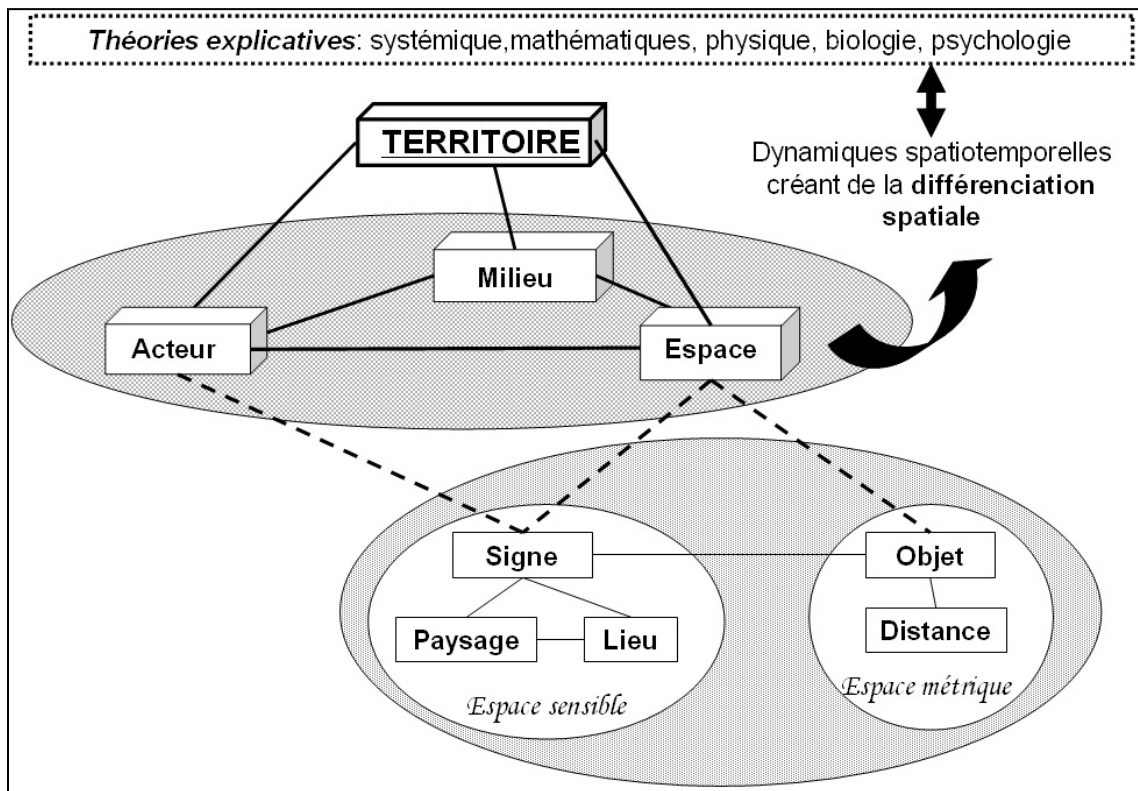
⁷ A. BAILLY, R. FERRAS (2001), *ibidem*, p. 107.

Les concepts d'*espace*, *paysage* et *territoire* sont les plus mentionnés, suivis par *distance*, *lieu*, *milieu*¹, *système*.

Lors de précédents travaux², nous avons proposé des trames conceptuelles organisées selon une logique concentrique, des primitives graphiques (point, ligne, surface, réseau) aux usages de l'*espace* et aux processus qui les travaillent. Aujourd'hui, nous pensons qu'il est nécessaire d'aller plus loin dans cette démarche. A partir du concept de *territoire* (figure 5) et de celui d'*espace* (figure 4), nous proposons de construire une trame mettant en relation les principaux concepts cités par les auteurs, l'ensemble formant un *système*. Un premier niveau conceptuel relie *territoire*, *espace*, *acteur* et *milieu*. Un second niveau est ensuite construit avec les concepts de *espace*, *objet* et *signe*. Ce dernier concept est introduit ici, en référence avec la démarche de conception de son environnement par l'individu. De plus, il permet de relier l'individu, acteur du territoire, à l'espace sensible. Un troisième niveau conceptuel est alors présenté, propre à l'espace géographique, mettant en parallèle *espace sensible* avec les concepts de *signe*, *paysage*, *lieu* et *espace métrique* avec *objet*, *distance*. *Signe* et *objet* forment un couple correspondant aux deux facettes du concept d'*espace* (figure 12).

¹ A noter que ce concept fait partie des concepts anciens cités par A. BAILLY et R. FERRAS.

² J.- Y. PIOT, « La métropolisation à Grenoble. Construction d'un jeu de simulation », Mémoire de D.E.A., Université Joseph FOURIER, Grenoble, Juin 2003 et J.- Y. PIOT, « Réseau et quotidienneté : accessibilité d'un établissement scolaire, des élèves analysent et proposent », revue MAPPEMONDE, numéro 79, 3-2005.



J.-Y. PIOT

Figure 12 : proposition de trame conceptuelle en géographie

A ce premier ensemble de concepts beaucoup d'autres peuvent être reliés. Un certain nombre d'entre eux fait référence à des processus, c'est-à-dire

« un ensemble d'activités disposées dans le temps selon une suite logique¹ ».

Parmi ceux-ci, *différenciation, diffusion, gravitation, information, interaction, mobilité, organisation, représentation* sont très souvent utilisés. Le concept de *différenciation* tient une place particulière. A la fois processus et résultat, il renvoie à des cadres théoriques différents. Pour préciser sa signification, il est courant d'utiliser des concepts nomades, liés à la systémique (*niveau, système, sous-système, système ouvert, système fermé, interrelation, interaction, rétroaction, émergence, résilience*), à la physique (*gravitation, centre, périphérie*), à la psychologie et aux sciences cognitives (*signe, représentation, conception, conflit, langage*). Il convient d'être très attentif lors de ces transferts de concepts car

« le transfert d'une théorie ne se limite pas aux seules lois, il s'accompagne de l'emprunt des axiomes² ».

¹ R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY, ibidem, article « processus ».

² A. DAUPHINE, ibidem, p. 34.

Cet ensemble de concepts donne un résultat qui peut par certains côtés sembler confus. Cependant, le *territoire*, par sa double dimension humaine et spatiale, et l'*espace*, par sa double dimension sensible et matérielle, ne permettent pas de conceptualisation simple, ni de transferts aisés à partir d'autres champs scientifiques.

I.5.2.2. T.I.C.E. et formation, quels enjeux ?

« *Tout cela conduit à une vision fondamentalement nouvelle de la production, de l'appropriation et du transfert des savoirs et des compétences¹* ».

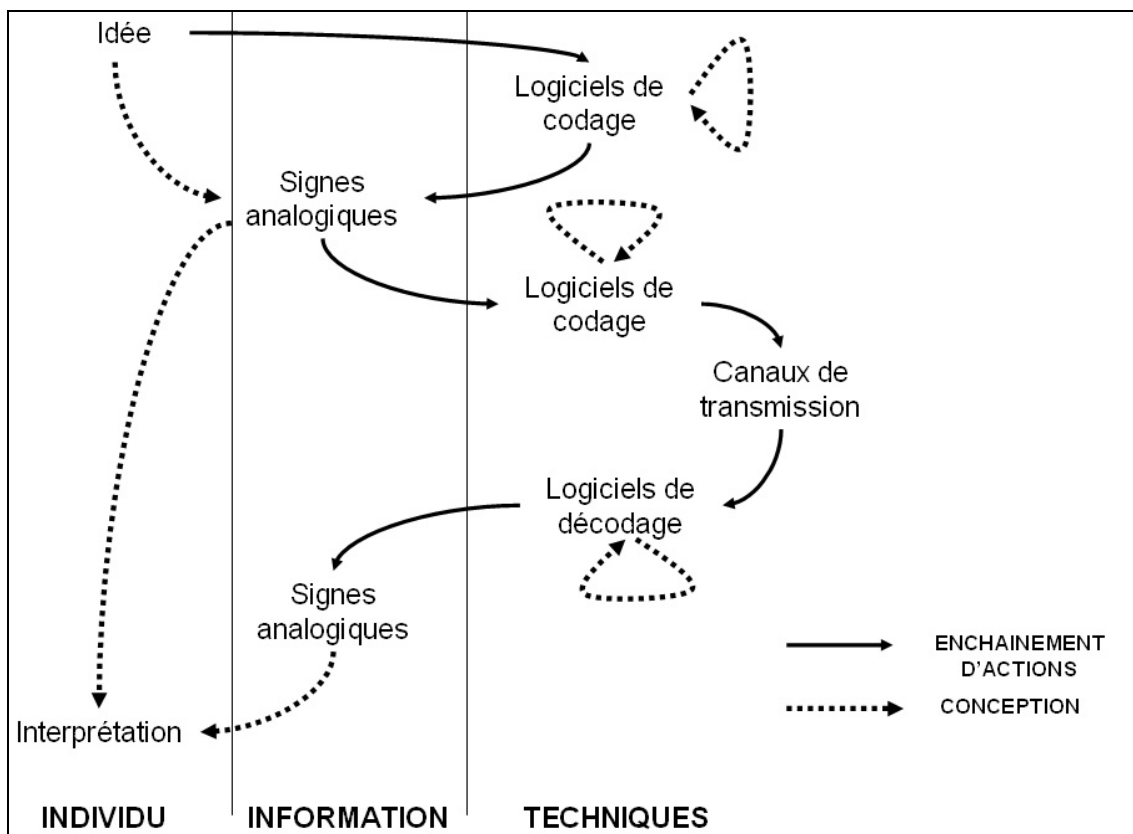
Les T.I.C.E. sont avant tout un ensemble de technologies, c'est-à-dire des méthodes et des techniques utilisées pour diffuser des informations, la dernière lettre E ayant ici un caractère limitatif, puisque appliquées seulement à l'éducation. Le fait d'accoler les termes *information* et *communication* n'est pas neutre, une *information* ne prenant véritablement ce statut que si elle résulte d'un processus de *communication*. Avec l'essor du numérique, le développement des réseaux et la convergence de technologies autrefois cloisonnées, les deux termes ont tendance à se télescoper pour créer un système complexe dans lequel individu, système social et système informationnel entretiennent des relations étroites. Le fait d'entrer dans ce que certains appellent *la société de l'information* ne doit pas faire oublier cependant qu'une *information* n'a d'intérêt que si le message qu'elle contient est compris (processus cognitif) pour devenir utilisable (processus décisionnel et action).

Techniquement, ces outils permettent de produire de l'information sur un support commun, ce qui induit l'automatisation du traitement par un système concret (machine) et abstrait (logiciels). Les logiciels permettent de gérer les données (automatiquement par le système d'exploitation pour le stockage, la recherche, l'affichage), de les analyser, de les modifier, ce qui revient alors à créer de nouvelles informations. Ces logiciels ont été conçus par des informaticiens et répondent à une certaine logique. Notre but n'est pas d'entrer dans des détails à ce propos, mais de mettre l'accent sur le fait qu'il existe une conception sous-jacente à l'usage de

¹ C. BISSEY, J. -L. MOREAU, « TIC et NET. Nouvelles voies pour la formation », P.U.F., Paris, 2003, 207 pages, p. 12.

l'informatique. Les programmes¹ sont créés à partir des règles de la logique qui s'appuie sur un raisonnement déductif construit à partir de règles formelles². L'automatisation des calculs induit une mécanisation du raisonnement, tous les utilisateurs d'ordinateurs se trouvant contraints de suivre ces règles.

A un niveau plus global, le système technique est organisé en réseaux. Appartenir au réseau, c'est se trouver potentiellement en situation d'émetteur et / ou de récepteur d'informations. Cela induit des contraintes matérielles (disposer des machines et logiciels adéquats) et cognitives (capacité à générer et coder / décoder un message analogique). Si nous nous plaçons au niveau de la création / réception d'informations, nous avons une succession de phases de conceptions, certaines étant du ressort des individus (émetteur / récepteur), d'autres réalisées automatiquement par les logiciels (figure 13).



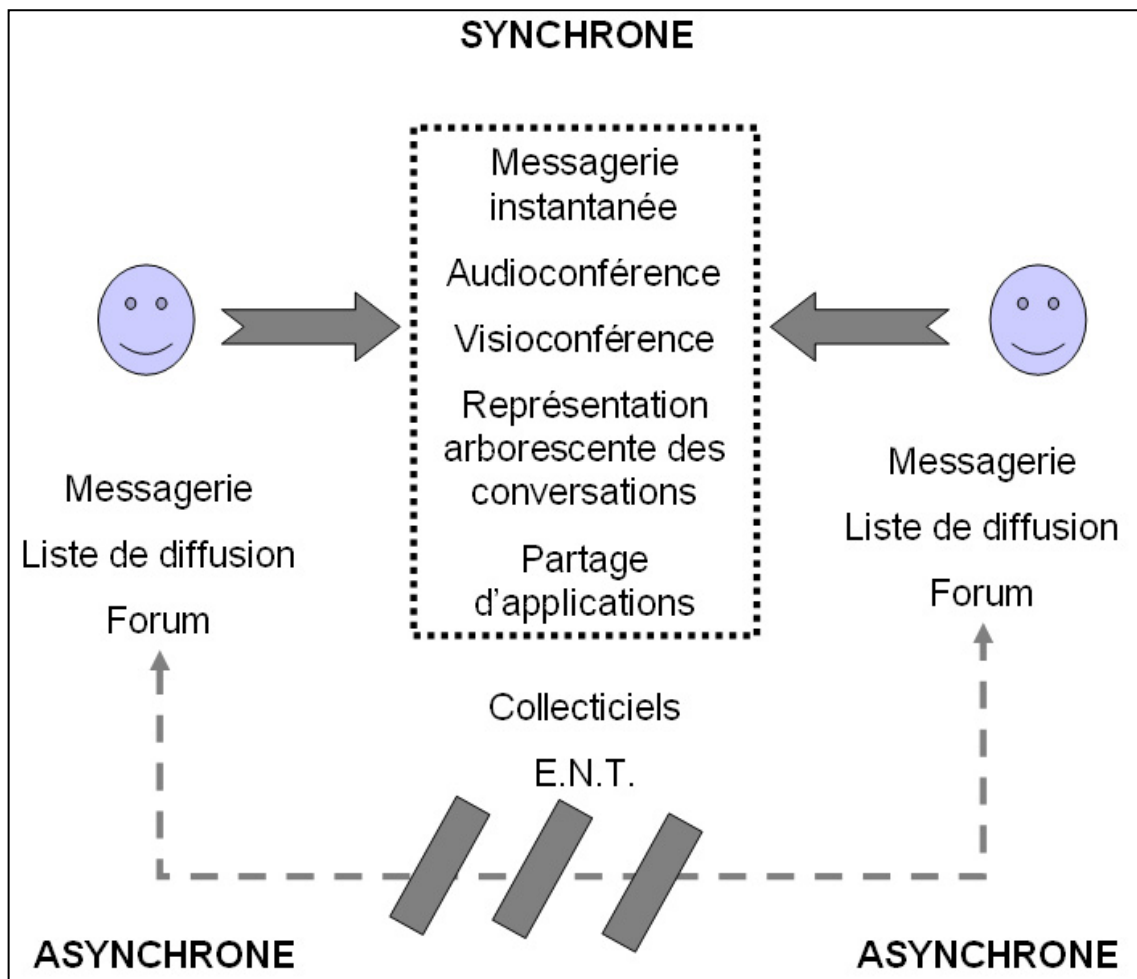
J.-Y. PIOT

Figure 13 : création et diffusion d'information avec un système informatique

¹ Souvent, programme et logiciel sont utilisés comme synonymes. Le programme correspond à un ensemble d'instructions qui doivent être exécutées dans un certain ordre logique en suivant un processus. Ils sont rédigés dans un langage (appelé langage de programmation) compréhensible par l'homme. Le logiciel est composé de programmes ainsi que d'un certain nombre de fichiers ressources contenant des données (utilisées par les programmes mais n'en faisant pas partie).

² Les actions sont découpées en unités hiérarchisées selon la logique booléenne (réponse *oui* ou *non* à une question) de telle sorte qu'il n'y ait aucune ambiguïté sur la réponse. L'enchaînement très rapide de ces actions fait que l'individu perçoit l'action réalisée de manière beaucoup plus globale.

Pour communiquer entre des personnes, différents logiciels ont été regroupés. Ils constituent ainsi des outils de communication utilisables par un large public. En jouant sur le *réel* et le *virtuel*, ils permettent de mettre en relation dans un temps réel (la référence utilisée est l'heure GMT) des internautes dont la coprésence est virtuelle, ainsi que les informations diffusées. Dans ces pratiques, il est commode de différencier les outils *synchrones* des outils *asynchrones* (ANNEXE II) : les premiers permettent de fonctionner en simultané et simulent une coprésence virtuelle des individus grâce aux micros et webcams qui tendent maintenant à être intégrés directement dans les ordinateurs ; les seconds reprennent les mêmes procédés, la simultanéité en moins. Les limites imposées à ce type de communication restent la puissance des ordinateurs et la capacité de débit des canaux de transmission (figure 14).



J.-Y. PIOT

Figure 14 : communiquer avec les T.I.C.

Ces différents outils présentent des fonctionnalités très nombreuses et sont de plus en plus intégrés pour former des réseaux. Cependant,

« il n'y a réseau qu'à condition qu'un certain nombre d'individus partagent un intérêt commun ou trouvent un intérêt à partager. Un réseau n'a de sens que s'il a du sens pour ceux qui le constituent¹ ».

Le *réseau* est un résultat qui lie entre eux les éléments dispersés d'un système, tout autant qu'un processus qui construit un système en liant entre eux des éléments dispersés. Son existence est conditionnée par trois éléments : des acteurs, des tuyaux entre ces acteurs et des informations qui circulent à l'intérieur des tuyaux.

Pour les utilisateurs des T.I.C., travailler sous cette forme représente aussi un enjeu cognitif important car les démarches construites nécessitent d'être attentif aux relations entre le *réel* et le *virtuel*, entre ce qui dépend des conceptions de l'utilisateur et la logique des outils que l'on manipule.

I.5.2.3. Les T.I.C.E. : un renouvellement du contrat didactique ?

« Que faites-vous donc de la présence, chaude et vivante du corps enseignant ? (...). Comme tout canal de communication, le présentiel obéit à la vieille règle d'Esopé : la langue est la meilleure et la pire des choses (...) : sans crier gare l'Ange-messager se change en Démon. L'enseignement à distance lui-même, comme tous les autres n'y échappe pas. La présence vivante non plus² ».

La montée de la didactique s'inscrit dans l'émergence de productivité qui imprègne le fonctionnement de nos sociétés. Répondant à une attente, notamment de la part des formateurs, elle succède à un certain essoufflement des méthodes pédagogiques généralistes à la fin des années 70. Proposant un recentrage disciplinaire, par rapport aux réflexions précédentes qui portaient sur les individus, elle postule

« une relation forte entre les méthodes, les problèmes d'enseignement et la consistance des savoirs qu'il s'agit de transmettre³ ».

¹ C. BISSEY, J. -L. MOREAU, *ibidem*, p. 73.

² M. SERRES, « la société pédagogique », dans « Apprendre à distance », *Le Monde de l'Education*, Hors Série, 09/1998.

³ Y. ANDRE, « Didactique de la géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir), *ibidem*, p. 327.

Si un des objectifs visés est d'introduire une certaine rationalité dans les formations, il est nécessaire de le relier aux différentes forces agissant pour la mise en place du contrat didactique : c'est un véritable projet de société qu'il s'agit de construire. Ces forces se décomposent entre trois grands pôles : une *demande sociale de formation*, que ce soit pour comprendre les défis posés par la mondialisation et la métropolisation ou pour acquérir de nouvelles compétences face aux défis du numérique ; des choix institutionnels en terme d'*aménagement du territoire*, pour développer les infrastructures et les services numériques¹, et de *gouvernance*, ce qui nécessite un plus grand partage de l'information, qui doit être diffusée, mais aussi reçue par la population ; dans le domaine de la formation, les chercheurs doivent aussi repositionner les savoirs de référence. Ainsi, les T.I.C. doivent être intégrées par ces trois pôles et leur place dans les processus de formation doit être clairement définie pour faire en sorte que certaines d'entre elles deviennent des T.I.C.E.

La pertinence de tous ces outils n'est pas nécessairement évidente *a priori*. La conception d'environnements informatisés pour l'apprentissage humain est un domaine de recherche très actif, avec maintenant des problématiques très liées au travail coopératif. Ce n'est pas l'outil en tant que tel qui pose question, mais l'usage qui peut en être fait. Deux types d'approches sont actuellement développées : la première vise à *évaluer* l'efficacité du recours aux technologies, la seconde à *comprendre* ce qu'elles permettent². Un problème de coût peut aussi être mis en avant, tant du point de vue du matériel à acquérir³ que de la maintenance des systèmes³.

Au niveau de la *formation*, l'enjeu essentiel ne repose pas sur des aspects techniques. Comme tous les outils, les T.I.C. offrent un certain nombre d'usages spécifiques⁴. C'est plus sur les choix à réaliser par le formateur qu'il est important de

¹ A partir des années 1990, le ministère de l'éducation nationale met en place un groupe de travail (D.L.C.15) chargée de définir une couche d'interface destinée aux utilisateurs des réseaux pédagogiques. Le Schéma Stratégique des Systèmes d'Information et de télécommunications (S3IT) de 2004 dans lequel s'inscrit le M.E.N. apporte une *nouvelle réflexion sur l'évolution des missions et métiers liés aux T.I.C. dans l'Education Nationale et dans un développement des plates formes d'assistance aux utilisateurs des T.I.C.* N. CHUNG, « Du modèle artisanal à la rationalisation : le déploiement des nouveaux espaces de travail » dans « Les nouveaux espaces numériques d'éducation », Les dossiers de l'ingénierie éducative, n°46, Mars 2004, pp. 9/11.

² G. L. BARON, « La recherche et les T.I.C.E. : recherche et pratiques en éléments d'analyse », <http://www.cndp.fr/archivage/valid/87110/87110-13825-17523.pdf>

³ Si pour le premier l'engagement de l'Etat est très fort et se retrouve à travers des financements publics (avec la décentralisation, ce sont les collectivités territoriales qui supportent cette charge), il n'en est pas toujours de même pour le second qui demande du personnel avec des compétences spécifiques. Cet aspect est primordial, notamment lors du lancement de projets : pour que les formateurs (qui ne sont pas des informaticiens, ni des gestionnaires de réseau) s'emparent de l'outil, il est nécessaire de ne pas avoir de problèmes de fonctionnement, ou tout au moins de trouver rapidement les solutions techniques.

⁴ Six usages principaux peuvent être mis en avant : la transmission, mise en forme et transport du message ; l'information que A peut envoyer à B et réciproquement ; la communication fonctionnelle mais

s'arrêter. En tant que responsable d'un cursus, il doit se positionner aussi bien sur les contenus que sur les méthodes et outils à utiliser, tout en assurant la gestion du temps. A ce niveau, l'enjeu se fait entre une formation en présentiel et une formation à distance (F.O.A.D.). De nombreux arguments sont avancés pour l'une ou l'autre de ces deux démarches, que ce soit en terme de démocratisation du savoir ou individualisation des parcours de formation. Il est indéniable que le présentiel reste la référence : le face à face pédagogique représente l'archétype de la formation, à tel point que les dispositifs de F.O.A.D. gardent une partie du vocabulaire du présentiel et tendent à reproduire des salles de classe virtuelles dans la formalisation des groupes de travail. Pour autant, le problème de la formation, de l'accès au savoir dépasse la simple querelle entre deux pratiques de formation. L'enjeu majeur reste bien la *démocratisation du savoir* (enjeu cognitif individuel) qui doit être différencié de la *démocratisation de l'accès à la formation*. Si sur le principe, la volonté affichée correspond à la première expression, dans les faits l'institution ne peut que créer les conditions pour l'avènement de la seconde. Recourir à des outils comme les T.I.C.E. ne change pas le cœur du problème si les schémas intellectuels de la société, de l'institution et des formateurs ne sont pas modifiés.

« Ce ne sont certes pas les tuyaux qui régissent les choix stratégiques et organisationnels d'un dispositif de formation, mais recourir à tel ou tel tuyau revient à infléchir fortement la stratégie et l'organisation d'un dispositif¹ ».

Recourir à des ressources et des outils numériques n'a de sens que si la référence au modèle classique de formation est modifiée. Avec le développement des réseaux, l'interconnexion entre les individus avive un sentiment de synchronicité et le langage numérisé doit être appréhendé sous une autre forme que les langages utilisés jusque là.

« Si l'on veut qu'Internet ait du sens en formation, il faut exploiter tous les moyens qu'il offre et ne pas l'utiliser exclusivement comme une encyclopédie un peu plus performante que ses prédécesseurs² ».

Il est possible qu'avec les T.I.C.E., nous assistions à une mutation statutaire du savoir qui ne semble plus réservé aux seuls experts. C'est peut être un renversement copernicien qui est alors à envisager au niveau de la formation en ne plaçant plus le savoir de l'expert au centre du dispositif, mais bien le formé, qui pourrait ainsi entrer dans une démarche d'autoformation.

aussi peut être normative ; l'observation et la recherche intensifiées par le recours à un média donné ; la production facilitée par certains médias ; la distanciation, facilitée, amplifiée par la technologie. C. BISSEY, J. -L. MOREAU, *ibidem*, pp. 39/40.

¹ C. BISSEY, J. -L. MOREAU, *ibidem*, p. 25.

² C. BISSEY, J. -L. MOREAU, *ibidem*, p. 21.

I.5.2.4. Le formé au centre du processus de formation utilisant les T.I.C.E.

« Le sujet doit construire des représentations qui ont, la plupart du temps, été déjà élaborées par d'autres. Il lui faut pourtant les inventer pour lui¹ ».

Dans une action de formation, un certain nombre de paramètres sont mis en mouvement. Le triangle didactique classique repose sur la relation *formateur / formé / contenu* avec des positions très claires : le formateur construit le contenu de la formation en fonction de son savoir disciplinaire et des besoins des formés (*cheminement didactique*²) ; le formé est demandeur d'un certain contenu (qui peut rester flou) parce qu'il ressent un manque dans ses propres savoirs. En fonction des outils disponibles et des choix réalisés par le formateur (*démarche pédagogique*), le formé élabore des *stratégies d'apprentissage* pour combler son manque.

Quelle place pour les T.I.C.E. dans ce processus ? En tant qu'outils, ils sont introduits dans la relation pédagogique par le formateur et selon l'usage qui en est fait, ils modifient le type de relation qui est instauré. Dans une formation en présentiel, la règle des trois unités du théâtre classique est respectée (unité de temps, de lieu et d'action), les T.I.C.E. peuvent être utilisées comme n'importe quel autre outil classique, l'essentiel du processus étant incarné (au sens physique) par le formateur qui gère directement le lieu. En F.O.A.D., cette unité se trouve remplacée par les trois flexibilités : *temps modulable, espaces variables, modes d'actions différenciés*³. La perte d'un repère temporel fixe entraîne des conséquences. Le temps de la formation n'est plus linéaire, il n'est plus programmé par le formateur et prend alors une forme concentrique

« Les gens repassent plusieurs fois par le même chemin les choses avancement différemment⁴ ».

En terme de durée, la formation sera différenciée selon les formés en fonction de leurs pré requis, leurs besoins, leurs motivations⁵. Entre le temps de l'émission d'un contenu

¹ J.-C. SALLABERRY, *ibidem*, p. 43.

² « Jadis, on appelait pédagogue l'esclave qui conduisait à l'école l'enfant noble ». M. SERRES, « Le Tiers-Instruit », Editions F. BOURIN, Paris, 1991, 249 pages, p. 85.

³ P. CARRE (dir), « Traité des sciences et techniques de la formation », Dunod, Paris, 1999, 512 pages, p. 380.

⁴ C. BISSEY, J. -L. MOREAU, *ibidem*, p. 35.

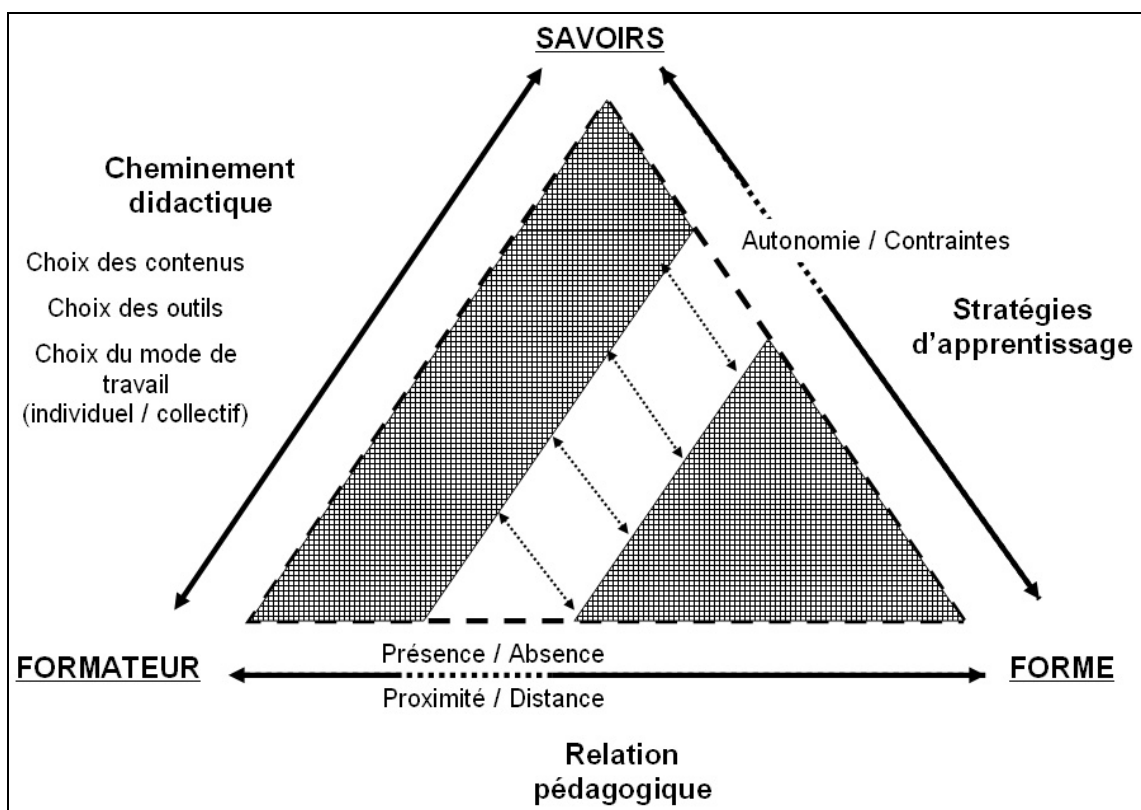
⁵ Ce caractère modulaire n'est pas totalement maîtrisé par le formé, puisque le formateur peut placer des échanciers, rendre lisibles (ou non) certains modules.

et celui de son effet sur le destinataire, un délai existe, ce qui n'est pas nouveau en soi, permettant au bénéficiaire de mobiliser une réflexion critique sur le processus pédagogique.

Les effets de la distance¹ ne sont pas moins importants et peuvent générer du côté des formés un sentiment d'absence. L'isolement inhérent à cette démarche peut déconnecter le bénéficiaire des enjeux de sa formation, ce qui fait dire à M. BERNARD que

« dans la question du rapport distance – proximité, c'est plus largement celui qui relève de quatre notions qu'il convient d'explorer : distance, proximité, absence, présence² ».

Ce critère doit donc être pris très au sérieux, non pas pour tenter de le combler, mais pour envisager la distance comme un des actes fondateurs du processus d'apprentissage, que ce soit en présentiel ou en F.O.A.D. (figure 15).



J.-Y. PIOT

Figure 15 : le triangle didactique en F.O.A.D.

¹ La distance métrique n'est pas ici pertinente, l'obsession des techniciens, en dopant les capacités des réseaux étant de la faire tendre vers 0.

² M. BERNARD, « Penser la mise en distance en formation », L'Harmattan, Paris, 1998, 298 pages, pp. 35/36.

Une formation en F.O.A.D. intègre conjointement une démarche d'*hétéroformation* (rôle du formateur) et d'*autoformation* (rôle de l'apprenant). Les T.I.C.E. offrent la possibilité de créer des modes d'action différenciés reposant sur la capacité des formateurs à concevoir des parcours intégrant ces outils. C'est en jouant sur les deux paramètres de durée et de distance que la formation doit être conçue, ce qui nécessite d'intégrer des phases d'échanges synchrones (qui peuvent être en présentiel ou en visioconférence) et asynchrones (travail individuel ou en groupe) dans un planning laissant des temps de gestion individuelle du travail avec des échéances fixes (rendez-vous sur un forum, rendu de travaux,...). Elle met l'accent sur une individualisation poussée de la relation *formateur / formé*, non pas pour recréer une situation de présentiel, mais en intégrant la capacité pour le formé de construire son parcours et identifier avec lui, les moyens les plus adaptés à sa réalisation.

La question qui est posée en F.O.A.D. repose alors sur la capacité d'*autonomie*¹ des formés. A la fois nécessaire pour le déroulement de la formation et enjeu de cette formation, c'est un des grands chantiers de la réflexion actuelle : comment évaluer, développer, construire l'autonomie des formés ? Ceux-ci nécessairement quittent le rôle passif auquel ils sont contraints dans nombre de formations classiques. Pour cela, il importe qu'ils prennent conscience que

*« apprendre sert à quelque chose (...), apprendre est possible (...), apprendre implique que l'on y trouve du sens (...) »*².

I.5.3. Quelles formations géographiques en France ?

*« Les disciplines scolaires se présentent comme des corpus de connaissances, pourvus d'une logique interne, articulés sur quelques thèmes spécifiques (...), un phénomène de vulgate. A chaque époque l'enseignement dispensé par les maîtres est, en gros, identique pour la même discipline et pour le même niveau »*³.

¹ L'autonomie recouvre trois objets : tout ce qui est de l'ordre de l'autodirection, le fait d'avoir une représentation d'un but ; la métacognition, c'est-à-dire la capacité à savoir comment on apprend ; tout ce qui est de l'ordre des prérequis de méthode, d'organisation ». C. BISSEY, J. -L. MOREAU, ibidem, p. 32.

² P. CASPAR, « Formations ouvertes : rêves et réalités », dans « Etudes et expérimentations en formation continue », Octobre 1992, pp. 29/30.

³ M. DELEPLACE, D. NICLOT, « L'apprentissage des concepts en histoire géographie », C.R.D.P. Champagne Ardenne, 2005, 151 pages, p. 25.

La formation géographique en France peut sembler importante. Tous les enfants et adolescents de six à dix-huit ans ont connu un enseignement continu de cette matière de l'école élémentaire au lycée, soit environ 5% du total des heures scolaires. Après le baccalauréat, la situation est plus disparate, à part pour les jeunes qui choisissent un cursus universitaire dans cette science (que ce soit à l'université, dans les instituts de sciences politiques ou dans les séries littéraires de classes préparatoires). Cette approche quantitative ne doit pas cacher un aspect plus qualitatif et faire porter les interrogations sur les contenus et démarches mis en œuvre tout au long du parcours de formation.

Force est de constater que l'école dans son ensemble ne va pas bien : les élèves, parents d'élèves, enseignants, observateurs de tous bords le notent et le font savoir¹. Les avancées réalisées dans la recherche pénètrent encore assez peu dans les pratiques d'enseignement, en géographie notamment, malgré une volonté affichée par l'institution. Quelles sont les connaissances nécessaires pour permettre au citoyen d'aujourd'hui d'être, demain, acteur de son territoire à part entière ? Face à l'accroissement exponentiel d'informations, quel comportement adopter pour les gérer et être à même de les utiliser pour agir ?

I.5.3.1. De l'école élémentaire au lycée, la lente émergence du territoire

« Va-t-on continuer longtemps à imposer des contenus incohérents, par réductions successives à partir de ce qui est demandé dans les classes préparatoires aux grandes écoles, ceci déterminant le travail des classes de terminales, ce qui induit par nécessité, les programmes antérieurs jusqu'au début du secondaire et même avant² ? »

La question posée par ces deux auteurs révèle un problème important, lié à la construction des programmes pour définir les contenus à enseigner. Ceux-ci sont

¹ Relevons par exemple la place de la France sous la moyenne des pays de l'O.C.D.E. pour le niveau d'éducation de sa population active. J. C. LEWANDOWSKI, « Les nouvelles façons de former. Le e-learning, enjeux et outils », Editions d'Organisation, Paris, 2003, 373 pages, pp. 9/10.

² A. GIORDAN, G. DE VECCHI, « Les origines du savoir, des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques », Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 2^{ème} édition, 1994, 212 pages, p. 4.

conçus par l'institution en référence avec les besoins de la société. Sont-ils pour autant cohérents ? L'objectif clairement affiché du projet éducatif concernant la géographie (et l'histoire puisque les deux disciplines sont accolées dans notre système éducatif) repose d'une part sur un enjeu scientifique. Il correspond à

« une étude précise des contenus scientifiques (...), vocabulaire et notions essentielles, nouveaux problèmes et nouvelles approches, langages spécifiques. Il se nourrit des problématiques et des avancées de la recherche universitaire¹ ».

D'un autre côté, il doit permettre un développement de la citoyenneté à travers une meilleure compréhension du monde contemporain, dont

« les lycéens doivent identifier les acteurs, les enjeux, les lignes de force² ».

Pour atteindre ces objectifs, des programmes d'enseignement sont construits et répondent à une logique pensée par l'institution. Le projet repose sur l'acquisition d'*apprentissages fondamentaux*, ce qui se décline en une *appropriation de connaissances* (dans un objectif de compréhension et non plus encyclopédique), le développement d'une capacité de *réflexion* et d'*autonomie*, ainsi que la maîtrise des *méthodes d'analyse* et de *modes d'expression*. Cette construction de programmes repose sur des compromis entre différents courants de la géographie et ne donne pas vraiment une vision claire de la science géographique. Du côté des contenus, l'ensemble apparaît encore comme un catalogue de nomenclatures et de descriptions, sans logique précise *a priori*. A partir des années 80 pourtant, des géographes didacticiens se sont emparés du problème, partant du fait que l'élève est

« confronté à des connaissances qui lui parviennent de toutes parts, éclatées, ponctuelles, le problème est de lui faire acquérir des structures (notions et concepts) qui lui permettront de les ordonner. Pour cela, un certain nombre de clés de compréhension, de décryptage, d'organisation sont nécessaires. Ce sont les notions et concepts³ ».

Il faudra attendre le début du XXI^{ème} siècle pour qu'un programme de lycée mentionne explicitement les notions fondamentales à acquérir, et établisse les rudiments d'un réseau conceptuel⁴.

¹. Accompagnement des programmes de lycée, C.N.D.P. Paris, 2003, p. 5.

² Accompagnement des programmes de lycée, C.N.D.P., Paris, 2003, p. 5.

³ M. CLARY, R. FERRAS, « Géographie à l'école et au-delà », L'Espace Géographique, Belin-Reclus, Paris, 1989, n°2, p. 120.

⁴ Une trame conceptuelle est proposée pour les programmes de lycée. Accompagnement des programmes de lycée, C.N.D.P., Paris, 2003, p. 19.

Par une lecture conceptuelle des programmes, le paradigme d'une science sociale ayant le *territoire* comme concept majeur transparaît, même si des discordances sont encore visibles, avec la présence de concepts anciens comme *milieu* et *genre de vie*¹. Les notions mobilisées s'enrichissent avec l'âge, passant d'aspects seulement topologiques (liés à l'organisation de l'espace aux cycles 1 et 2 du primaire) à l'ensemble des démarches de l'analyse spatiale à partir du cycle 3 et jusqu'en terminale (tableau 2).

	Espace support	Notions générales / concepts organisateurs	Processus
Ecole maternelle et cycle 2 de l'école élémentaire	<ul style="list-style-type: none"> • Classe • Cour • Quartier • Ville • Village 	<ul style="list-style-type: none"> • Moi • Mes proches • Les habitants du quartier • Ville • Village 	<ul style="list-style-type: none"> • Structuration de l'espace • Localisation • Notions topologiques
Ecole élémentaire cycle 3	<ul style="list-style-type: none"> • Du local au mondial (paysages) 	<ul style="list-style-type: none"> • Acteurs • Densité • Enjeux spatiaux • Espace social • Paysage • Solidarité • Territoire 	<ul style="list-style-type: none"> • Différenciation • Distribution des hommes • Intégration spatiale • Organisation spatiale
Collège	<ul style="list-style-type: none"> • Du local au mondial 	<ul style="list-style-type: none"> • Acteurs • Aménagement • Densité • Identité • Paysage • Système productif 	<ul style="list-style-type: none"> • Différenciation (humaine, économique, culturelle) • Distribution des hommes • Intégration socio-spatiale • Organisation spatiale
Lycée	<ul style="list-style-type: none"> • Du local au mondial 	<ul style="list-style-type: none"> • Acteurs • Aménagement • Environnement • Milieu • Puissance • Réseaux • Territoire 	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation spatiale • Différenciation • Intégration socio-spatiale

D'après M. MASSON-VINCENT²

Tableau 2 : organisation conceptuelle des enseignements de géographie

¹ Des concepts anciens comme *milieu* et *genre de vie* sont encore présents dans les programmes du cycle 3. Le *milieu géographique* réapparaît aussi en terminale !! Dans les programmes de lycée, le concept central est *organisation de l'espace*.

² M. MASSON-VINCENT (dir), (2005), *ibidem*, p. 22.

Pour l'appropriation du concept d'*espace*, les programmes préconisent une approche centrée sur le concept de *paysage*, l'objectif étant de

« *faire comprendre aux élèves l'interaction qui s'opère entre un milieu physique, son exploitation biologique et l'action de l'homme qui se manifeste [aussi bien] par les traces historiques laissées par les sociétés du passé que par les préoccupations économiques et les valeurs sociales du présent*¹ ».

Les *acteurs*, quel que soit l'âge des élèves, sont présentés de la même façon,

« *de moi aux acteurs qui agissent au niveau mondial*² ».

Du côté des méthodes, la situation paraît aussi confuse. Bien que la volonté affichée soit d'aborder les nouvelles approches de la recherche scientifique, les méthodes préconisées restent plutôt traditionnelles. Elles reposent sur l'étude de documents qui sont analysés en partant de la description jusqu'à l'explication. L'espace est alors appréhendé et non pas construit par les élèves. A partir du collège, les programmes induisent une démarche multiscalaire, appuyée sur les outils de la géographie, dont la carte et le croquis sont les éléments majeurs. La photographie est aussi mise en avant, notamment en sixième avec l'étude obligatoire de douze paysages différents, et approfondie à partir du lycée en insistant sur l'utilisation d'images plus complexes comme les images satellitaires ou celles réalisées avec les Systèmes d'Information Géographique (S.I.G.). Cette approche trouve son aboutissement dans les *études de cas* en seconde, présentées comme les moyens idéaux pour mettre en place

« *les problématiques nécessaires à l'appropriation des savoirs et [elles] constituent l'apprentissage du raisonnement géographique*³ ».

Cette posture privilégie nettement une démarche *inductive*, le cas étudié devant ensuite être contextualisé et aboutir à des généralisations. Nous pouvons ici relever une contradiction par rapport à la démarche scientifique qui est *hypothético-déductive* dans son fondement et *abductive* dans sa démarche⁴. Une ambiguïté forte apparaît

¹ Etudié à partir du cycle 3 du primaire, ce concept est central dans le programme de sixième des collèges, et reste présent ensuite jusqu'en Terminale Accompagnement des programmes de sixième, C.N.D.P., 2002, p. 34. Nous pouvons relever dans cet intitulé l'ordre des éléments cités : le milieu physique précède l'action de l'homme et les traces historiques celles des aspects présents.

² M. MASSON-VINCENT (dir), (2005), *ibidem*, p. 23.

³ Programmes de géographie de seconde. B.O.E.N. hors-série n° 6 du 29 août 2002. Les recommandations sont claires et imposent de commencer chaque thème (en seconde) par l'étude de cas, avant toute autre réflexion.

⁴ Parmi les quatre hypothèses de Descartes, la troisième est *méthodologique* et se traduit par un *réductionnisme de méthode* afin de décomposer la réalité en parties, elles mêmes réelles et donc connaissables ; la quatrième est aussi *méthodologique* en ce qu'elle affirme le *principe de la raison*

lorsqu'il est demandé de problématiser les approches : comment le faire à partir d'un ensemble de documents sans référence à des concepts ? La question n'est pas élucidée par les recommandations officielles¹.

Pour ce qui est des T.I.C.E., l'usage en est fortement encouragé. Les programmes reconnaissent que leur intégration raisonnée peut servir une plus grande efficacité de l'enseignement et contribuer à l'implication de chaque élève. En 2003, l'Etat, en relation avec les collectivités territoriales et ses services décentralisés a mis en place le Schéma Directeur des Environnements Numériques de Travail (S.D.E.T.). Cela s'est traduit dans les écoles, collèges et lycées par le développement d'un équipement plus conséquent et la constitution de réseaux. Les aptitudes des élèves sont évaluées avec le B.2.I., validant la maîtrise des outils. De même, les étudiants souhaitant s'inscrire dans les I.U.F.M. doivent justifier leurs compétences en informatique avec le C.2.I. Cette démarche va dans le sens d'une *démocratisation de l'accès au savoir*, l'Etat mettant en place les infrastructures, développant des outils de F.O.A.D. (chaque enseignant dispose d'un *email*) et informant (site Internet *Eduscol*, réseau du SCEREN, publications comme *les dossiers de l'ingénierie éducative*). Cela ne doit pas être confondu avec la *démocratisation du savoir* qui est liée, elle, aux pratiques des enseignants.

L'ensemble de ces programmes fait assez figure de catalogue, aussi bien au niveau des contenus que des méthodes, et les recettes préconisées ne sont pas novatrices². Difficile pour les élèves de construire, dans ces conditions, une véritable démarche d'analyse de l'espace.

suffisante, point de départ de la réflexion scientifique, d'où découle la logique *déductive* permettant d'ordonner les énoncés décrivant la réalité. Les recherches contemporaines sur les mécanismes de la cognition reconnaissent dans l'édification du savoir scientifique des aspects logiques, néanmoins différents d'un raisonnement déductif, appelés abduction. Si « *la déduction cherche à parvenir à un fait par l'intermédiaire d'une règle, l'abduction est à la recherche d'une règle pour expliquer un fait* ». J. M. BESSE, « Problèmes épistémologiques de l'explication », colloque Géopoint 2000, Avignon, « L'explication en géographie », p. 16

¹ M. MASSON-VINCENT a développé cette contradiction entre l'étude de cas qui *sous entend une démarche déductive* et le contenu des programmes de lycée, ceux-ci restant très flous sur la différence entre *étude de cas* et *exemple*. ce qui se traduit par des pratiques inductives menant à des généralisations. M. MASSON-VINCENT (dir), (2005), *ibidem*, pp. 43/44.

² Le baccalauréat, évaluant la fin des études du cycle secondaire, représente le sésame pour accéder à l'enseignement supérieur. Les consignes envoyées aux enseignants, restent sibyllines quant aux réelles motivations de l'institution. Pour inciter les candidats à choisir l'exercice de composition, il est rappelé que *si on retient des formulations de sujets identiques ou proches des intitulés du programme officiel, le nombre de sujets possibles est limité, en réalité une douzaine environ (...). Ce constat devrait rassurer élèves et professeurs sur les attentes réelles de cette épreuve*. Note d'information des Inspecteurs Pédagogiques Régionaux, académie de Grenoble, décembre 2006.

I.5.3.2. Quelle géographie dans l'enseignement supérieur ?

Après l'obtention du baccalauréat, les futurs étudiants choisissent des cursus qui pour beaucoup d'entre eux ne contiennent plus de géographie. Pour autant, il en est certains qui poursuivent leur formation dans ce domaine, avec des objectifs différents.

L'approfondissement des connaissances géographiques passe par un cursus universitaire dispensé dans les différents départements de géographie¹ et structuré dans un parcours Licence / Master / Doctorat (L.M.D.). Il n'existe pas, comme pour l'enseignement primaire et secondaire, de programme défini au niveau national. Chaque département de géographie construit ses contenus en fonction d'orientations qu'il se donne et du profil de son université de rattachement². Toutefois, une démarche commune se retrouve partout : la géographie est une science sociale et les étudiants reçoivent une formation qui diffère très fortement de ce qu'ils ont pu connaître dans le secondaire. Quelle que soit l'université, les contenus intègrent la complexité, la démarche systémique et les concepts, abordés dès la Licence (la plupart du temps lors des semestres 1 ou 2 de la première année). De même, l'utilisation des T.I.C. est généralisée, que ce soit d'une façon globale (recherche documentaire, consultation de documents multimédia) ou spécifique (cartographie assistée par ordinateur [C.A.O.] et S.I.G.). Le *territoire* prend ainsi une consistance importante pour les étudiants et le rôle du géographe dans la société est posé.

En revanche, en regardant plus en détail les formations dispensées, des différences apparaissent entre les universités. En comparant les cursus de Licence de quatre universités (Université de Provence Aix-Marseille 1, Université de Bordeaux III, Université J. FOURIER Grenoble I, Université du Havre), nous pouvons constater que les étudiants n'accéderont pas aux mêmes contenus (ANNEXE III).

En lisant l'intitulé des différentes unités d'enseignement sur les trois années de la Licence, certains concepts géographiques apparaissent : des nouveaux comme *territoire* et *espace* sont cités dans trois centres (Bordeaux, Aix et Grenoble) sur quatre (Le Havre ne les mentionne pas) ; un ancien concept comme *milieu* est présent à Bordeaux (milieux et sociétés) et au Havre (avec l'adjectif naturel qui lui est accolé).

¹ 70 sites sont recensés, répartis dans les différentes régions françaises et rattachés à des universités de Sciences humaines et sociales (le plus fréquemment), ainsi qu'à des universités de Sciences de la Terre ou des Ecoles Normales Supérieures, des Instituts Polytechniques, des Instituts d'Urbanisme ou des Maisons de Sciences de l'Homme. Source : <http://cnfg.univ-paris1.fr/babylone/univfr.htm>.

² Des liens forts existent entre les départements de géographie et de sociologie (comme au Havre). Les relations avec les départements d'histoire sont importantes, notamment pour la préparation des concours de l'enseignement. Ainsi, selon les universités, des parcours différents sont introduits, dès la Licence.

Seul le centre du Havre utilise le terme d'*environnement* (milieu naturel et environnement en Licence 1). Ces intitulés, ainsi que les horaires qui sont affectés à chaque unité d'enseignement, induisent des choix qui ne sont pas neutres : selon leur lieu d'études, les étudiants ne pratiqueront pas la même géographie. Ces différences traduisent l'appartenance à des courants divers de la géographie et sont à resituer par rapport à l'évolution du paradigme de la discipline. Les départements de géographie des universités d'Aix- Marseille, Grenoble et le Havre font très nettement le choix de l'analyse spatiale : outre les unités d'enseignement communes à tous leurs étudiants, elles proposent parmi leurs parcours, deux options spécifiques (dès la Licence 2 pour Grenoble), l'une portant sur l'aménagement (et la gestion des territoires à Aix-Marseille), l'autre sur la modélisation (traitement de l'information géographique à Aix-Marseille, géomatique à Grenoble). L'université du Havre propose, elle, un parcours en aménagement à partir de la Licence 3. Les enseignants chercheurs de Bordeaux se positionnent, eux, beaucoup plus, en géographie culturelle, insistant sur les relations milieux / sociétés : les parcours proposés sont plutôt centrés sur le développement et l'environnement (Bordeaux)¹.

A partir des informations contenues sur les sites Internet des universités, il est impossible de se rendre compte des méthodologies utilisées par les enseignants : seules des indications nous sont données sur la répartition horaire entre les cours magistraux et les travaux dirigés. Les différences, là aussi, sont importantes, tant au niveau des quantités horaires que de la répartition : en Licence 1, un étudiant de Grenoble suivra 173 heures de cours magistraux (contre 90 heures au Havre) et 136 heures de Travaux Dirigés (contre 151 heures au Havre)². A partir de la Licence 3, selon les parcours choisis, les blocs horaires ne dissocient plus cours magistraux et travaux dirigés (comme à Grenoble, avec des intitulés 20 heures de cours – T.D.).

Dans toutes les universités, les parcours de formation proposés aux étudiants intègrent des aspects épistémologiques et méthodologiques. Il est patent que selon l'université dans laquelle ils ont poursuivi leurs études, ils n'auront pas la même approche de la discipline et ne donneront pas la même signification à ses *concepts* fondamentaux. Cependant, ces géographes ont tous reçu une formation à l'analyse spatiale et au maniement de *concepts*. Cette démarche doit leur permettre de passer

¹ En Aquitaine, le courant de la géographie dominant est la géographie sociale (démarche développée par G. DI MEO).

² Ces échantillons horaires ne concernent que les unités d'enseignement correspondant à la géographie. Au Havre, un étudiant suivra en plus 48 heures de cours et 30 heures de T.D. (parcours géographie et histoire). A Grenoble, un étudiant suivra en plus 44 heures de cours et 44 heures de T.D. en histoire, ainsi qu'une *unité transversale ou d'ouverture* à choisir dans une liste (horaires non communiqués).

de la situation de destinataires de discours géographiques à celui d'émetteur de ce discours, non seulement pour ceux qui se destinent aux concours de l'enseignement (environ 4 sur 10), mais aussi pour ceux qui s'impliqueront dans les problématiques d'aménagement du territoire (en tant que professionnel soit 6 sur 10).

I.5.4. Conclusion

Pour être véritablement *acteur* de son territoire, il est nécessaire de s'en construire une conception plurielle, c'est-à-dire qui dépasse les représentations élaborées à partir des seules perceptions. Pour obtenir ce résultat, la nécessité d'une formation est posée. Celle-ci ne peut se réaliser que par la conjonction d'efforts individuels (se former en tant qu'individu nécessite des efforts intellectuels importants) et collectifs. Le système de formation mis en place en géographie est conséquent, toutes les personnes ayant connu un enseignement de cette discipline scolaire au minimum pendant la scolarité obligatoire. Tous les citoyens possèdent alors ces savoirs de base dispensés à l'école. Pour autant, malgré les changements et améliorations des programmes, sont-ils suffisants pour que chacun puisse s'impliquer activement dans les processus d'aménagement des territoires ?

Un manque de cohérence apparaît dans ce système de formation : géographies scolaire et universitaire ne fonctionnent pas sur les mêmes bases. Les méthodes et les savoirs (concepts fondamentaux) se construisent à partir des travaux de recherche conduits à l'université. En étant clarifiés, diffusés, discutés, ils pourraient modifier les contenus de la géographie scolaire. Ces formations devraient ensuite se poursuivre tout au long de la vie, comme le préconisent les directives européennes. Les professionnels de la géographie (comme les enseignants) sont bien sûr concernés, ainsi que les élus, qui à travers leur mandat prennent des décisions engageant l'avenir de leur territoire. L'ensemble des citoyens, en définitive, devrait bénéficier de ces nouvelles approches pour être à même de s'impliquer dans les problématiques d'aménagement du territoire et permettre, comme l'indiquent les principes du développement durable, de jouer le jeu de la gouvernance politique et sociale.

Avec l'utilisation des T.I.C., de plus en plus accessibles, de nouveaux parcours de formation sont à envisager, en présentiel comme à distance, potentiellement accessibles à un public large : des scolaires de l'enseignement primaire jusqu'aux personnes souhaitant reprendre des études, ou plus simplement se mettre à jour pour

pouvoir comprendre les tenants et aboutissants des projets d'aménagement, du citoyen à l'élu, quel que soit leur âge. Des expérimentations menées avec des élèves et des étudiants pourraient-elles être adaptées et étendues à tous les publics ?

I.6. Modélisation en géographie

Le développement des T.I.C., aussi bien en terme de capacité de traitement de l'information que de diffusion de son usage dans le grand public, a apporté de nouvelles ouvertures sur les possibilités de construire des représentations du monde. Les chercheurs s'en sont rapidement emparés, développant ainsi de nouvelles techniques. La carte, représentation iconique du monde, existe depuis que les hommes ont conscience de leur environnement. Elle sert à exprimer

« *une intention, qui est de transmettre des informations, voire un message*¹ ».

Grâce aux T.I.C., la cartographie informatisée, a connu un essor rapide et ses multiples applications sont regroupées sous le néologisme de *géomatique*. Cette discipline se donne pour objet

« *la gestion des données à référence spatiale et fait appel à des méthodes et techniques de l'informatique appliquées aux moyens d'acquisition, de stockage, de traitement, de diffusion et de représentation des données géoréférencées*² ».

Les outils utilisés présentent des potentialités très importantes et sont en constant développement.

La finalité de leur usage ne doit pas pour autant être oubliée : l'objectif reste bien, pour les *acteurs*, de comprendre les processus spatiaux afin de pouvoir agir sur le *territoire*. Pour un chercheur, diffuser le résultat de ses recherches, ou tout au moins les images produites, constitue un enjeu important au moins dans deux domaines. Au niveau politique, l'accès à une information sur l'espace, plus nombreuse et variée représente un progrès démocratique en lui-même. Au niveau cognitif, une démarche didactique doit être construite pour donner du sens à ce qui est visible et le rendre compréhensible au plus grand nombre. L'image possédant un pouvoir iconique important, sa simple présentation peut influencer sur des décisions d'aménagement. Dans ce domaine, les géographes ont tenu une place importante comme conseillers du pouvoir. Actuellement, avec le développement de la *démocratie participative*, l'objectif premier n'est plus de produire des images, mais bien de former tous les acteurs à la

¹ R. BRUNET, « La carte, mode d'emploi », Fayard / Reclus, Paris, 1987, 270 pages, p. 6.

² Ce néologisme, contraction de *géographie* et *informatique*, désigne aujourd'hui un domaine très vaste qui a vu le jour aux Etats-Unis. Ses concepteurs sont partis du principe que la carte, désormais informatisée, était une représentation de l'espace, et que celui-ci à l'écran pouvait être directement manipulé, modifié, géré en quelque sorte, en modifiant les informations disponibles. R. PRELAZ-DROUX, *ibidem*, p. 19.

compréhension des enjeux spatiaux de façon à faciliter la mise en place d'une gouvernance en matière spatiale ou *géogouvernance*.

I.6.1. Modéliser, un processus complexe

« Un modèle est une structure formalisée pour rendre compte d'un ensemble de phénomènes qui possèdent entre eux certaines relations ».

« Le modèle est une représentation schématique d'un processus, d'une démarche raisonnée »¹.

Le modèle, tel que défini ci-dessus, renvoie à des positions scientifiques différentes. La première se rapporte au paradigme systémique. La notion de *structure formalisée* implique l'idée de totalité, ce qui pose le système dans son ensemble, les *relations* mettant en évidence des interdépendances entre des éléments (comme des sous systèmes par exemple). La seconde fait référence aux sciences cognitives et traduit une construction intellectuelle (*démarche raisonnée*) ainsi qu'une idée de simplification (*représentation schématique*). Le modèle posséderait ainsi

« une double valeur heuristique et didactique, puisqu'il sert à comprendre des propriétés, à confirmer ou à infirmer des hypothèses, mais aussi à exposer les résultats d'une recherche, le fonctionnement d'un processus »².

En géographie, les phénomènes et processus modélisés font référence au *territoire* dans toutes ses composantes. Leur construction ne peut se concevoir sans une réflexion importante sur la démarche utilisée afin de comprendre quelles sont ses finalités.

I.6.1.1. Les géographes et la modélisation

« Les géographes qui réfléchissent sur la nouvelle géographie savent que la rupture qu'elle opère vient d'autre chose que de gadgets statistiques. Elle

¹ S. GUINAND, article « Modèle », dans Collectif (Ed.) Encyclopédia Universalis, , Paris, pp. 529-536.

² F. DURAND-DASTES, « Les modèles en géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), ibidem, p. 293.

résulte de l'adoption d'un nouveau type de démarche qui permet à la géographie d'établir des lois¹ ».

La modélisation de processus spatiaux a commencé à se répandre parallèlement au développement de la *nouvelle géographie*. Pour certains, cela a consisté à utiliser les modèles classiques élaborés en économie spatiale depuis le milieu du XIX^e siècle². Cependant, la part prise par l'information dans le fonctionnement des sociétés et les dynamiques territoriales qui en résultent incitaient à aller plus loin. Les *modèles gravitaires* seront les premiers à apparaître : ils posent les problèmes de découpage de l'espace en relation avec des masses et des distances³. Ces premières modélisations sont normatives et centrées sur l'application de règles susceptibles de régir l'interaction spatiale. En adoptant une démarche déductive, ils possèdent un certain pouvoir de proposition, bien qu'ils cherchent à reproduire des situations observées. Les principales critiques qui seront formulées à leur rencontre tiennent à leur caractère déterministe : l'individu n'existe qu'en tant que *homo economicus*, tous adoptant le même comportement.

A partir des années 80, un changement de paradigme s'opère avec le passage de l'espace au territoire. Des *modèles de dynamique des systèmes* sont alors introduits⁴ pour essayer de comprendre les systèmes sociaux et leur relation à l'espace. Ils permettent de prendre en compte une somme d'informations quantitatives et qualitatives beaucoup plus importante et de les traiter simultanément. Ces modélisations sont réalisées à partir d'hypothèses et utilisent une démarche ascendante, le temps intervenant à travers les différents états du modèle⁵. Ces modélisations ont entraîné de multiples et fructueuses expériences, avant de faire face elles aussi à des critiques. L'empirisme des données utilisées (pour définir les variables), la lourdeur des travaux de paramétrages, obèrent les capacités de généralisations et de prédictions. La remarque la plus importante, cependant, tient au

¹ P. CLAVAL (2001), *ibidem*, p. 162.

² Pour expliquer les localisations des activités productives, J. H. Von Thünen élabore son modèle entre 1826 et 1851 pour les activités agricoles (théorie de la rente foncière), A. WEBER en 1909 pour les industries et A. LÖSCH et W. CHRISTALLER en 1933 pour les activités de services (théorie des places centrales).

³ Le modèle de LOWRY (1964), est fondé sur le mécanisme de la base économique et représente l'affectation spatiale des résidences d'une population générée par l'implantation de nouveaux emplois. Le modèle de WILSON (1974) qui approfondi un précédent modèle gravitaire (modèle de HUFF, 1970) s'attache à expliquer la répartition des migrations domicile-travail.

⁴ L'ouvrage pionnier dans ce domaine est celui de J. W. FORRESTER, « Urban Dynamics », M.I.T. Press, Boston, 1969. Traduction française « Dynamique urbaine », Economica, Paris, 1979, 329 pages.

⁵ Le modèle AMORAL (Analyse et Modélisation Rurale des Alpes) est le plus célèbre en France. Voir H. CHAMUSSY et alii, « Une expérience de modélisation dynamique en géographie pour des interventions en aménagement du territoire : le modèle AMORAL » dans Y. GUERMOND (dir.), « Analyse de système en géographie » P.U.L., Lyon, 1984, 324 pages.

caractère non géographique de ces travaux : les interactions spatiales ne sont pas prises en compte, les différentes variables traitant seulement d'aspects sociologiques. L'influence de travaux réalisés dans d'autres domaines scientifiques (I. PRYGOGINE sur les *structures dissipatives* en physique, R. THOM sur les *théories du chaos* en mathématiques), permet d'intégrer de nouveaux paramètres. A partir du modèle d'auto-organisation de P. ALLEN¹, l'évolution de chaque espace peut être prise en compte. D. PUMAIN, L. SANDERS et T. SAINT JULIEN ont ainsi modélisé l'évolution du système des villes européennes². L'application du modèle permet de simuler des évolutions de l'espace à partir d'hypothèses. Cette démarche est lourde car elle nécessite l'intégration de nombreuses données quantitatives. De même, le calibrage du modèle est difficile, car les effets indirects sont difficilement prévisibles, ce qui nécessite de nombreuses itérations pour obtenir un résultat intéressant, dans le sens où il correspond dans ses grandes lignes aux processus observés dans l'*espace réel*, les résidus étant analysés à part.

Aujourd'hui, les difficultés posées par l'interprétation et la compréhension des territoires suscitent un retour sur les concepts systémiques à travers l'idée de complexité. Pour A. MOINE,

« il est en effet indispensable de proposer de manière précise des outils susceptibles d'aborder la complexité qui sous tend à la fois les organisations spatiales, mais également les systèmes d'acteurs qui les font évoluer³ ».

A. DAUPHINE reconnaît quatre formes de complexité⁴ présentes en géographie : la première est liée au nombre de composantes du système, la seconde à l'imbrication de niveaux spatiaux, la troisième prend en compte les niveaux d'organisation, la quatrième ayant trait au comportement du système. Pour les chercheurs, plusieurs pistes sont explorées afin de relier des phénomènes liés à l'espace métrique, à l'espace sensible et aux relations entre acteurs, sans oublier les interactions avec le contexte naturel. Les systèmes auto-organisés portent en eux une adaptabilité des comportements qui fait que *le futur n'y est pas inscrit à l'avance* car de la nouveauté émerge au cours du temps. Pour essayer de comprendre ces phénomènes d'émergence, certains d'entre eux ciblent leur travail sur les processus morphologiques avec une étude très pointue des formes engendrées, comme avec le

¹ P. ALLEN, « Self organization in complex systems », Colloque Thermodynamique et sciences de l'Homme, Université de Créteil, 1981.

² D. PUMAIN, L. SANDERS, TH. SAINT-JULIEN, « Villes et auto-organisation », Economica, Paris, 1989, 191 pages.

³ A. MOINE, *ibidem*, p. 127.

⁴ A. DAUPHINE, *ibidem*, pp. 45/52.

modèle d'agrégation limitée par diffusion (D.L.A.)¹ ou la fractalité². Pour autant, cette démarche tend cependant à séparer la forme des causes qui l'ont engendrée.

Les progrès réalisés dans le domaine de *l'intelligence artificielle* (à prendre ici dans les sens d'acquisition d'information et / ou d'adaptation à une situation) rendent possibles des modélisations plus qualitatives : les logiciels sont dotés de capacités de raisonnement, soit par déduction comme les systèmes experts, les réseaux neuronaux, soit par induction comme les systèmes multi agents, les automates cellulaires³.

Si les transferts entre les champs scientifiques sont profitables et génèrent de nouvelles avancées, il s'impose néanmoins de rester vigilant sur ce qui caractérise les phénomènes géographiques. En effet, comme le remarque A. DAUPHINE, en géographie, les dynamiques semblent beaucoup plus régulières que dans d'autres systèmes car,

« l'espace est une contrainte qui s'oppose aux mécanismes qui génèrent de la complexité⁴ ».

De plus, la réorganisation des systèmes géographiques se fait le plus souvent, non pas à partir de fluctuations internes, mais elle est fréquemment

« le fait de perturbations externes, ou d'évolutions intervenant à une autre échelle⁵ ».

Afin de proposer un cadre de réflexion et positionner les comportements des chercheurs, P. LANGLOIS et D. REGUER suggèrent trois postures possibles. La modélisation est réalisée dans une volonté :

« explicative, qui consiste à trouver une loi générale extérieure à l'objet ; compréhensive, qui consiste à saisir les motivations qui ont un sens pour chaque homme ; interprétative, qui est la volonté de donner une signification par mise en relation d'un champ de représentation (signifié) avec un autre (signifiant) »⁶.

Dans le champ des sciences sociales auquel la géographie appartient, les trois positions sont envisageables et utilisables selon les objectifs recherchés. La démarche explicative se retrouve notamment dans les modèles d'interaction spatiale faisant

¹ Pour une présentation de ce modèle, voir A. DAUPHINE, *ibidem*, pp. 164/165.

² A. DAUPHINE, *ibidem*, pp. 177/220.

³ Le *Tour de France des modèles* réalisé à partir de 1989 par un groupe de géographes répertorie 27 modèles : 19 sont en relation avec des processus, 8 sont plutôt ciblés sur des aspects cartographiques. Voir le site Libergéo : <http://www.mgm.fr/libergeo>.

⁴ A. DAUPHINE, *ibidem*, p. 51.

⁵ Y. GUERMOND (2005), *ibidem*, p. 63.

⁶ P. LANGLOIS, D. REGUER, « La place du modèle et de la modélisation en Sciences Humaines et Sociales », dans Y. GUERMOND (2005), *ibidem*, p. 38.

appel à la théorie de la gravitation, la démarche interprétative est peut être la plus utilisée à travers les outils que sont les Systèmes d'Information Géographique (S.I.G.), les systèmes Multi Agents (S.M.A.) ou les Automates Cellulaires (A.C.). La démarche compréhensive est plus délicate à modéliser et est l'enjeu des recherches actuelles concernant l'intelligence artificielle (certains S.M.A. tentent de l'intégrer).

I.6.1.2. La modélisation, une démarche scientifique

« Il faut rester conscient qu'un modèle ne peut s'adapter qu'à un aspect de la réalité et qu'il est impossible de prendre en compte la totalité de ce qui influence le cours des choses, depuis la macro échelle (l'évolution géopolitique) jusqu'à la micro échelle (l'évolution psychologique des individus ou des groupes) »¹.

Passer du modèle à la modélisation consiste à élargir la représentation afin d'englober l'activité cognitive qui lui est liée. Pour construire son modèle, le chercheur doit réaliser un va et vient entre le concret et l'abstrait (démarche abductive). Après avoir défini sa position scientifique et formulé les hypothèses de sa problématique, il engage une réflexion sur les données² à utiliser, les outils les mieux adaptés pour les organiser et les structurer. Cette phase de conceptualisation du problème à traiter se situe en amont de la modélisation et permet de construire le modèle. Celui-ci peut alors se concevoir en tant qu'objet (c'est-à-dire dépouillé de l'activité qui l'a créé) et se concrétise par une certaine formalisation. F. DURAND DASTES relève quatre langages utilisables pour le représenter, plus ou moins abstraits. Par degré d'abstraction croissante, il s'agit des modèles verbaux (le langage courant est en fait peu adapté car le discours reste linéaire), des modèles physiques ou matériels (les modèles réduits), les modèles iconiques (très utilisés, avec des degrés d'abstraction très différents), les modèles mathématiques³. Si la formulation mathématique constitue

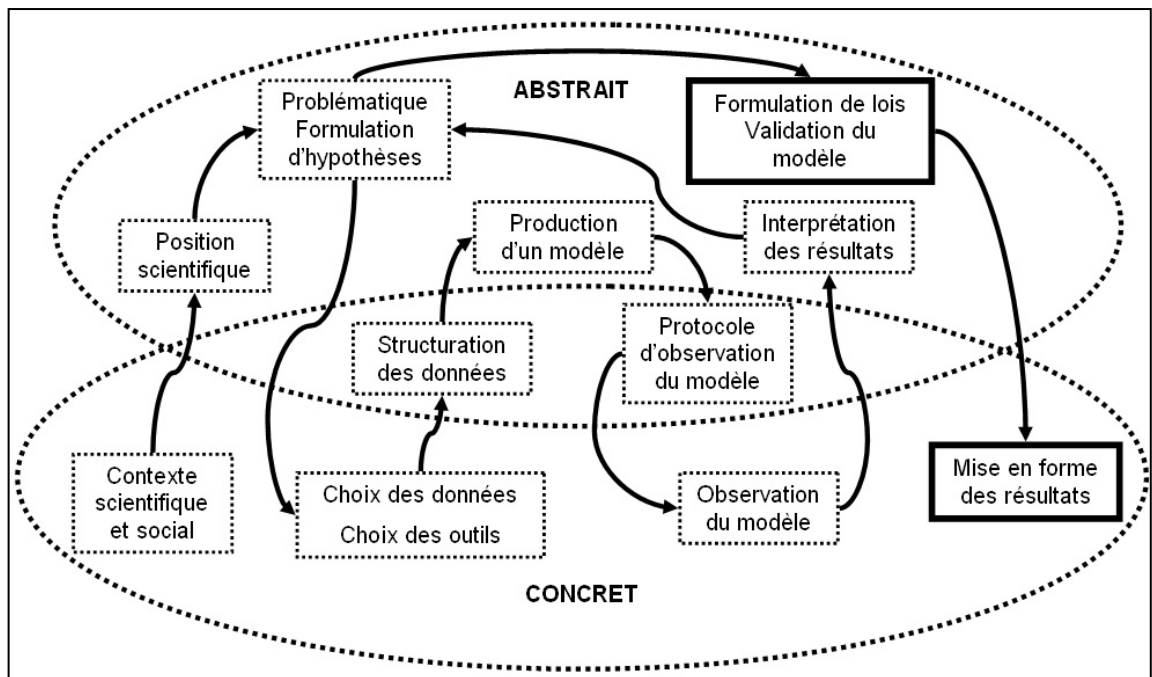
¹ Y. GUERMOND (2005), *ibidem*, p. 66.

² L'ère informatique tend à substituer le substantif *donnée* à celui d'*information*. Nous avons déjà développé le concept d'information en relation avec les sciences cognitives (voir partie 1.5.1.). Les économistes l'utilisent aussi et le mettent en relation avec une valeur marchande, alors que les juristes le font en rapport avec la propriété. L'informatique, née de la conjonction de la théorie mathématique de l'information (Shannon) et de l'électronique (transmission du signal) traite des aspects liés à l'acquisition, au stockage de données.

³ F. DURAND-DASTES, *ibidem*, pp. 295/296.

l'aboutissement le plus formel et se trouve très utilisée en analyse spatiale, les langages les plus utilisés par les géographes sont de nature iconique (cartes, simulations).

Le modèle conçu est ensuite expérimenté. Pour que cette étape soit validée, un protocole d'observation précis est élaboré à partir de références théoriques. Les résultats produits par le modèle doivent ensuite être interprétés, c'est-à-dire confrontés avec les hypothèses formulées au début du processus. S'ils sont conformes aux hypothèses, des lois peuvent être formulées, le modèle étant alors validé, ce qui permet de diffuser les résultats obtenus. Si les résultats ne sont pas conformes aux hypothèses, la démarche recommence, chacun des éléments étant alors analysé et modifié si besoin. Parfois, ce sont les hypothèses mêmes qui doivent être reformulées (figure 16).



J.-Y. PIOT

Figure 16 : la modélisation, un processus

L'ensemble du processus fait appel aussi bien à des démarches formelles (domaine de l'abstrait) qu'à des aspects empiriques qui relient le discours purement mathématique à la réalité qu'il est sensé décrire ou expliquer¹. En relation avec le contexte scientifique dans lequel il se trouve et la demande sociale (comme dans les problèmes liés à l'aménagement des territoires), le chercheur doit préciser sa position

¹ "Two major loops are shown both centred on the *observable*, the phenomena in the geographical world, which are subject to investigation. The lower loop (...) refers to the conventional steps underlying a process of abstraction. (...). The upper loop refers to the historical and socio-cultural domain in which the process of abstraction occurs. S. OCCELLI, *ibidem*, p. 69.

quant aux finalités de son travail, afin d'éviter le plus possible des interprétations abusives de ses résultats.

I.6.2. Modéliser pour simuler des phénomènes avec un Système d'Information Géographique (S.I.G.)

Si la modélisation correspond à une abstraction construite par un raisonnement pour représenter un phénomène ou un système de relations, la simulation représente la partie fonctionnelle du processus, lorsque le modèle est utilisé et produit des images. Pour le spectateur, il en résulte une projection dans une réalité virtuelle¹ qui ne doit pas être confondue avec le monde perçu effectivement, bien que les analogies soient de plus en plus importantes et recherchées selon les concepteurs.

Nous présentons ici un outil utilisé pour simuler l'espace à travers un certain nombre de représentations graphiques. Les S.I.G. sont très répandus, leurs capacités à représenter analogiquement l'espace les rendant très attractifs. En revanche, nous ne présenterons pas les autres outils que sont les Systèmes Multi Agents (S.M.A.) et les Automates Cellulaires (A.C.), ne les ayant pas utilisés dans nos expérimentations.

I.6.2.1. Les Système d'Information Géographique (S.I.G.)

« Construire un S.I.G., quel qu'en soit le domaine d'application, ne se limite pas à coupler un logiciel de Cartographie Assistée par Ordinateur (C.A.O.) – si sophistiqué soit-il – à un gestionnaire de base de données localisées ou un outil statistique² ».

Les S.I.G. sont avant tout des systèmes informatiques ayant pour finalité de fournir de l'information géographique, c'est-à-dire une information pour laquelle la

¹ Une définition générale de la réalité virtuelle peut être formulée ainsi : « domaine scientifique et technique exploitant l'informatique et des interfaces comportementales en vue de simuler un monde virtuel de comportement d'entités " 3D ", qui sont en interaction en temps réel entre elles et avec un ou des utilisateurs en immersion pseudo naturelle par l'intermédiaire de canaux sensori-moteurs ». Dans P. FUCHS (dir.), « Le traité de la réalité virtuelle », vol. 1 « Fondements et interfaces comportementales », Presses de l'École des Mines, Paris, 2003, 515 pages, p. 12.

² T. SAINT GERAND, « Comprendre pour mesurer...ou mesurer pour comprendre ? » dans Y. GUERMOND (2005), ibidem, p. 266.

localisation donne du sens, qu'elle soit directe pour sa compréhension ou indirecte pour son utilisation. Cette information peut être géographique par nature, comme la localisation des contours d'un objet spatial, ou par destination en représentant des données socio-économiques rapportées à une maille territoriale. Ces outils sont apparus dans les années 80 par la conjonction de plusieurs technologies (cartographie statistique, dessin industriel, gestion de bases de données et interprétation d'images satellitales). Ils permettent de réaliser des analyses spatiales puisqu'ils disposent d'une base de données (nécessité d'une quantité importante d'informations) et de mécanismes de traitement de l'information en général et de l'information spatialisée en particulier.

1.6.2.2. Fonctions des S.I.G.

Les S.I.G. assurent cinq grands types de fonctions (les 5 A¹) correspondant aux entités physiques du système et fonctionnant comme des modules (au niveau informatique, ce sont des logiciels).

Le module ACQUISITION permet de communiquer avec l'environnement (aussi bien en entrée qu'en sortie), à travers un langage commun, afin d'enrichir / modifier la base de données. Pour fonctionner un S.I.G. a besoin de deux grands types d'informations qui doivent toutes être géoréférencées : des données sémantiques (textuelles ou numériques) et des données spatiales plus diverses (images, base de données cartographique).

Le module ARCHIVAGE sert à stocker les données. Selon la famille de logiciel, deux possibilités existent. La démarche *raster* génère de nombreux fichiers pour lesquels la lecture est séquentielle, ce qui fait que la rapidité de l'accès à l'information dépend de la vitesse de calcul de l'ordinateur, ce qui n'est plus réellement un problème aujourd'hui. La démarche *vectorielle* entraîne des bases de données moins volumineuses, mais avec des fichiers plus nombreux, ce qui nécessite un système de gestion informatique relationnel puissant pour accéder rapidement à l'information.

Le module ACCES joue le rôle d'interface entre l'utilisateur et les autres modules. Il se caractérise par son ergonomie organisée selon les standards des logiciels actuels².

¹ P. DUMOLARD, « Systèmes d'information géographique : une vue d'ensemble », dans « S.I.G., analyse spatiale et aménagement », Géopoint 1994, Avignon, 25-26 mai 1994, p. 10.

² Il est possible d'accéder et de modifier directement des données spatiales à l'écran : les logiciels *orientés objets* permettent de travailler directement sur les objets visibles alors que ceux *orientés données* nécessitent de passer par les tables de données.

Le module ANALYSE est central car il permet de construire des raisonnements sur l'espace. Les logiciels sont implémentés avec un certain nombre d'opérateurs¹ accessibles soit par interrogation de la base de données à partir de la carte en sélectionnant un certain nombre d'éléments visibles à l'écran, soit par interrogation de la base de données en effectuant des requêtes précises dont les résultats s'affichent sur la carte.

Le module AFFICHAGE correspond à l'interface visuelle entre l'utilisateur et les données spatiales localisées : il correspond à la sortie cartographique. C'est dans ce module que l'apparence physique des objets spatiaux est décidée² en fonction de niveaux scalaires³. L'utilisateur peut déterminer leur visibilité, leur apparence physique et modifier leur forme, leur couleur. Leur position peut, elle aussi, être changée (ce qui modifie alors les données archivées). Ces fonctionnalités, directement accessibles à l'écran, laissent une grande liberté de manœuvre à l'utilisateur.

I.6.2.3. Quels liens entre raisonnement informatique et raisonnement géographique ?

Aujourd'hui, les S.I.G. gèrent la représentation graphique et la description thématique d'objets géoréférencés, puis associent les deux dans un système de cartographie automatique. Ils constituent en cela un progrès indéniable par rapport à la période précédente au cours de laquelle l'espace géographique était assimilé à un espace statistique. Pour autant, la position du géographe reste relative quant à ses capacités à véritablement mener une réflexion sur l'espace. Indéniablement l'outil permet de manipuler des quantités importantes de données et les afficher rapidement pour produire des images. Cependant, le risque est grand de voir le traitement des

¹ Ils peuvent être regroupés dans 3 grandes familles : les opérateurs arithmétiques, les opérateurs numériques et les opérateurs logiques.

² Avec un S.I.G. raster, les objets ne sont pas connus a priori et correspondent à des groupes de pixels. Ils sont de ce fait toujours surfaciques. Les S.I.G. vectoriels reposent sur une logique de primitives graphiques : le point, la polyligne (ou ligne brisée) [n points reliés entre eux], la surface [une polyligne fermée].

³ Lorsque un changement d'échelle est réalisé, cela peut consister uniquement en un effet zoom (en permettant de voir un espace plus ou moins vaste) et l'apparence des objets ne change pas. L'affichage est quantitativement modifié. Par contre il est aussi possible de changer de niveau ce qui modifie qualitativement l'information (à une grande échelle, un objet correspond à une surface alors qu'à une petite échelle, il sera représenté par un point).

données (lié à la logique informatique) prendre le pas sur le raisonnement géographique¹.

L'information géographique est avant tout un processus cognitif avant d'être un produit visible à l'écran, ce qui implique une réflexion en amont, c'est-à-dire lors de la modélisation conceptuelle du phénomène étudié, afin de créer un *Modèle Conceptuel de Données* (M.C.D.). Ce processus d'abstraction est nécessaire et demande au chercheur

de préciser de quelle perception du monde observable son sujet présente une instanciation²

Pour ce qui est du S.I.G., cela se traduit dans l'organisation de la base de données. Les M.C.D. classiques implémentés dans les S.I.G. reposent sur l'idée que la formulation spatiale d'un objet est indépendante de sa formulation sémantique. Ils proposent des fonctionnalités puissantes de traitement de l'enveloppe formelle des objets, alors que leur contenu thématique (sémantique mais aussi temporel) est laissé en retrait. En analyse spatiale, l'objet³ représente le référent incontournable à partir duquel le raisonnement sera construit. Depuis les travaux de J. DE ROSNAY⁴ en intelligence artificielle, les données et leur traitement sont conçus sur un même plan selon une vision systémique : la démarche d'élaboration est structurée en trois niveaux successifs : conceptuel, externe, interne. En ce qui concerne le niveau conceptuel, différentes familles de pensée se sont succédées, celle restant encore la plus utilisée aujourd'hui reposant sur le modèle *entité / association*⁵. Pour autant, aucune ne prend en compte ce qui fait la spécificité d'un objet géographique, le lien entre sa dimension sémantique et sa dimension spatiale. Pour T. SAINT GERAND, ces choix

« ne reposent pas sur la logique fondamentale et sous jacente de modélisation cartographique du monde réel ou s'articulent niveaux de mesure (échelles qualitatives, échelles quantitatives), niveau de conception (variable entre l'approche élémentaire et l'approche globale), échelle de perception spatiale

¹ Parmi les 5 modules principaux présents dans un S.I.G., les informaticiens sont prépondérants dans 3 d'entre eux (*Archivage, Accès et Analyse*), les géographes agissant au niveau de l'*Affichage* et en partie de l'*Analyse*. L'*Acquisition* de données est extérieure et dépend de choix réalisés par les producteurs de données comme l'I.G.N.

² T. SAINT GERAND, *ibidem*, p. 267. Cette démarche consiste alors à se positionner par rapport au paradigme de la géographie, mais aussi de faire des choix entre les objets géoréférencés (appartenant à l'espace métrique) et leur affichage à l'écran (espace sensible).

³ Identifier l'objet permet de situer le niveau de conception sémantique et spatio-temporel auquel se place l'analyse.

⁴ J. DE ROSNAY, « Le Macroscopie », Le Seuil, Paris, 1975, 346 pages.

⁵ Celui-ci se fonde sur la théorie des ensembles. Il est conçu à 2 niveaux : les objets sont tout d'abord regroupés par famille, puis ces familles sont divisées en collections d'objets présentant des points communs. A chacun de ces niveaux, un certain nombre d'attributs sont associés : certains sont communs à tous les objets de la famille, d'autres à plusieurs collections d'objets ou bien à une seule.

(variable des plus faibles aux plus fortes) et échelle temporelle (variable de l'instantané à la durée pluridécennale voire millénaire ou plus)¹ ».

La difficulté principale reste bien le caractère complexe de l'objet géographique. Dans ce domaine, la *modélisation hypergraphique*² représente un progrès important. Celle-ci propose une démarche hypothético-déductive, partant des phénomènes (une description théorique holistique du monde réel) pour en déduire la structure des données.

« Le monde observable est considéré comme une hiérarchie enchevêtrée, c'est à dire une structure imbriquée d'entités mêlant relations de composition spatio-sémantiques (appartenances partielles ou totales), relations de représentation (attributaire et/ou cartographique), et relations fonctionnelles³ ».

Ce qui fait la force majeure de cette conception est liée à la cohérence permanente entre une logique systématique de description d'un phénomène (tous les phénomènes sont pris en compte) et une logique systémique de description de ce même phénomène (par la prise en compte de ses relations internes et externes). Pour les géographes, tout phénomène relevant du monde observable peut ainsi être décrit de son niveau le plus générique jusqu'à son niveau le plus spécifique, de son niveau le plus global et relationnel à son niveau le plus analytique, aussi bien dans le domaine sémantique que morphologique⁴.

1.6.2.4. Quel avenir pour les S.I.G. ?

Ces outils sont de plus en plus utilisés et prennent tout leur intérêt par l'adjonction de nouveaux modules. Avec un S.I.G. standard, les capacités d'analyse spatiale permettent de répondre à deux grands types de questions : le premier concerne les localisations (que trouve-t-on à cet endroit ? Où se trouvent ces objets ?) ; le second les effets spatiaux d'une modification / création d'objets (comme lors de projets d'aménagements avec la recherche d'objets se trouvant à une certaine distance d'un élément de référence par la création de zones tampons). Les S.I.G.

¹ T. SAINT GERAND, *ibidem*, pp. 275/276.

² F. BOUILLE, « un modèle universel de banque de données simultanément partageable et répartie », thèse d'état es sciences, Paris, Université Paris VI, 1977.

³ T. SAINT GERAND, *ibidem*, p. 280.

⁴ L'I.G.N. a retenu cette démarche pour structurer les données de la BD Carthage : un objet géographique (une ville) est décomposé en objets complexes (réseau routier, occupation du sol, équipements,...), chacun d'entre eux est décomposé en objets simples (linéaires, surfaciques) représentés par des primitives graphiques (points, arcs, nœuds, polygones).

actuels sont implémentés avec de nouvelles fonctionnalités permettant d'affiner leurs capacités d'analyse spatiale¹.

Les enjeux actuels portent plus sur la volonté de créer des images virtuelles, fixes ou animées, le plus *véristes* possible de façon à simuler les modifications apportées dans un paysage par les aménagements. Les techniques de visualisation en trois dimensions (3D) sont un champ de recherche en expansion rapide, en relation avec les progrès technologiques dans le matériel informatique. Actuellement, les capacités d'un ordinateur portable actuel avec une bonne carte graphique sont suffisantes pour créer des scènes en 3D. Les difficultés restent cependant importantes, tant du point de vue de la technique nécessaire, même si les logiciels deviennent de plus en plus ergonomiques, que des résultats obtenus : réaliser une visualisation tridimensionnelle est possible, permettre une représentation réaliste et dynamique de l'espace reste difficile avec des moyens simples. Pour construire une représentation 3D, trois étapes sont nécessaires : la première consiste à construire une représentation en 3D de la structure de tous les objets de la scène en commençant par les plus élémentaires (d'où la nécessité de disposer de données décrivant leur topologie et leur géométrie tridimensionnelle) ; la seconde nécessite d'habiller tous les objets 3D de la scène avec une texture ; la troisième met en place l'éclairage de la scène. Les recherches se poursuivent pour améliorer le réalisme de l'image et la possibilité de se déplacer en temps réel dans la scène.

Ces progrès importants au niveau des techniques permettant de produire des images véristes de l'espace ne doivent pas, cependant, se substituer au problème de la compréhension des enjeux spatiaux. Recréer des espaces virtuels, manipuler les objets constituant la scène constituent des atouts pour apporter de nouvelles informations aux différents acteurs du territoire. En revanche, la relation entre le virtuel et le réel reste posée, car cet espace modélisé n'est pas l'espace réel dans lequel chacun vit et agit. C'est bien à ce niveau que se trouve le véritable enjeu géographique : au-delà de l'outil et de ses performances, comment chacun des acteurs, du simple citoyen à l'élu, comprend-il et utilise-t-il les informations auxquelles il a accès ?

¹ Le logiciel ArcInfo d'ESRI est actuellement celui qui est le plus développé dans ce domaine.

I.6.3. Modélisation et aménagement des territoires

« Que signifient « dynamiques paysagères », « écosystèmes », « ressources », « risques », « agriculture ou territoire durables » pour les chercheurs dans les modèles de simulation, et dans la tête des élus à qui on le présente et dont on attend une prise de décision voire le consensus¹ » ?

L'enjeu majeur pour le géographe dans sa participation au processus d'aménagement des territoires repose sur sa capacité à concilier une vision scientifique rationnelle avec une vision subjective, celle de l'espace perçu et vécu par les individus. Présenter telles quelles des simulations de laboratoire semble aussi peu pertinent que récolter les opinions d'individus pour en proposer une synthèse. Entre ces deux extrêmes, le champ des possibles reste cependant très vaste.

I.6.3.1. Le géographe comme conseiller du décideur

Les premiers modèles présentés par les géographes reposaient sur un comportement standardisé des individus et mettaient en évidence une sorte de *physique sociale*. Fonctionnant dans le cadre d'un aménagement du territoire centralisé, ils ont souvent été à l'origine de la création de grands éléments structurants. Du côté de la société, un effet de cette démarche s'est traduit par des réactions parfois vives, aussi bien pour rejeter des projets (attitudes de type « N.I.M.B.Y. ») que à l'inverse, pour demander leur réalisation sur son propre territoire (comme pour l'implantation d'une gare T.G.V.).

Ce déterminisme spatial est aujourd'hui mis en cause, aussi bien par les citoyens que par les décideurs. La prise en compte de la complexité des territoires fait que des simulations de type mécaniste ne répondent plus aux attentes : les effets spatiaux engendrés par de nouveaux aménagements ne correspondent pas toujours aux situations envisagées initialement, les processus d'émergence étant le fait de situations chaotiques ou auto-organisées. Si des simulations dans ce domaine sont aujourd'hui possibles, elles sont conçues à un niveau d'abstraction élevé, ce qui pose

¹ N. MATHIEU, « Le goût de la mesure et du modèle », dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, 2005, 389 pages, pp. 17/30, p. 25.

bien évidemment le problème de leur compréhension. Après des décideurs, le géographe, ici dans la position du chercheur, doit le plus clairement possible présenter ses résultats et les conditions initiales qui lui ont permis de les créer. Cette modélisation à but cognitif ne doit pas empêcher un débat à propos des intentions du modélisateur.

Une autre modification importante tient au fait que depuis les années 80, pour ce qui est de l'aménagement, l'accent est mis sur le *développement local*. Ce changement d'échelle et de niveau n'est pas neutre. Bien souvent pour le géographe, le local n'est pas un objet d'étude en soi, mais le terrain sur lequel l'analyse se déroule. Ce qui fait dire à M. BUSSI que les géographes

« revendiquent souvent, explicitement ou implicitement, le « local » comme objet (travailler sur tel ou tel quartier...) ; le « local comme question » se trouve alors soit confondu avec le « local comme objet », soit marginalisé¹ ».

Les cartes de synthèse présentées sur un aménagement local prennent alors le statut de modèles graphiques (le local comme objet dans une démarche inductive) alors que à l'opposé, la présentation d'un modèle général entraîne la perception d'un phénomène local comme un simple résidu (dans une démarche déductive).

Avec cette attitude, le regard extérieur posé sur la géographie n'était guère flatteur, étant dénoncés tour à tour

« la complicité vis-à-vis du pouvoir, la dispersion, la faible lisibilité externe, l'enfermement dans le descriptif² ».

La critique est sans doute excessive, mais un changement de comportement s'est produit. Sans revenir à la monographie, les géographes peuvent apporter un regard pertinent et beaucoup plus compréhensible. Tout en tenant compte du fait que les logiques de *développement local* impliquent que des actions à engager ne sont pas forcément reproductibles d'un endroit à un autre, il est tout à fait possible d'envisager une théorisation scientifique des effets spatiaux d'un aménagement, ainsi que des modes de participation ou des méthodes de diagnostic. Tous ces aspects ne relèvent pas de la compétence du seul géographe, mais impliquent beaucoup plus un travail collectif autour de la question du *développement local*, les géographes apportant leurs compétences dans la modélisation des phénomènes spatiaux. Ce travail nécessite la réalisation d'un *diagnostic territorial*³ impliquant une démarche systémique en intégrant au minimum trois sous systèmes : le contexte naturel, l'organisation de l'espace

¹ M. BUSSI, « Modéliser les comportements individuels », dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, 2005, 389 pages, pp. 177/200, p. 180.

² X. GREFFE, « Territoires en France. Les enjeux économiques de la décentralisation », *Economica*, 1984, cité par M. BUSSI, *ibidem*, p. 181.

³ A. MOINE, *ibidem*, p. 127.

géographique, l'organisation des acteurs. La modélisation spatiale est ici bien évidemment à prendre en compte.

Avec la politique de décentralisation, les collectivités territoriales doivent aujourd'hui assumer un rôle important dans l'aménagement. Afin de disposer de données, elles ont développé des *Systèmes d'Informations Territoriaux* (S.I.T.) appliqués à leur maille de gestion. Si la production d'images du territoire concerné par un aménagement n'est plus un problème (les bases de données numérisées commencent à être importantes selon les collectivités), la compréhension de celles-ci ne s'est pas encore démocratisée, même chez les élus, disposant pourtant du pouvoir de décision, et encore moins chez les citoyens. Les élus n'utilisent pas directement ces outils informatiques, laissant cela à leurs collaborateurs techniques. Les informations très formelles qu'ils produisent doivent alors être décodées pour devenir utilisables. Pour S. ROCHE,

« on peut se demander si l'information géographique n'est pas utilisée par les décideurs stratégiques (quand elle l'est) que si elle est transmise et/ou accompagnée par un médium humain qui la présente et l'explique¹ ».

Ce médium humain est un technicien, bien souvent le responsable du service « Aménagement », qui présente une certaine vision de l'aménagement, c'est-à-dire sous tendue par ses propres représentations : le véritable message n'est pas directement l'information géographique transmise mais bien le médium qui l'incarne. Compte alors moins le *fond* de l'information que la *forme* qu'elle prend à travers la personne qui la présente. De plus, cette démarche devient rapidement obsolète, dès lors que l'information spatiale doit être partagée par l'ensemble des *acteurs* à travers le *processus de gouvernance*. Si le décideur institutionnel (élu) bénéficie des explications de ses services techniques pour étayer son point de vue, les autres acteurs (entreprises, associations, individus) viennent ensuite et doivent se construire une opinion à partir des informations qui leurs sont présentées, un filtrage pouvant être réalisé par les élus sur la quantité d'images diffusées et les informations les accompagnant².

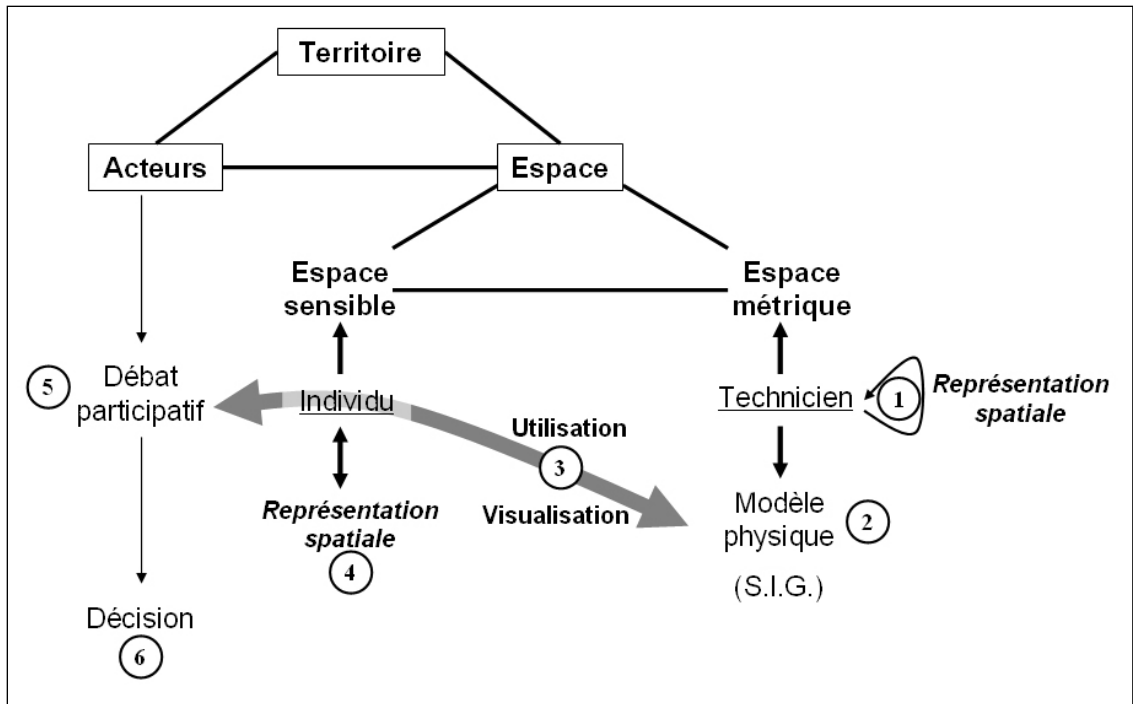
¹ S. ROCHE, « Enjeux de l'appropriation sociale des T.I.G. pour l'aménagement territorial », Thèse de doctorat, Université d'Angers, 1997, 491 pages, p. 48.

² « Les gens se foutent pas mal de savoir comment ont été réalisées les documents qu'on leur présente (...). La forme revêt une importance capitale dans la perception que les acteurs auront du projet ». Réponse d'un technicien du service Aménagement de la commune de Nantes. S. ROCHE, *ibidem*, p. 230.

I.6.3.2. Le géographe, analyste des aspirations de la société civile

Avec le développement local, les géographes se sont en quelque sorte retrouvés dépossédés de leurs outils. Ils ne sont plus les seuls à maîtriser la cartographie, ni même les S.I.G. Plutôt que de considérer cela comme un handicap, il semble beaucoup plus pertinent que les aspects techniques aient été relayés par d'autres instances (les services techniques des collectivités territoriales) pour replacer le géographe dans une position beaucoup plus neutre vis-à-vis des enjeux d'aménagement : de technicien de l'espace métrique (donc responsable de choix), il devient le spécialiste du *territoire* dans toutes ses composantes (système spatial, système d'acteurs) et interprète des enjeux. Cette position lui donne plus de libertés et il est à même de proposer des solutions pour pallier ce *chaînon manquant*¹ entre les technologies de l'information géographique et les différents acteurs, qu'ils soient élus ou simples citoyens. Ce n'est plus seulement un géographe chercheur qui intervient alors mais un géographe médiateur, véritable interface entre les informations spatiales produites et diffusées et le système d'acteurs qui doit se les approprier pour aboutir à une décision. Ce rôle de médiateur pourrait se traduire par la réalisation d'une information / formation adaptée selon les acteurs. Celle-ci porterait sur l'usage des principales fonctionnalités des outils et surtout la lecture des résultats qu'ils produisent, en précisant l'ensemble de la démarche et le rôle de chacun des *acteurs* (figure 17). Le géomaticien, à partir de sa propre représentation de l'espace (1) construit, à l'aide d'un S.I.G., un modèle physique (2) de l'aménagement considéré. Les acteurs concernés pourraient alors utiliser (3) ce modèle et visualiser des conséquences possibles de cet aménagement. Cette phase leur permettrait de construire leur propre représentation spatiale (4) et précéderait un débat participatif (5), alors véritable lieu de discussion et de négociation, avant qu'une décision ne soit prise (6).

¹ S. ROCHE, *ibidem*, p. 47.



J.-Y. PIOT

Figure 17 : de la modélisation à la décision

L'intérêt de la modélisation, notamment avec des S.I.G., est d'aboutir à une cartographie simple qui a le mérite de susciter le débat et d'alimenter la réflexion prospective. Dans ce cadre, le passage d'un référentiel cartésien (images en 2D) à un référentiel galiléen (images en 3D) représente une amélioration notable pour la compréhension des images¹ par les *acteurs*. Les cartes classiques en 2D sont des objets très conceptuels² qui demandent un apprentissage pour être décodées. Passer à des simulations paysagères en 3D par reconstruction virtuelle d'un paysage³ apporterait une lecture plus aisée. Techniquement, comme le précise S. RIMBERT,

« le recours à des stéréotypes communs à la majorité des usagers permet d'économiser un temps considérable de reconnaissance de formes⁴ ».

Cette démarche présente donc un certain avantage car elle tend à donner un accès simplifié à l'image du territoire. Cette affirmation doit cependant être beaucoup nuancée. L'image résultante semble conceptuellement plus simple à comprendre car

¹ Une image contient trois catégories d'informations : la première est conceptuelle, liée à l'organisation des informations ; la seconde est documentaire, liée aux informations thématiques ; la troisième est esthétique, dépendante de la mise en valeur graphique.

² Voir J.-C. SALLABERRY, *ibidem*, p. 48.

³ Ce concept est ici pris dans le sens que A. BERQUE lui donne. Il est *médiance* entre un espace métrique et un espace sensible : « ce que le paysage nous livre en fin de compte, ce ne sont ni vraiment des apparences, ni vraiment la nature des choses, mais un moyen terme : des formes prégnantes qui sont en nous autant qu'elles sont dans le monde ». A. BERQUE, « Médiance, de milieu en paysage », BELIN, Paris, 2000, 2^{ème} édition, 156 pages, p. 113.

⁴ S. RIMBERT, « Carto-graphies », Hermès, Paris, 1990, 175 pages, p. 92.

elle donne virtuellement la représentation des formes en volumes, tels que perçus dans la vie courante. Pour le géomaticien, concevoir ces images demande une abstraction très importante pour reconstruire une atmosphère vériste. En revanche, pour les différents acteurs, même si une lecture plus aisée représente un véritable progrès, le risque est important de voir cet espace virtuel se substituer au réel.

Les progrès réalisés en informatique font, que aujourd'hui, les S.I.G. donnent accès à la plupart des méthodes d'analyses spatiales qui étaient pionnières il y a encore quelques années. Elles peuvent maintenant devenir, par exemple, des jeux vidéo géographiques. Les utiliser en aménagement du territoire présente alors un véritable intérêt pour réduire l'incertitude des différents acteurs et l'ambiguïté de certaines affirmations. Si l'acteur devient aussi l'utilisateur du S.I.G.,

« il réagira en temps réel aux informations produites par son analyse¹ ».

Cette attitude, si elle est envisageable d'un point de vue théorique, doit évidemment se traduire dans des choix politiques en terme de formation, l'objectif n'étant pas réduit à faire du citoyen ou de l'élu un utilisateur des S.I.G. La finalité reste bien que chacun de ces acteurs apprenne à interpréter les images produites comme des représentations virtuelles de l'espace et non pas réelles.

I.6.4. Conclusion

La modélisation des phénomènes territoriaux est aujourd'hui un domaine dans lequel de grandes avancées ont été réalisées, ce qui a permis de mieux comprendre le *territoire*, ses *acteurs* et leur *espace*. Pour autant, au niveau de l'aménagement des territoires, des difficultés importantes apparaissent. Comme le fait remarquer J. C. LOUBIER,

« le besoin de pédagogie de la décision se fait de plus en plus sentir² »

Les élus, par l'intermédiaire de leurs services techniques, disposent des technologies de simulation et ils en usent pour faire passer les projets qu'ils souhaitent, tout en réduisant dans le même temps les conflits éventuels qui pourraient émerger.

¹ J. C. LOUBIER, « Changement climatique en montagne. Perception et simulation des effets du changement sur l'économie du ski et la biodiversité », Thèse de Doctorat, U.J.F. Grenoble 1, 2004, 296 pages, p. 98.

² J. C. LOUBIER, *ibidem*, p. 240.

Le géographe, par sa formation, est devenu aujourd'hui l'un des théoriciens des effets spatiaux complexes engendrés par une société libérale. Par sa connaissance approfondie des deux sous systèmes composant le territoire, il pourrait

« passer d'un statut d'expert distancié dans l'antichambre des élites à celui d'analyste indépendant attentif aux mouvements, actions et aspirations de la société civile¹ »

Réunissant d'un côté les méthodes de production d'images à propos du territoire et d'un autre côté celles propres aux processus de décision, il adopterait une attitude beaucoup plus neutre. Une *géogouvernance* pourrait alors s'instaurer, chacun des *acteurs* participant à la construction d'une décision spatiale négociée.

¹ M. BUSSI, *ibidem*, p. 191.

I.7. Méthodologie

Pour un individu, se former est une nécessité qui lui permettra non seulement de comprendre le monde dans lequel il vit, mais aussi d'agir sur son territoire pour le rendre plus habitable, pour lui en particulier et pour les autres en général. Cette formation se construit sur un temps long et les actions auxquelles chacun peut participer sont des moments à replacer dans un processus global. En tant que formateur, nous ne pouvons agir que ponctuellement dans ce processus global et les choix réalisés en terme de compétences en tiennent nécessairement compte.

La méthodologie consiste à proposer une *ingénierie de la formation* au cours de laquelle les trois pôles du triangle didactique doivent être abordés.

Le premier concerne les choix didactiques. Le paradigme de la géographie actuelle repose sur le *concept* de *territoire* (§ I.3). A partir de trames conceptuelles théoriques (voir § I.5), il s'agit de sélectionner, en fonction du problème traité lors de la formation, les *concepts* qui seront abordés et de concevoir les liens qu'ils entretiennent. Toute action de formation s'inscrivant dans un parcours plus global, il est nécessaire d'intégrer des contraintes liées au commanditaire de la formation¹.

Le second pôle concerne les choix pédagogiques. Pour concevoir un parcours de formation, le formateur doit prendre en compte plusieurs aspects interreliés. Un certain nombre de *contraintes* sont à intégrer dès le début du projet pour que celui-ci soit réalisable. Selon le public concerné (âge, niveau de savoir et de compétence), le temps (pour les formés, pour le formateur) et le matériel (logiciels, puissance et état du parc informatique, capacité des réseaux) disponibles, le projet de formation ne pourra pas être identique. En tenant compte de ces différents aspects, les séquences de formation pourront être élaborées, en proposant des *contenus* cohérents (en terme de choix didactiques [concepts]) et *granularisés* jusqu'à l'unité pédagogique minimale que pourra s'approprier le formé. Les apports des sciences cognitives montrent que le raisonnement humain se construit en réalisant des inférences (démarche hypothético-déductive) à partir de concepts déjà connus. La mise en place d'un dispositif d'*évaluation* des formés tout au long du parcours (de l'évaluation diagnostic à l'évaluation finale) est primordiale pour vérifier que les contenus sont adaptés aux besoins de chacun et que les démarches mises en œuvre par les formés sont

¹ La première expérimentation se déroulant dans un établissement scolaire, il faut tenir compte des programmes nationaux ; la seconde concernant une séquence d'un module de formation dans un Master 2, les choix conceptuels doivent être cohérents avec le parcours du Master.

cohérentes pour qu'ils se les approprient. Pour répondre à ces aspects, deux méthodes ont été élaborées. La première vise à évaluer l'usage des T.I.C.E. dans le parcours de formation. Pour ce qui concerne la première expérimentation, il s'agit de quantifier le nombre d'exercices utilisant des T.I.C. Pour la seconde expérimentation, c'est la fréquence d'utilisation des outils mis à disposition qui sera évaluée. La seconde méthode cherche à mesurer ce que les apprenants connaissent (évaluation diagnostic) et ce qu'ils acquièrent au cours de la formation (évaluations formatrice et finale).

Le troisième pôle repose sur des éléments techniques liés aux logiciels choisis. Les S.I.G. sont conçus pour traiter de l'information spatialisée et afficher à l'écran le résultat du traitement des données. Ces outils, manipulant les *objets* d'un *espace métrique*, permettent de créer des images virtuelles sur lesquelles nous pouvons percevoir des signes et ensuite construire des représentations d'un espace sensible. En intégrant des approches quantitatives, mais aussi qualitatives, il est possible de créer un espace virtuel très proche des perceptions du réel. Travailler de manière explicite sur le lien entre *réel / virtuel* en simulant des paysages représente l'enjeu de cette dernière partie. Il est évident que l'évaluation des effets de ce type de formation dans les pratiques de gouvernance ne pourra se réaliser que sur un temps long en assurant un suivi des formés.

La finalité d'une démarche de formation reste toujours une amélioration des capacités intellectuelles des formés aussi bien d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Pour répondre aux questions posées dans la partie I.1, deux expérimentations ont été réalisées, correspondant à des parcours de formation différents. Bien que ne portant pas explicitement sur le public visé, elles nous permettent de vérifier, sur un public captif (scolaires et étudiants), la validité de nos hypothèses pour une extension future auprès des élus et des citoyens. Si dans les deux cas la démarche didactique est identique, les choix pédagogiques et techniques varient, en relation avec le contexte dans lequel ces formations ont pu se dérouler.

La première expérimentation a eu pour cadre un établissement public du second degré de la région annecienne, au cours de l'année scolaire 2004 / 2005. Il s'agit d'une démarche construite avec les élèves d'une *classe de première S option sciences de l'ingénieur*, proposant une réflexion sur un aménagement local du territoire : l'organisation et l'utilisation des réseaux de transports (notamment les cars scolaires) desservant l'établissement. A partir de notre première question posant le

problème de *l'importance de la participation des acteurs aux débats concernant l'aménagement des territoires*, il nous a semblé pertinent de rechercher quelles étaient les représentations des élèves à propos de l'accessibilité du lycée, notamment pour ce qui concerne les transports collectifs mis en place. Un questionnaire a été élaboré et a servi d'évaluation diagnostic, ce qui nous a ensuite permis de construire la démarche de formation. Au niveau pédagogique, celle-ci concerne la planification des séquences (hypothèse 3) avec le choix des objectifs cognitifs, méthodologiques et comportementaux. Du côté technique, nous souhaitons mettre en application l'hypothèse 2 (*utiliser les T.I.C.E. dans un processus de formation permettrait de faciliter la compréhension des acteurs*) pour répondre à notre interrogation sur un moyen pour *former les acteurs à la lecture des images représentant l'espace* (hypothèse 4). Nous avons utilisé le logiciel *Géoconcept*, un S.I.G. vectoriel et élaboré une base de données compatible avec les objectifs retenus et les capacités des élèves.

La seconde expérimentation s'intègre dans un module de Master 2 intitulé « *Technologie de l'Information et de la Communication pour la formation géographique : le cas des villes méditerranéennes* »¹.

Elle correspond à une réflexion sur *l'image et son utilisation en analyse spatiale*. Ce module s'inscrit dans un projet européen ayant pour objectif la mise en place d'une formation à distance ouverte à des étudiants situés dans six Etats différents. Les contraintes ne sont évidemment pas les mêmes que pour la première expérimentation : si la liberté est plus grande quant aux contenus (choix didactiques), les aspects pédagogiques et techniques sont beaucoup plus contraints par les outils mis à disposition. Partant là encore du postulat de *l'importance de la participation des acteurs aux débats concernant l'aménagement des territoires*, nous avons construit un parcours de formation en ligne (hypothèse 3) proposant une certaine interactivité et cherché à connaître comment les étudiants utilisaient les T.I.C.E. mises à disposition (hypothèses 2 et 4). Pour cela, nous avons utilisé les fonctionnalités *pistage* de *l'Environnement Numérique de Travail* pour suivre les stratégies élaborées par chacun des étudiants et en proposons une grille de lecture.

¹ Ce module a été réalisé dans le cadre d'un projet européen Tempus Meda intitulé « Méthodologie de formation à l'aménagement des territoires : cas des villes méditerranéennes » ayant comme objectif la « *réalisation d'un cours de formation méthodologique (niveau Master) à l'aménagement des espaces urbains, à partir des outils et des méthodes les plus novateurs en formation, en s'appuyant sur des études de cas. L'objectif est de créer une formation modulaire, internationale et à distance* ».

Le tableau suivant (tableau 3) récapitule la méthodologie utilisée. Les cases en grisé correspondent à la première expérimentation, celles encadrées de noir à la seconde.

HYPOTHESES	CHOIX DIDACTIQUE	CHOIX PEDAGOGIQUE	CHOIX TECHNIQUE
Former les acteurs pour qu'ils puissent jouer un rôle actif dans les débats sur l'aménagement urbain.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sélection des concepts pertinents en relation avec l'aménagement urbain ▪ Sélection des concepts selon les acteurs 		
Utiliser les T.I.C.E. dans un processus de formation permettrait de faciliter la compréhension des acteurs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepts induits par les outils 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix des outils 	
Les formations utilisant les T.I.C.E. seraient des outils efficaces pour aider à la compréhension des enjeux spatiaux.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire un parcours de formation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix des logiciels
Intégrer la simulation paysagère dans les formations faciliterait la gouvernance.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire un parcours de formation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix d'un S.I.G.

J.-Y. PIOT

Tableau 3 : méthodologie utilisée pour les expérimentations

PARTIE II

EXPERIMENTATIONS

Avec notre première expérimentation, nous traiterons du problème de l'accessibilité d'un établissement scolaire et des solutions élaborées par des élèves de lycée puis proposées aux responsables des services techniques concernés. La seconde expérimentation abordera le concept d'image et son utilisation en analyse spatiale à partir d'un module de formation à distance destiné à des étudiants de niveau Master 2.

II.1. Accessibilité d'un lycée et transport scolaire : former les acteurs à la compréhension d'un système.

Cette expérimentation s'est déroulée au lycée Louis LACHENAL durant l'année scolaire 2004/2005. Cet établissement accueille annuellement environ 1200 élèves répartis entre l'enseignement secondaire (de la Seconde à la Terminale, 70% des effectifs) et l'enseignement supérieur (B.T.S., Classes Préparatoires aux grandes Ecoles, 30% des effectifs). Il est situé dans la Communauté d'Agglomération d'Annecy (C.2.A.) en Haute-Savoie, plus précisément sur la commune d'Argonay (dans la partie nord de la C.2.A.).

Les formations proposées se répartissent entre l'enseignement général (filière scientifique) et l'enseignement technologique (filières Sciences et Technologies Industrielles dans les secteurs de la mécanique, l'électronique, l'électrotechnique, le génie civil et le bois). L'offre de formation étant importante et ciblée, cela entraîne une aire d'attraction très large (carte 1) puisque 60% des élèves résident dans l'Aire Urbaine Annecienne (A.U.A.), alors que 23% des élèves viennent d'autres communes du département de la Haute-Savoie et 17% d'autres départements (essentiellement les départements limitrophes de la Savoie et de l'Ain).

Ce projet de formation s'est construit suite à un mouvement de grève spontanée de la part des élèves, lorsqu'une rumeur s'est répandue dans le lycée, suivant laquelle les horaires de l'établissement pourraient être modifiés¹ : le début des cours serait fixé à 8h au lieu de 8h15, la fin des cours à 18h au lieu de 17h20. Pour les élèves, cela les amènerait à quitter plus tôt leur domicile le matin et rentrer plus tard le

¹ Cette rumeur était fondée, le proviseur de l'établissement cherchant à augmenter le nombre de plages horaires disponibles sur une journée pour résoudre deux problèmes : le premier concerne un manque de salles pour assurer le déroulement des enseignements, le second est lié au service de restauration qui est sur fréquenté entre 12h15 et 13h20. Ce projet avait été présenté lors d'un conseil d'administration s'étant déroulé l'avant-veille de la grève.

soir. Après quelques discussions, il s'est avéré que les élèves refusaient cette augmentation de leur temps de présence dans le lycée, durée très longue, et ce d'autant plus si on inclut les transports dans le temps scolaire. Le problème géographique de l'*accessibilité* du lycée était ainsi directement posé¹. Dans ce contexte, une réflexion géographique sur l'organisation du réseau de transport scolaire, sur les différents acteurs impliqués, sur les choix du mode de transport par les élèves (véhicule personnel ou transport en commun), sur l'étalement urbain et la mobilité accrue que cela entraîne, est apparue pertinente.

En concertation avec le proviseur, le professeur de géographie que nous sommes a entamé une réflexion plus approfondie sur ce problème d'aménagement du territoire, à partir de trois objectifs de travail.

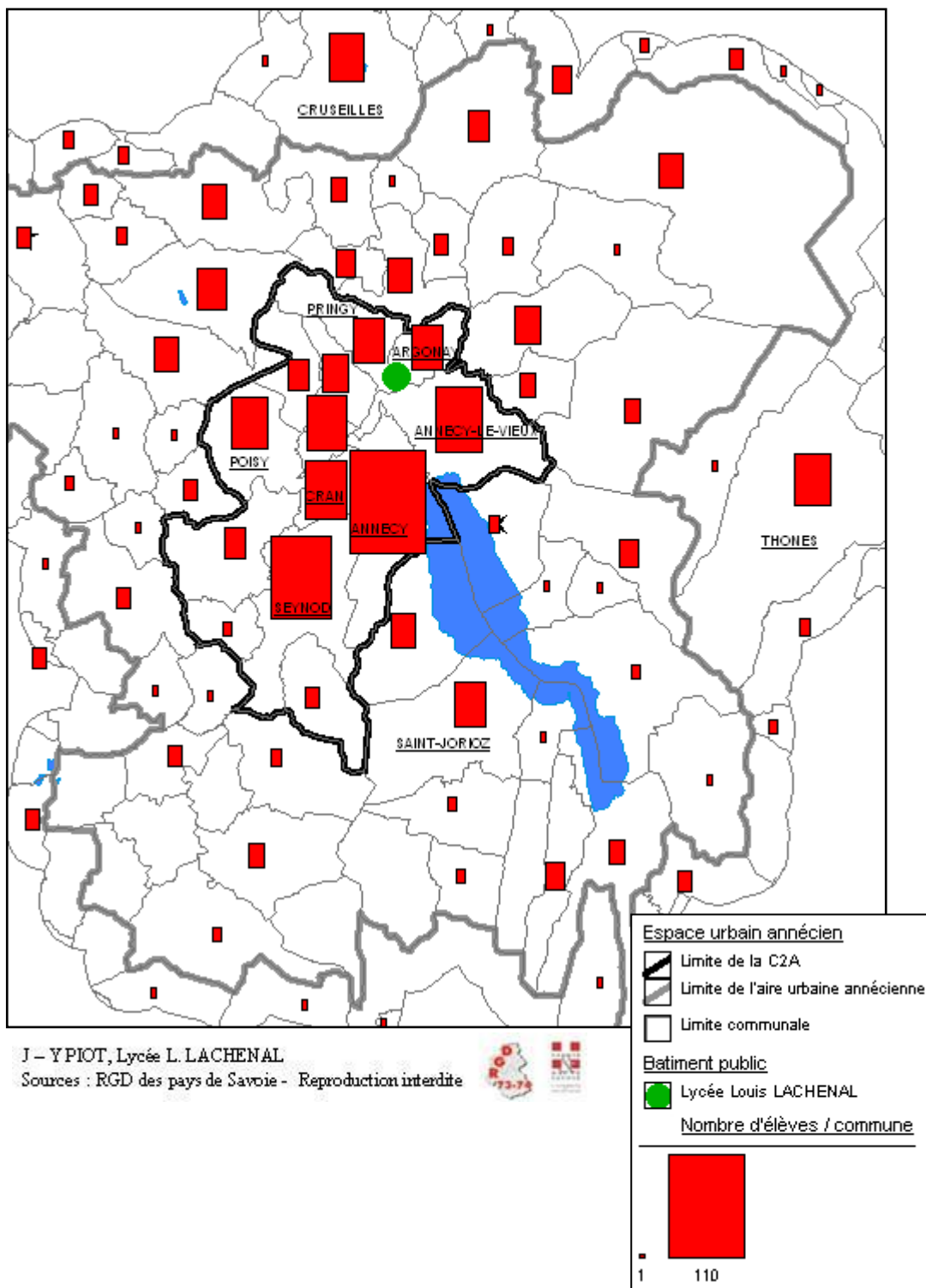
- Le premier est lié à la grève spontanée des élèves et aux explications très vagues qu'ils donnent de leur représentation des transports scolaires. Il relève la nécessité d'un apport de connaissances sur le système de transport scolaire desservant le lycée.
- Le second est né du constat que tous les élèves ne se sentent pas concernés par ces problèmes de transport scolaire, alors que pour une très large majorité d'entre eux, ils les utilisent. Cet objectif formule l'idée que selon leur lieu de résidence, les élèves ne se déplacent pas avec les mêmes contraintes.
- Le troisième propose une vision plus générale du mode de déplacement des élèves. Si le temps passé dans les transports est pensé comme trop important, peut être est-il nécessaire de se poser la question du choix du lieu de résidence et des différents modes de transport utilisables au quotidien.

Ce travail a été mené avec un groupe de 24 élèves, inscrits en classe de première, option *sciences de l'ingénieur*.

Toute formation repose sur des choix. Comme nous l'avons dit, construire un parcours de formation relève d'une stratégie qui prend tout son sens dans les interrelations entre trois éléments. Le premier concerne les contenus, au niveau des *savoirs géographiques* (ou non) que les formés devront acquérir. Le second a trait aux *choix pédagogiques* et prend en compte des critères liés aux apprenants (âge, statut),

¹ L'A.U.A. regroupe près de 200 000 habitants répartis entre les 12 communes du pôle urbain central (la C.2.A. en compte 89 000) et 54 communes périphériques. Cet espace connaît une croissance démographique très forte depuis les années 90. : la C.2.A. a vu sa population augmenter de 7% pendant cette période, le reste de l'aire urbaine connaissant, lui, un accroissement de 25%. La mobilité est ainsi en très forte augmentation et les déplacements peuvent devenir difficiles selon les horaires.

aux cadres temporel (une année scolaire) et spatial (établissement scolaire, salles de cours). Le troisième porte sur les *aspects techniques des T.I.C.E.* en fonction des logiciels disponibles et de l'usage qui peut en être fait.



Carte 1 : distribution des élèves dans l'aire urbaine annécienne

II.1.1 Choix didactiques

A partir des *concepts fondamentaux* de la discipline, il s'agit de construire une démarche s'appuyant sur quelques *concepts* en gardant toujours à l'esprit qu'ils appartiennent à une *trame* au sein de laquelle ils prennent tout leur sens. La trame conceptuelle de référence sur laquelle nous nous appuyons est présentée avec la figure 12¹. Concevoir un parcours de formation consiste à construire une nouvelle trame conceptuelle ciblée sur les concepts que l'on souhaite développer. La rendre la plus explicite possible représente un enjeu pour construire une formation logiquement articulée autour de ces concepts.

Dans un établissement scolaire du second degré, sous tutelle de l'Education Nationale, les choix didactiques sont définis *a priori* et présentés dans les programmes officiels. Nous avons déjà discuté cet aspect et montré le manque de cohérence conceptuelle de l'ensemble de l'édifice.

Notre expérimentation porte sur l'*accessibilité* d'un lycée en comparant les différents moyens de communication disponibles. Elle fait référence au concept de *territoire*, aussi bien dans le sens d'*espace sensible* (acteurs – utilisateurs des réseaux construisant une représentation de l'espace à partir des signes perçus) que d'*espace métrique* (lignes et points formant des réseaux positionnés dans l'espace). Elle doit aussi s'insérer dans les programmes des classes de Première, option Scientifique, des lycées généraux et technologiques. Le programme de géographie est ciblé sur les concepts (le programme officiel parle de *notion*) de *territoire* et *réseau* qui sont abordés selon trois axes. Le premier traite de l'*organisation de l'espace* (*pôles, réseaux de communication, analyse de la mobilité à travers les flux*), le second de la *différenciation spatiale* (*lieu, localisation, distance* entre ces lieux), le troisième de l'*aménagement des territoires* (*rôle des acteurs et de leurs représentations*). Cet ensemble fait appel aussi bien à des concepts de l'*espace métrique* que de l'*espace sensible*, sans aucune volonté de catégorisation. La demande de l'institution est forte pour que l'espace local² soit valorisé car les élèves font partie des *acteurs* et se trouvent ainsi impliqués dans les choix d'aménagement (ANNEXE IV). Des liens avec

¹ Figure 12 : proposition de trame conceptuelle en géographie, p. 78.

² A propos de la partie Disparités spatiales et aménagement (Thème 3, partie 3) : « *cette question est abordée à partir d'une étude de cas sur l'aménagement d'un territoire des territoires conduite à l'échelle locale (agglomération ou "pays")*. Elle permet d'identifier la multiplicité des acteurs (acteurs institutionnels, entreprises, associations) et de décrire les politiques mises en œuvre ». B.O. Hors Série n°7, 03/10/2002.

l'Education Civique Juridique et Sociale (E.C.J.S.) sont aussi à construire car les savoirs géographiques possèdent des dimensions sociales, éthiques et politiques¹. Les intitulés sont d'ailleurs plus précis dans les programmes d'E.C.J.S. et insistent sur la démarche intellectuelle des élèves² (ANNEXE V). Plus récemment, la prise en compte de l'éducation à la *gestion durable des territoires* renforce la demande de l'institution, quant à une approche ciblée sur

« *la sensibilité, l'initiative, la créativité, le sens des responsabilités et de l'action*³ ».

Mettre en adéquation les attentes de l'institution et les savoirs scientifiques géographiques n'est pas un exercice trop délicat, les programmes étant très largement formulés dans une logique de récit descriptif plus que de construction intellectuelle. Le flou des notions présentées laisse aussi une marge de manoeuvre importante.

Pour cette expérimentation, nous avons construit une trame conceptuelle (figure 18) mettant en évidence les liens conceptuels donnant du sens au discours : nous avons relié les concepts du programme (qui apparaissent en gras) aux concepts fondamentaux de la géographie. Par exemple, le concept de *flux* appartient à l'espace métrique et est relié aux concepts de *pôle* et de *réseau*. En suivant les chemins de la trame, il peut être relié à *point*, *forme*, *objet*, *espace* et *territoire*. De même, les *acteurs* construisent des *représentations* à partir de signes perçus dans l'espace sensible, ceux-ci faisant référence aux *objets* de l'espace métrique.

¹ « La géographie introduit à la notion d'espace et à la mise en évidence des intérêts, privés ou publics, individuels ou collectifs, qui peuvent se manifester à son propos ». B.O. Hors Série n°7, 31/08/2000.

² « (...) *qu'on ne naît pas citoyen mais qu'on le devient, qu'il ne s'agit pas d'un état, mais d'une conquête permanente ; le citoyen est celui qui est capable d'intervenir dans la cité : cela suppose formation d'une opinion raisonnée, aptitude à l'exprimer, acceptation du débat public. La citoyenneté est alors la capacité construite à intervenir, ou même simplement à oser intervenir dans la cité* ». B.O. Hors Série n°7, 31/08/2000.

³ « *Le concept de développement durable revêt une dimension éducative particulièrement riche, en ce qu'il prend en compte : les différentes échelles d'espace et de temps, la complexité du domaine dont les multiples composantes, interagissant entre elles, appellent une approche systémique, les différents axes d'analyse scientifique (...), la complexité des questions et des réponses envisagées, ce qui implique une approche critique et met en valeur l'importance des choix et la responsabilité de chacun dans ces choix* ». Circulaire relative à la généralisation d'une éducation à l'environnement pour un développement durable, B.O. n°28, 8/07/2004

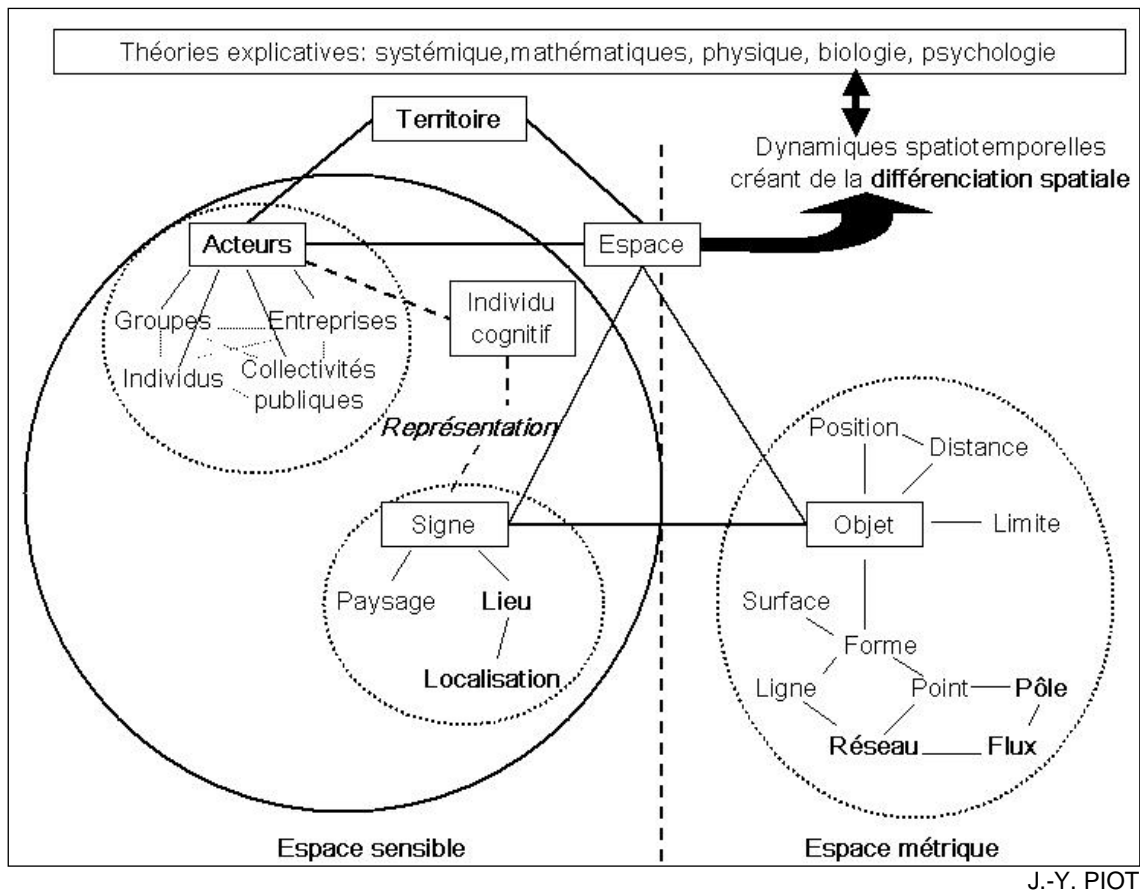


Figure 18 : trame conceptuelle pour l'expérimentation 1

Au cours de cette formation, nous avons aussi utilisé des T.I.C. : des logiciels de traitement de texte, de conception de diaporama et un S.I.G. Les concepts induits par ces outils sont bien évidemment à prendre en compte. Concevoir un texte et/ou un diaporama, une carte à l'aide d'un logiciel implique d'accepter la mise en forme proposée par l'outil. Nous retrouvons bien ici la dichotomie entre espace sensible et espace métrique, puisque l'élaboration d'un contenu passe par une mise en forme intellectuelle (individu cognitif) qui se traduit ensuite matériellement (mais virtuellement) sur un support (écran d'ordinateur). Le S.I.G. et le logiciel de diaporama fonctionnent à partir des concepts de primitives graphiques (point, ligne, surface). Pour les élèves, il s'agit de passer d'une représentation globale d'un élément dans l'espace sensible à sa reconstruction dans un espace métrique à l'aide de ces primitives graphiques. En les associant, ils pourront recréer des objets plus ou moins complexes.

Cette démarche conceptuelle effectuée dans un premier temps est importante pour donner tout son sens au processus de formation mis en place.

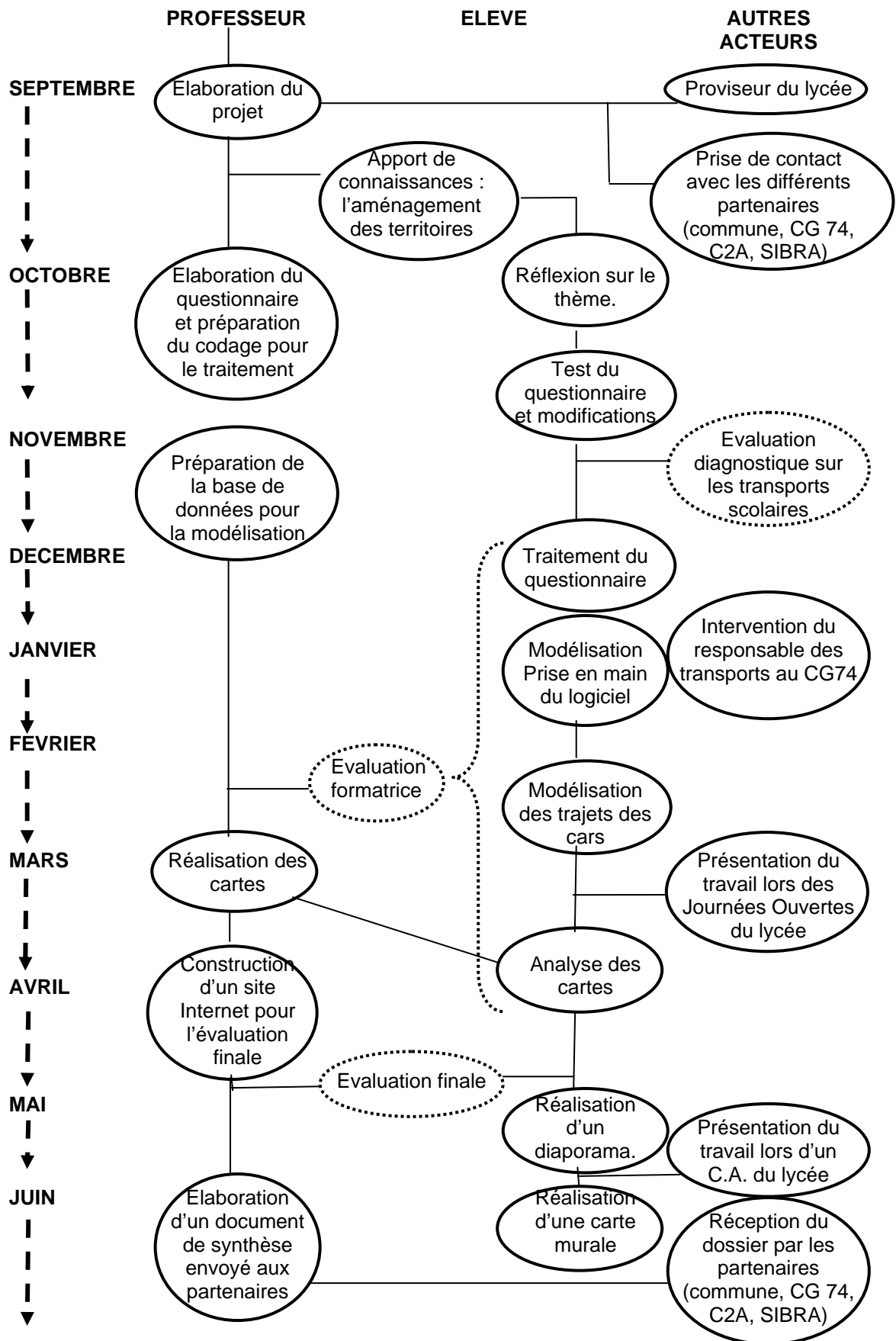
II.1.2. Choix pédagogiques et techniques

Les choix pédagogiques correspondent aux moyens mis en œuvre par le professeur pour que l'élève modifie ses propres conceptions. Cela passe par la construction du *parcours de formation* avec le choix des outils qui pourront être utilisés.

II.1.2.1. Construction du parcours de formation

Cette étape est nécessaire pour cadrer l'ensemble de la formation en tenant compte des contraintes temporelles. Cette expérimentation se déroulant dans un cadre scolaire, le temps est contraint par le calendrier d'ensemble (alternance de périodes de travail et de vacances) et les disponibilités de l'ensemble des intervenants : le professeur, les élèves, les autres acteurs. Le professeur, responsable de l'ensemble du parcours, doit ainsi tenir compte de l'emploi du temps hebdomadaire de la classe, ainsi que des contraintes auxquelles les autres acteurs sont soumis. Pour expliquer la formation mise en place et les attentes du professeur, des contacts téléphoniques ont été nécessaires ainsi que des rencontres directes avec la municipalité d'Argonay et le responsable des transports scolaires au Conseil Général de Haute Savoie (C.G. 74). En ce qui concerne les élèves, les plages horaires disponibles sur l'année scolaire sont assez réduites et ont correspondu à 12 heures / personne¹, 2 heures se déroulant en classe entière et 10 heures en demi classe, ce qui a permis un travail en salle multimédia. Le parcours s'est donc inscrit dans ce laps de temps, faisant alterner des périodes d'évaluation, de réflexion théorique et de modélisation en salle informatique (tableau 4).

¹ Ce résultat est obtenu à partir du calcul suivant : une année scolaire en lycée compte 30 semaines, les horaires affectés à l'enseignement de l'histoire géographie sont de 2,5 heures par semaine, soit 75 heures annuelles, à diviser en 2 pour obtenir l'horaire de géographie, soit 37 heures. Les thèmes du programme servant de support à cette expérimentation sont « Réseaux urbains et de communication » (4 heures) et « Disparités spatiales et aménagement des territoires » (6 heures). Ces 10 heures ne peuvent être entièrement consacrées à cette expérimentation, et nous en avons réservé seulement 2 heures. Les autres plages horaires utilisées correspondent aux heures d'E.C.J.S. (1 heure par quinzaine en demi classe), soit 15 heures par élève, quota sur lequel nous avons prélevé 10 heures.



J.-Y. PIOT

Tableau 4 : planning de l'expérimentation 1

La formation s'est déroulée sur l'ensemble de l'année scolaire, les élèves étant présents dans l'établissement de Septembre à Mai.

Durant le premier mois, l'ensemble du projet a été élaboré, planifié et présenté aux différents acteurs concernés, aussi bien dans le lycée qu'à l'extérieur. Les élèves, dans le cadre du programme de géographie, ont eu un cours de 2 heures sur l'aménagement du territoire en France.

Les trois mois suivants, les élèves ont travaillé sur l'*évaluation diagnostique*. Dans un premier temps, ils ont testé un questionnaire élaboré par le professeur. Après avoir modifié certaines questions, le questionnaire a été distribué à toutes les classes de Première du lycée. Pendant ce temps, le professeur anticipait les étapes suivantes : préparation des fichiers élèves pour la phase de modélisation, préparation des fichiers de codage pour le traitement des questionnaires. Dès le retour des réponses, les élèves en ont réalisé le dépouillement. L'intervention du responsable des transports scolaires au Conseil Général, au cours du mois de Janvier, a permis un apport de connaissances sur la législation en vigueur et sa traduction sur le terrain. Les élèves ont pu confronter ces informations avec les réponses issues des questionnaires.

De Janvier à Mars, le *travail de modélisation* des élèves a commencé par une phase de prise en main du logiciel (Géoconcept®), puis celle de la réalisation des trajets des cars scolaires. Le professeur, au fur et à mesure de l'avancement du travail des élèves, a assemblé les fichiers et construit des cartes représentant les réseaux de transport pour la région annécienne. Dans un second temps, il lui a été possible de modéliser les espaces-temps sur chaque ligne de car. Les Journées Portes Ouvertes du lycée, organisées à la fin du mois de Mars, ont fourni l'occasion de présenter les premiers travaux aux parents de futurs élèves du lycée.

Au cours des deux derniers mois de l'année scolaire, une analyse des modélisations construites a été réalisée par les élèves, ce qui leur a permis d'*élaborer des propositions de solutions* pour améliorer la desserte de l'établissement. Pour clore la formation, une *évaluation finale* a été organisée en Mai. L'année s'est terminée pour les élèves par la présentation des résultats de leurs travaux lors d'un Conseil d'Administration (C.A.) auquel étaient conviés les différents acteurs impliqués dans la mise en œuvre et le fonctionnement des transports scolaires desservant le lycée. Au mois de Juin, le professeur a repris les conclusions présentées lors du C.A. et élaboré un *dossier de synthèse* remis à chacun des acteurs extérieurs à l'établissement.

II.1.2.2. Choix techniques

Pour réaliser l'ensemble des travaux, un certain nombre de logiciels ont été utilisés. Cette expérimentation se déroulant dans un établissement scolaire bien doté en matériel informatique (environ 700 ordinateurs pour 1200 élèves), cela nous a facilité la tâche.

Chaque élève dispose d'un accès personnalisé au réseau informatique de l'établissement, ce qui lui permet de se *loguer* à partir de n'importe quel ordinateur et accéder à son espace personnel sur lequel il lui est possible de sauvegarder son travail. Le fait de mener cette expérimentation avec une classe de Première présente un avantage au niveau de l'utilisation du réseau, les élèves ayant déjà pratiqué pendant leur année de Seconde.

Le lycée dispose de plusieurs salles multimédias accessibles par des groupes inférieurs à 15 élèves. Les élèves ont utilisé les logiciels de bureautique standards disponibles dans l'établissement (la suite Microsoft ®) pour le travail sur les questionnaires (traitement de texte et tableur) et la réalisation du diaporama présenté lors du C.A. du mois de Mai. La modélisation des trajets a nécessité l'achat d'un S.I.G. : le choix s'est porté sur Géoconcept ® car il nous a semblé aisément accessible par des élèves. Etant *orienté objet*, le travail s'effectue directement à l'écran sur les objets visibles (modifications possibles), sans repasser par la base de données. Les fonctionnalités utilisées lors de l'expérimentation étaient simples (affichage d'objets, zoom, création et modification d'objets) et n'ont pas posé de difficultés particulières aux apprenants.

Il s'est aussi avéré nécessaire d'acquérir des données précises sur l'aire urbaine annecienne : l'établissement a ainsi acheté la BD Carto de l'I.G.N. sur les 66 communes de notre terrain d'étude, ainsi que les orthophotos et le Scan 100 correspondants.

II.1.3. Déroulement de l'expérimentation

Les démarches mises en œuvre et les résultats obtenus pour chacune des étapes de cette formation sont les suivantes.

II.1.3.1. Evaluation diagnostique

Le premier travail engagé a correspondu à une évaluation diagnostique. Elle nous a permis de vérifier les *représentations* des élèves concernant la thématique de travail sur l'*accessibilité* du lycée par les transports scolaires. Si l'*accessibilité* fait appel à des données quantitatives (réseaux des infrastructures de communication, des transports collectifs mis en place, distance métrique domicile / lycée) et qualitatives de l'espace métrique (temps du trajet selon les modes de transport), elle doit aussi prendre en compte les conceptions que les individus s'en font à travers leur vécu quotidien (représentations liées aux signes qu'ils perçoivent dans l'espace sensible) et les informations dont ils disposent. Elle s'est déroulée sous la forme d'un questionnaire élaboré par le professeur : les élèves de la classe choisie pour l'expérimentation ont été les premiers testés, puis ensuite, à partir de leurs réactions, certaines questions ont été reformulées avant de le distribuer à tous les élèves de Première du lycée. Nous avons choisi ce niveau car il correspond à des élèves présents dans le lycée depuis déjà un an, qui ont ainsi une année d'utilisation des transports scolaires, donc *a priori* aussi, des représentations bien élaborées. De plus, l'âge moyen de ces jeunes est de 17 ans, donc, n'étant pas majeur (mis à part un faible pourcentage), ils ne sont pas autonomes pour se déplacer seuls en voiture. Comparé aux effectifs des élèves inscrits dans le cycle secondaire du lycée (860 au total), 305 se trouvent en Première, ce qui nous donne un échantillon représentatif. Toutes les classes de Première ont été sollicitées, toutes n'ont pas répondu : 205 questionnaires ont cependant pu être traités, soit les deux tiers de l'effectif ciblé.

A partir des trois objectifs formulés lors de la conception du parcours de formation, 25 questions ont été élaborées (ANNEXE VI).

Pour saisir les connaissances des élèves quant à l'organisation d'ensemble du système de transport scolaire (objectif 1), 8 questions portent sur les acteurs.

Pour obtenir des informations sur les différentes lignes de transports scolaires desservant le lycée (objectif 2), 15 questions portent sur l'espace métrique (distances à parcourir et temps de trajet), et 2 autres questions portent sur l'espace sensible (appréciation des conditions de trajet)

L'objectif 3 est juste abordé à partir d'une seule question portant sur les modes de transport utilisés.

Le tableau 5 recense l'ensemble des questions et les classe par rapport aux objectifs et aux concepts ciblés.

Objectifs	Questions	Concept étudié	Espace étudié
1	1, 11, 12, 13, 14, 22, 23, 24	Acteur	
<hr/>			
2	A	Position	Métrique
	2	Distance	
	3, 4, 5, 6, 7, 15, 16	Distance temps	
	10, 17, 18, 19, 20, 21	Réseau	
	8, 9	Représentation	Sensible
<hr/>			
3	1	Acteur	

J.-Y. PIOT

Tableau 5 : concepts évalués lors de l'évaluation diagnostique

Les réponses aux 24 questions ont été traitées par les élèves pour obtenir rapidement des données utilisables et permettre au professeur de construire plus précisément le parcours de formation. Le codage a permis de dégager 23 variables (ANNEXE VII) regroupées en 4 familles :

- la première comprend 3 variables (V1 à V3) permettant de positionner les individus dans l'espace métrique,
- la seconde regroupe toutes les données concernant les pratiques des élèves et de leur famille à propos de leurs modes de déplacements (V4 à V9),
- la troisième (V10 à V13) porte sur les connaissances des élèves relatives aux transports scolaires, aussi bien au niveau de l'ensemble du réseau que du rôle des acteurs,
- la quatrième série de questions était destinée uniquement aux élèves utilisant les transports scolaires (soit 89% d'entre eux). Les 10 variables (V14 à V23) que nous en avons extraites nous ont donné des indications plus précises sur le réseau et son fonctionnement.

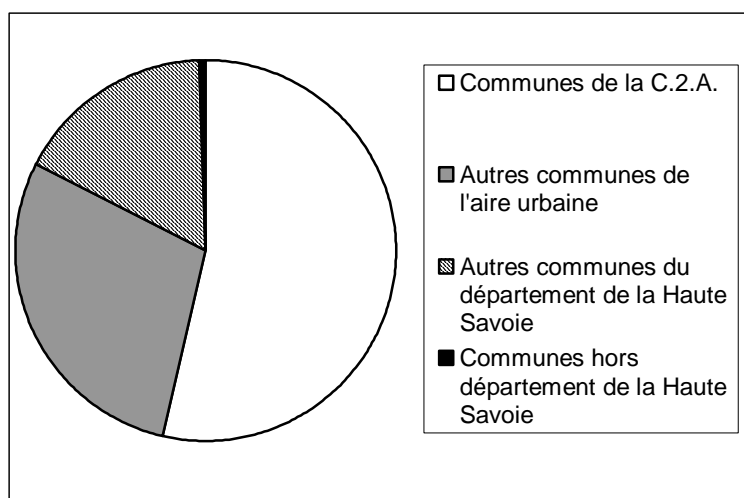
Variables de positionnement dans l'espace métrique

La variable (V1) construite à partir de la question

Quelle est votre commune de résidence ?

permet de comparer notre échantillon avec l'ensemble des effectifs du lycée (figure 19). Les élèves sondés se répartissent dans 54 communes différentes. Ceux résidant

dans la Communauté d'Agglomération d'Annecy (C.2.A.) sont surreprésentés (plus 20 points avec 54% contre 34% pour l'ensemble du lycée) alors que ceux venant de départements autres que celui de la Haute Savoie sont sous représentés (moins 16 points avec 1% contre 17% pour l'ensemble du lycée). Pour les autres, les écarts restent faibles : ceux résidant dans le reste de l'aire urbaine représentent 29% des effectifs (contre 26% pour l'ensemble du lycée), ceux venant d'autres communes de la Haute Savoie 17% (contre 23% pour l'ensemble du lycée). Ces différences ne poseront pas de problèmes particuliers, les informations recherchées par cette évaluation portant plus sur la position des communes par rapport au lycée.



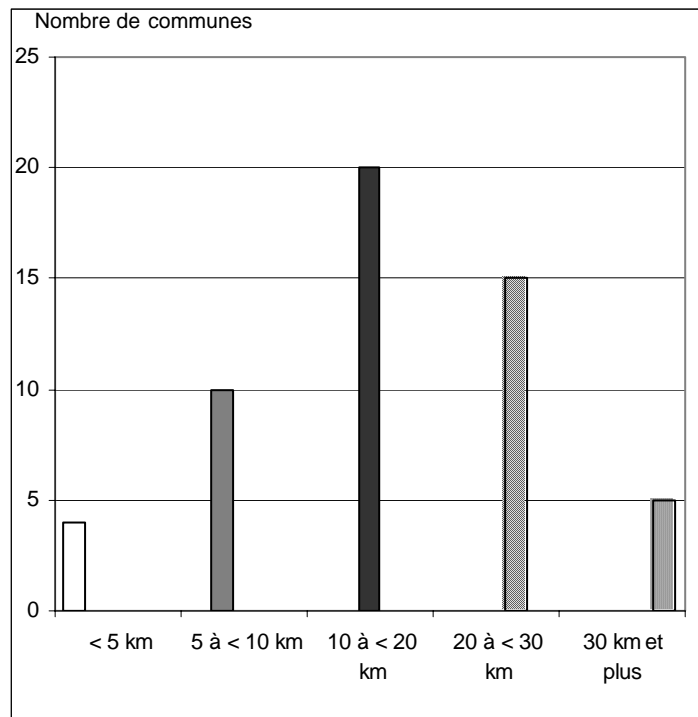
J.-Y. PIOT

Figure 19 : distribution spatiale des élèves sondés

En croisant la variable V1 avec les données obtenues à partir de la question 2

Quelle distance sépare votre domicile du lycée ?

nous avons pu construire une seconde variable (V2) afin de positionner les communes de résidence des élèves par rapport au lycée (figure 20). Cette variable nous servira de référence pour la suite du traitement des questionnaires.



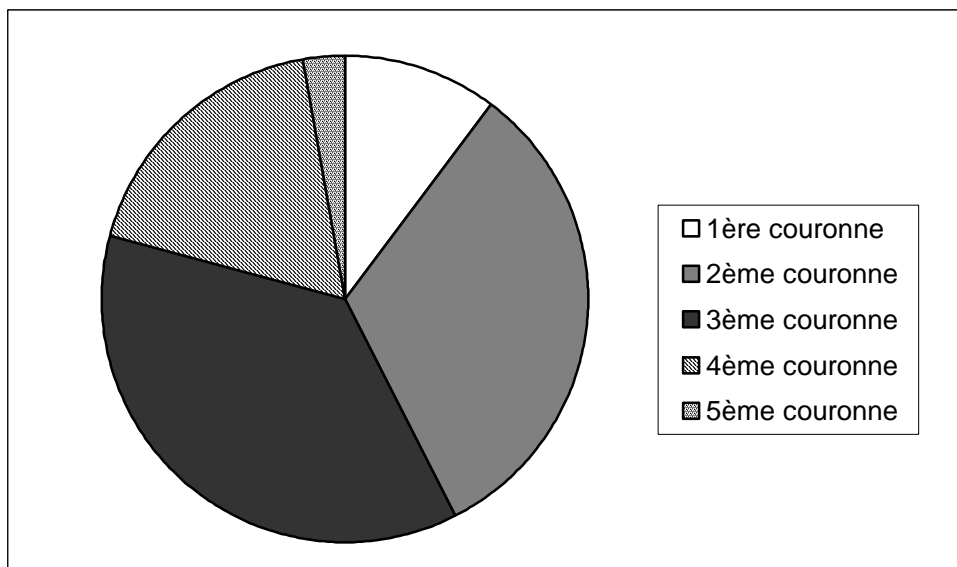
J.-Y. PIOT

Figure 20 : distance entre les communes de résidence des élèves et le lycée

Les communes les plus nombreuses (37%) se situent à une distance de l'établissement comprise entre 10 et 20 Km (3^{ème} couronne), alors que celles situées à moins de 10 Km (1^{ère} et 2^{ème} couronnes) ou bien entre 20 et 30 Km (4^{ème} couronne) sont aussi nombreuses (27%). Seules 9% d'entre elles se positionnent au-delà de 30 Km (5^{ème} couronne)¹. Ces distances, certes importantes (73% des communes sont à plus de 10 Km de l'établissement), ne sont pas prohibitives pour effectuer des déplacements quotidiens

La variable V3 est obtenue en triant les élèves par rapport à la variable V2 (nombre d'élèves résidents par couronne) (figure 21). 58% d'entre eux résident dans la 3^{ème} couronne et au-delà. A l'inverse, 42% des élèves se trouvent à moins de 10 Km de l'établissement, 10% seulement étant à moins de 5 Km. L'accessibilité du lycée représente ainsi un enjeu important pour eux.

¹ La commune la plus éloignée, Vailly, est distante de 70 km. L'élève concerné est interne au lycée.



J.-Y. PIOT

Figure 21 : distribution des élèves selon leur commune de résidence

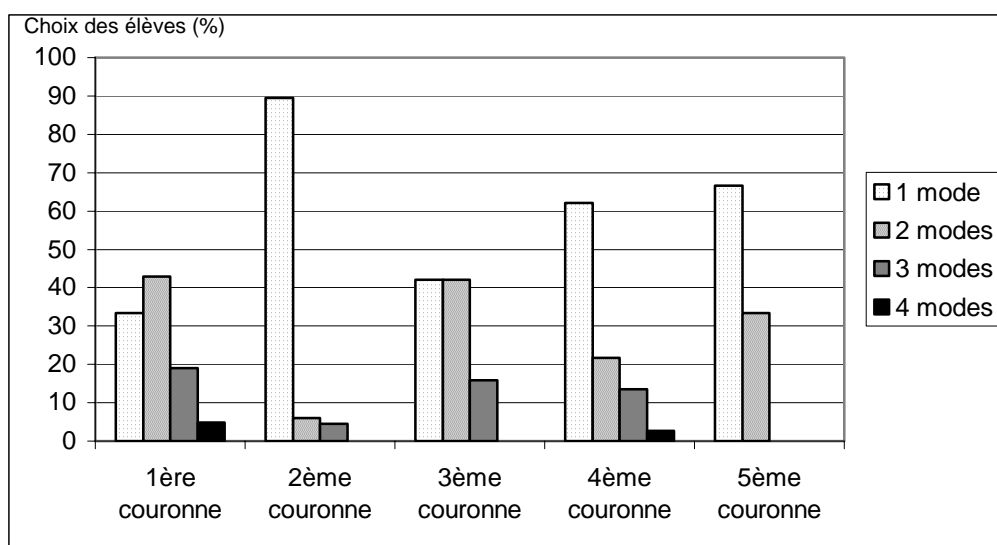
Pratiques des élèves et de leur famille par rapport aux modes de déplacement

La variable V4 regroupe les réponses apportées à la question 1¹

Quel(s) mode(s) de transport utilisez-vous pour effectuer le trajet domicile/lycée à chaque déplacement ?

Le mode de transport largement dominant, quelle que soit la commune de résidence est le *car scolaire* utilisé par 89% des élèves. Cependant, selon la couronne dans laquelle les élèves résident, le nombre de modes de transports (figure 22) varie. Pour ceux se trouvant à moins de 5 Km du lycée, la possibilité de choix est importante et 68% des élèves en utilisent au moins deux différents : les plus utilisés sont l'autocar et le scooter, viennent ensuite la voiture, le vélo et la marche à pied.

¹ Lors du dépouillement des questionnaires, un biais dans la formulation de cette question est apparu. Il semble que certains élèves l'aient comprise comme le nombre de modes de transport utilisés pour effectuer chaque trajet (marche à pied pour se rendre à l'arrêt du car, puis trajet en car, ce qui totalise 2 modes), alors qu'elle avait été pensée comme une possibilité de choix entre différents modes de transport pour effectuer chaque trajet (1 jour par semaine en car, 1 jour en voiture, 1 jour en scooter...). Cela a été très sensible pour les 3^{ème} et 4^{ème} couronnes). Nous avons traitée cette question comme prévu initialement, c'est-à-dire une possibilité de choix entre différents modes de transport.



J.-Y. PIOT

Figure 22 : nombre de modes de transport selon la commune de résidence

Pour 90% des résidents de la seconde couronne, un seul mode de transport est utilisé. Il s'agit du car scolaire (sauf pour 3% d'entre eux qui privilégient la voiture), viennent ensuite le scooter et la voiture lorsque plusieurs modes sont utilisés.

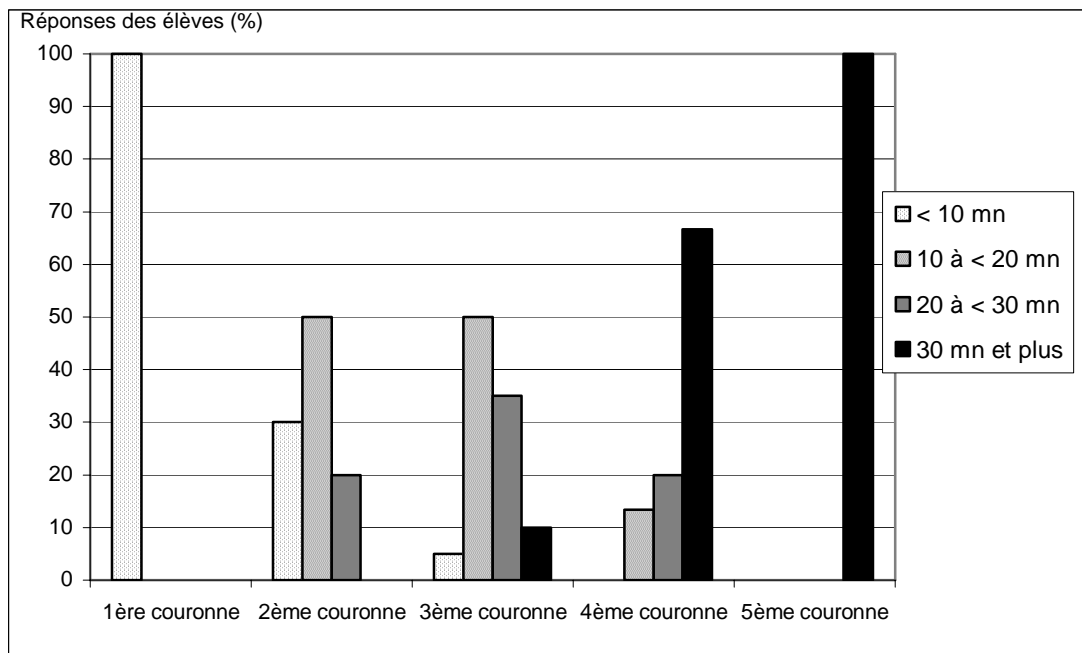
A partir de la 3^{ème} couronne, lorsque les élèves n'utilisent qu'un mode de transport, c'est le car scolaire qui tient la première place (seuls 5% des élèves utilisent une voiture), concurrencé par la voiture lorsque deux modes de déplacement sont possibles (pour la 5^{ème} couronne notamment). Ceux utilisant trois modes de déplacement ont placé la marche à pied, ce qui correspondrait à une erreur d'interprétation de la question (voir note 1 p. 136).

Les variables suivantes (V5 à V9) nous livrent des informations sur les représentations des élèves par rapport à la *durée des trajets domicile/lycée*.

Les réponses à la question 3

En combien de temps ce trajet peut-il être effectué en voiture ?

nous informent sur le temps de trajet estimé en voiture (V5) (la voiture étant pensée ici comme le mode de transport idéal). Celui-ci est codé sur un pas de temps de 10 minutes (< 10 mn, de 10 à moins de 20, de 20 à moins de 30, 30 et plus). Une relation entre la distance à parcourir et le temps nécessaire apparaît (figure 23). Pour tous les élèves résidant dans la 1^{ère} couronne, le temps de trajet estimé est inférieur à 10 minutes, alors que pour ceux de la 5^{ème} couronne, il est supérieur à 30 minutes. Pour les couronnes 2 à 4, les avis sont plus partagés, avec une tendance à l'augmentation du temps de trajet : une analyse plus fine, croisant les réponses avec les données du réseau routier en espace rural et urbain donnerait des indications pertinentes.



J.-Y. PIOT

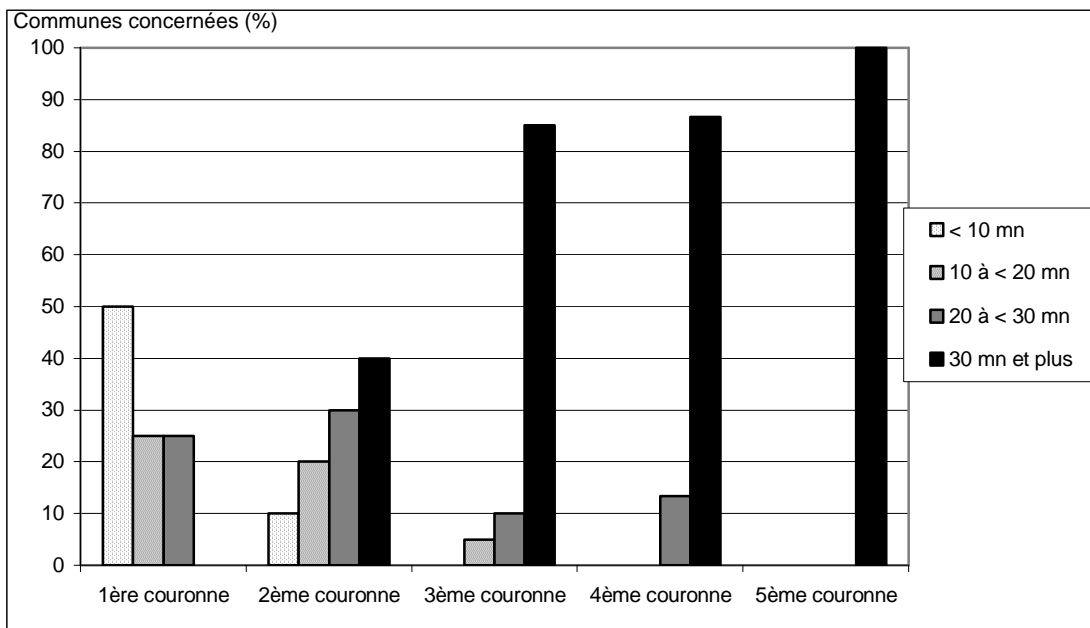
Figure 23 : temps de trajet domicile / lycée en voiture

A partir des réponses aux questions 4 et 5

A quelle heure quittez-vous votre domicile le matin ?

A quelle heure arrivez-vous au lycée le matin ?

nous avons calculé la durée du trajet le matin (V6) en effectuant une soustraction. Les résultats ont été codés comme la variable 5. Par rapport au temps réalisé en voiture (et pensé comme idéal), un certain nombre de modifications apparaissent (figure 24), liées au mode de transport utilisé (voir variable 4). Quelle que soit la couronne dans laquelle résident les élèves, les temps de trajet augmentent : pour ceux de la 1^{ère} couronne, dans 50% des communes, le temps de trajet dépasse les 10 minutes (et même les 20 minutes pour 25% d'entre elles) ; dans la 2^{ème} couronne, 70% des communes sont à plus de 20 minutes, dont 40% à plus de 30 minutes ; à partir de la 3^{ème} couronne, ce sont plus de 80% des communes qui sont reléguées à plus de 30 minutes du lycée (et même la totalité de celles de la 5^{ème} couronne).



J.-Y. PIOT

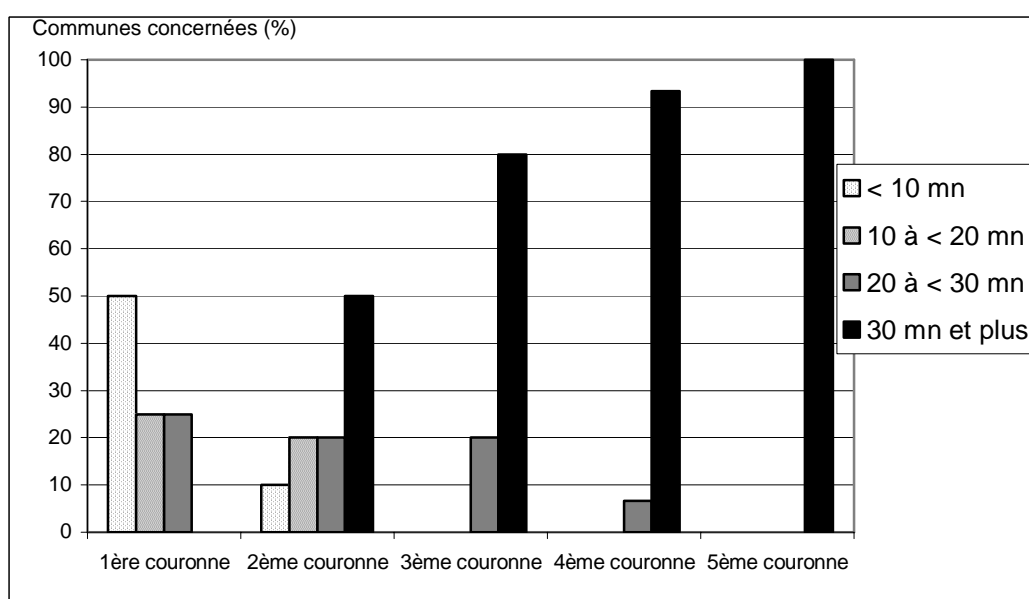
Figure 24 : temps de trajet le matin selon la commune de résidence

Un travail identique a été réalisé à partir des questions 6 et 7

A quelle heure quittez-vous le lycée le soir ?

A quelle heure arrivez-vous à votre domicile le soir ?

pour calculer la durée du trajet le soir (V7). La figure 25 nous donne une image identique à la précédente, avec une tendance à l'augmentation des durées. A partir de la 2^{ème} couronne, le nombre de communes éloignées de plus de 30 minutes du lycée est en hausse.



J.-Y. PIOT

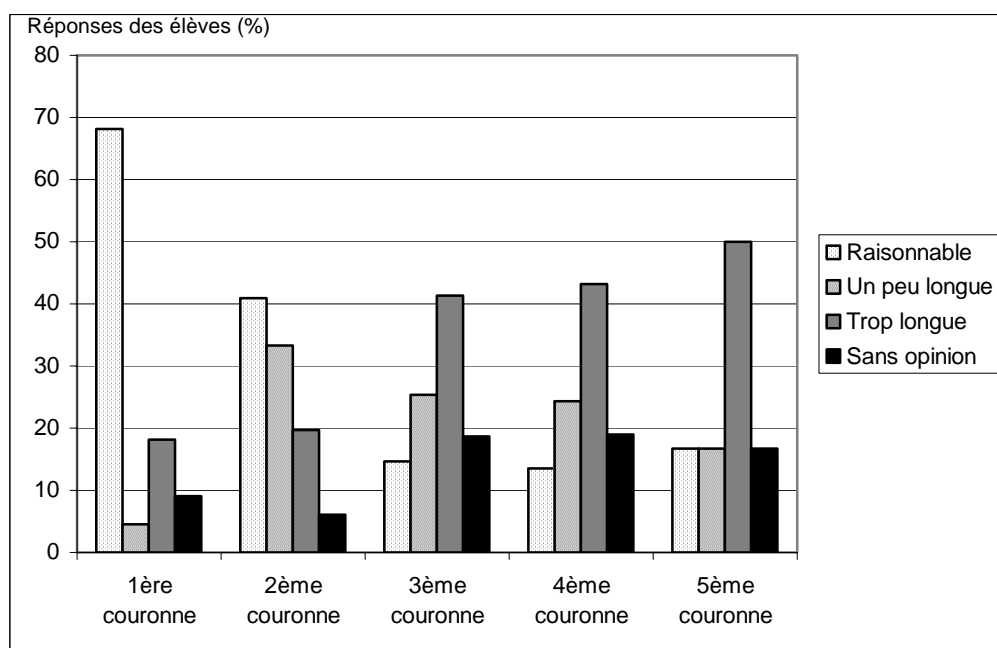
Figure 25 : temps de trajet le soir selon la commune de résidence

Les variables V8 et V9 sont obtenues à partir des questions 8 et 9.

Pensez-vous que cette durée est : raisonnable, un peu longue, trop longue, sans opinion.

Estimez-vous que le trajet domicile/lycée se passe dans des conditions : plutôt satisfaisantes, plutôt mauvaises.

Correspondant à des questions ouvertes, elles ont été croisées avec la variable V2. Elles nous apportent des données qualitatives sur la durée des trajets (figure 26) et les conditions dans lesquelles ils se déroulent (figure 27).

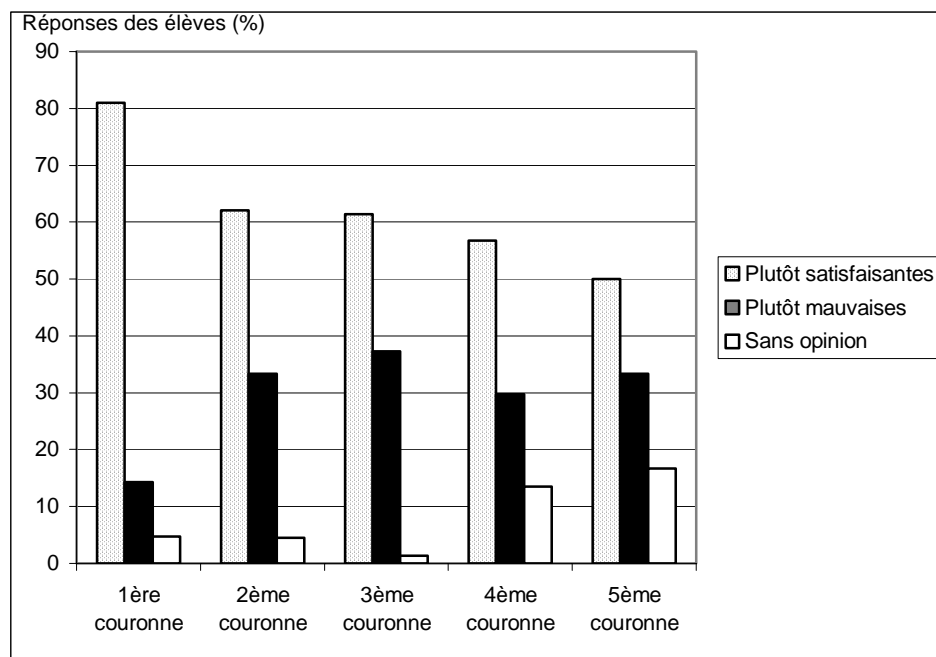


J.-Y. PIOT

Figure 26 : appréciation de la durée du trajet selon la commune de résidence

Seuls les élèves de la 1^{ère} couronne estiment à une large majorité (68%) leur temps de trajet raisonnable. Ils ne sont plus que 42% dans la 2^{ème} couronne et ne dépassent pas 20% ensuite. En revanche, le nombre d'élèves estimant le temps de trajet trop long augmente de la 1^{ère} à la 5^{ème} couronne, atteignant même 50% pour les plus éloignés. Pour ce qui est de la figure 11, les résultats montrent une dégradation des conditions de trajet, les satisfaits n'étant plus que 50% au-delà de 30 km de distance du lycée. Les mécontents ne dépassent jamais 37% (3^{ème} couronne)¹.

¹ L'intitulé de la question était aussi assez vague, le terme « condition » pouvant évoquer des aspects aussi divers que le confort, la durée du trajet, le bruit, le comportement du chauffeur, ...



J.-Y. PIOT

Figure 27 : appréciation des conditions du trajet selon la commune de résidence

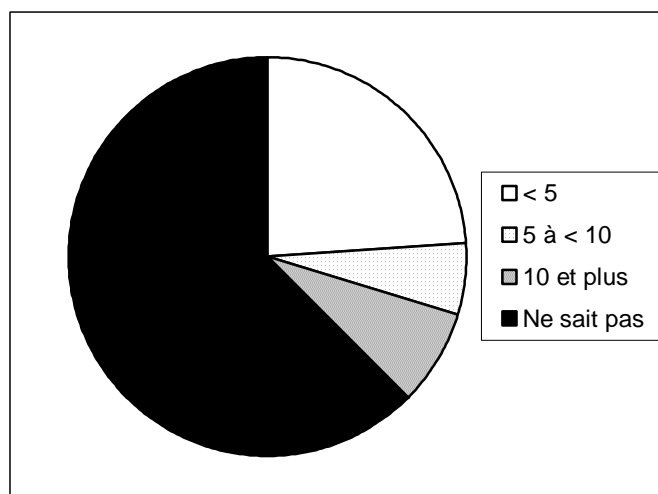
Connaissances des élèves par rapport aux transports scolaires

Le traitement de ces variables (V10 à V13) révèle un manque de connaissances patent pour tout ce qui concerne l'organisation du système des transports scolaires.

Le nombre de lignes de cars (V10) est obtenu à partir de la question 10,

Par combien de lignes de bus ou autocars le lycée est-il desservi ?

Les réponses ont été codées en regroupant les valeurs données par multiples de 5. Aucun questionnaire n'a fourni de réponse correcte (31 lignes), même avec une marge d'erreur de 5 points (figure 28). Deux tiers des élèves reconnaissent d'ailleurs leur méconnaissance totale à ce propos, les autres proposant des valeurs très en deçà de la réalité.



J.-Y. PIOT

Figure 28 : nombre de lignes de cars desservant le lycée

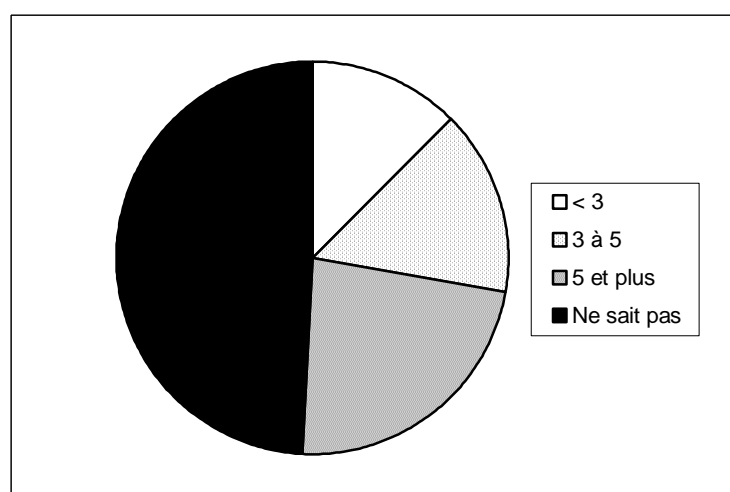
La variable suivante (V11) est élaborée à partir de la question 11

Combien de sociétés d'autocar assurent le transport scolaire ?

Elle a été codée de la même manière que la précédente mais sur un intervalle plus serré (moins de 3, de 3 à 5, 5 et plus). Cette question semblait plus simple *a priori*, le nom des sociétés apparaissant très nettement sur les cars. Dans les réponses à la question 12,

Pouvez-vous citer leur nom ?

tous les élèves ont été capables de nommer au moins une compagnie de transport. Pour cette variable 11, le même constat s'impose cependant : à peine un quart des réponses se trouve dans le bon intervalle (puisque la valeur exacte est 8) (figure 29), alors qu'un élève sur deux reconnaît ne pas savoir.



J.-Y. PIOT

Figure 29 : nombre de sociétés de transport desservant le lycée

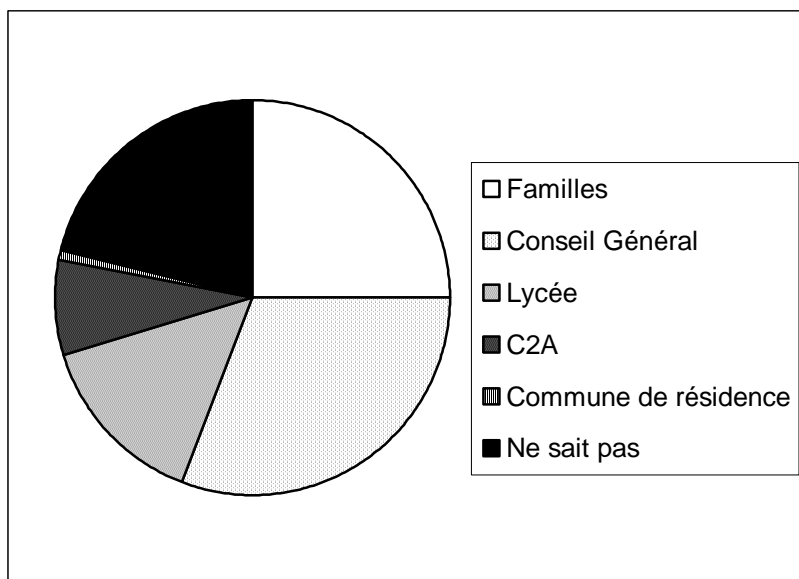
Les deux variables suivantes (V12 et V13) portent sur des questions encore plus précises en relation avec les acteurs et leur rôle dans deux domaines. Les réponses à la question 13

Savez-vous qui finance ces transports scolaires ?

sont illustrées par la figure 30. Celles de la question 14

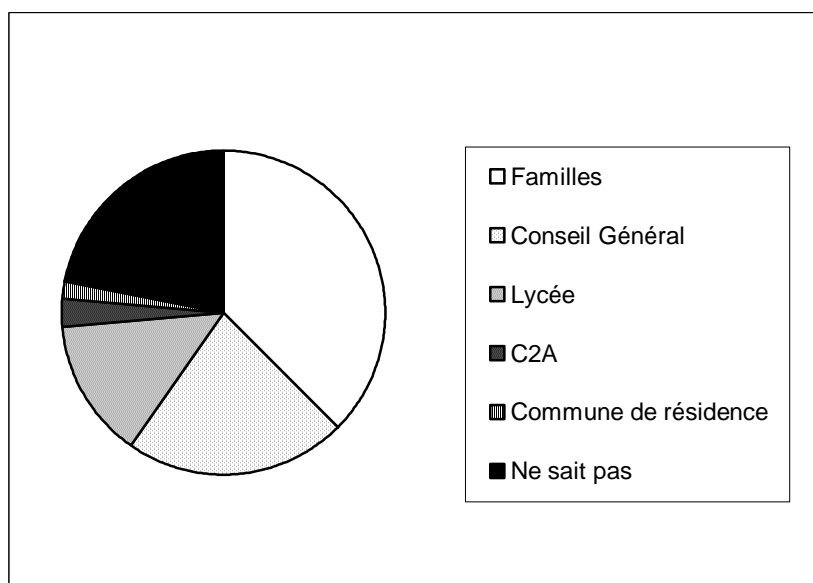
Qui décide de la mise en place d'une ligne de ramassage scolaire ?

par la figure 31.



J.-Y. PIOT

Figure 30 : acteurs participant au financement des transports scolaires



J.-Y. PIOT

Figure 31 : acteurs / décideurs dans la création d'une nouvelle ligne de cars scolaires

Pour ces deux graphiques, l'éventail des réponses révèle une méconnaissance des rôles respectifs de chacun. Si 1/5 des élèves reconnaît ne pas savoir, les autres semblent se positionner de manière aléatoire, puisque plusieurs items pouvaient être sélectionnés. En ce qui concerne le financement, pour 15% des élèves, le lycée participe aussi. En revanche, les familles et le Conseil Général sont cités dans 55% des réponses. Pour les acteurs / décideurs, l'analyse est plus délicate, car tous peuvent jouer un rôle. Seulement, les niveaux auxquels ils agissent ne sont pas identiques (mais la formulation de la question ne permet pas de les faire apparaître).

Représentations des transports scolaires par les élèves les utilisant

Parmi les 10 variables extraites, cinq se rapportent à l'espace métrique (V14 à V17, V19) et nous livrent des informations liées à des temps de trajet le matin (V14), ainsi qu'à son déroulement (V16 et V17). Les deux dernières variables insistent sur les temps d'attente le matin (V15) et le soir (V19).

La variable V14 est obtenue en croisant les questions 15 et 16.

A quelle heure prenez-vous le bus ou l'autocar le matin ?

A quelle heure le bus ou l'autocar vous dépose-t-il devant le lycée ?

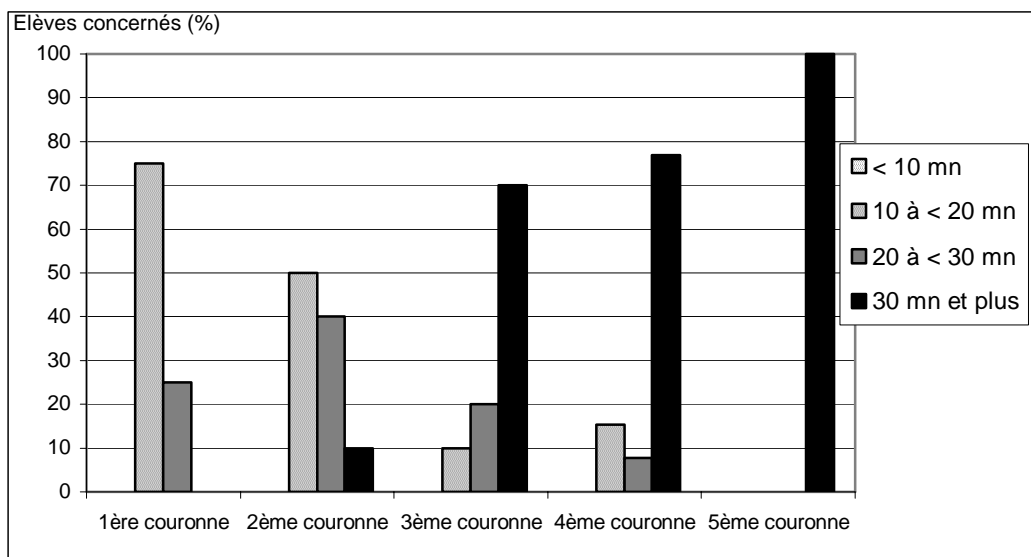
Les résultats de la soustraction sont codés comme la variable 5.

V15 et V19 sont obtenues en croisant les réponses des élèves avec les horaires du lycée. Pour la variable 15, les réponses à la question 16 [heure d'arrivée au lycée] sont soustraites à l'heure du début des cours [8 h 20]. Pour la variable 19, les réponses à la question 20

A quelle heure prenez-vous le bus ou l'autocar le soir ?

sont soustraites à l'heure de fin des cours [17 h 20]. Ensuite, pour ces deux variables, les résultats des opérations sont codés sur un pas de temps (moins de 10 minutes, de 10 à moins de 15 minutes, de 15 à moins de 20 minutes, 20 minutes et plus).

Le temps de trajet du matin, lorsqu'il est effectué en car scolaire (figure 32) nous donne une image assez proche de celle de la figure 24 (qui prenait en compte tous les modes de transport).

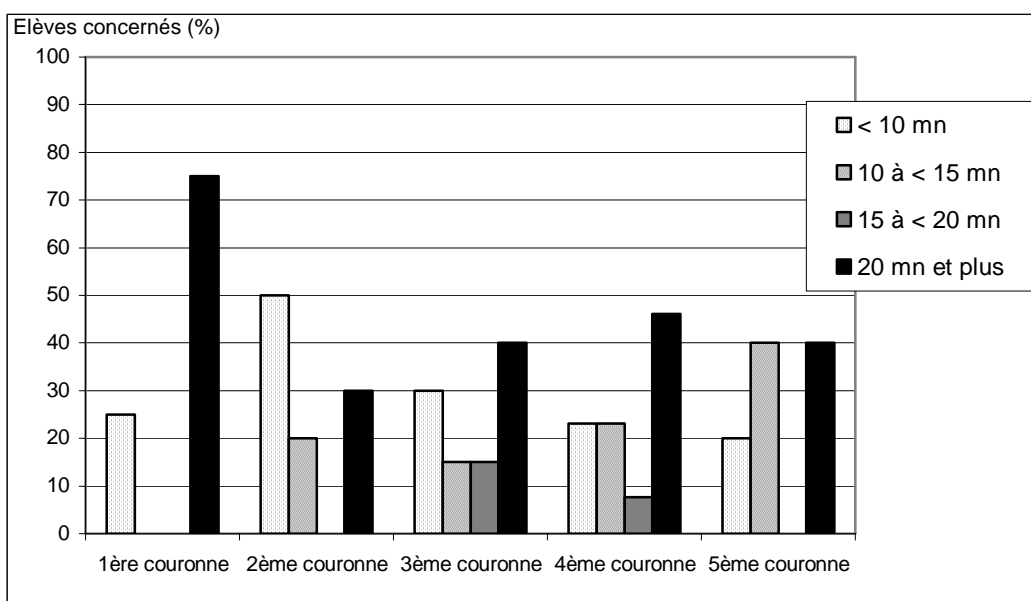


J.-Y. PIOT

Figure 32 : durée du trajet en car scolaire le matin

Aucun élève ne se trouve à moins de 10 minutes du lycée, même pour ceux résidant dans la première couronne. A partir de la troisième couronne (entre 10 et 20 Km du lycée), pour les élèves résidant dans plus de 70% des communes, le temps de trajet dépasse les 30 minutes. Ce résultat doit cependant être nuancé car il inclut les temps de déplacement effectif et les temps d'attente.

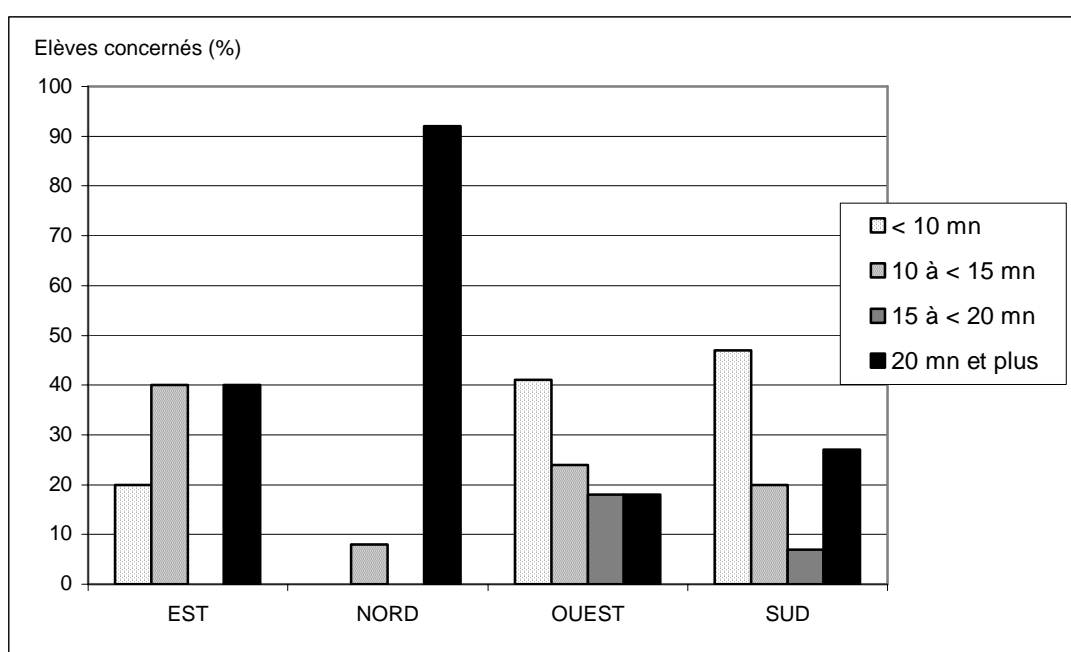
La figure suivante nous a permis de mettre en évidence, selon les communes de résidence des élèves, leur temps d'attente lorsque le car les a déposés devant l'établissement pour les trajets du matin (figure 33).



J.-Y. PIOT

Figure 33 : temps d'attente au lycée le matin

Les résultats montrent que quelle que soit la couronne dans laquelle les élèves résident, des écarts importants apparaissent entre les communes, notamment dans la première couronne (pour 1/4 des communes, le temps d'attente est inférieur à 10 minutes, pour les 3/4 restant, il est supérieur à 20 minutes !). Le critère de distance à l'établissement ne semble pas discriminant pour comprendre cette situation¹. Nous avons alors choisi une autre variable de référence pour tenter de mieux comprendre cette situation. Le temps d'attente au lycée, le matin, serait lié à la position cardinale (Nord, Sud, Est, Ouest) de la commune de résidence des élèves par rapport à la commune d'Argonay (sur laquelle est implanté le lycée). Les résultats sont représentés sur la figure 34.



J.-Y. PIOT

Figure 34 : temps d'attente au lycée le matin en fonction des secteurs

Pour toutes les communes positionnées au nord d'Argonay (sauf une), le temps d'attente dépasse les 20 minutes (même pour la commune de Saint Martin Bellevue, pourtant limitrophe d'Argonay !). Pour les communes situées dans les autres secteurs, ce critère ne semble pas discriminant.

Ces résultats révèlent une situation complexe. Afin d'obtenir des informations plus précises, il semblerait nécessaire de croiser plusieurs variables, prenant en compte la distance à l'établissement, la position dans l'aire urbaine, mais peut être aussi le statut administratif des communes au niveau des intercommunalités (appartenance ou non à

¹ Un travail identique mené pour la variable 19 a donné les mêmes résultats. Nous ne les avons pas reproduits ici.

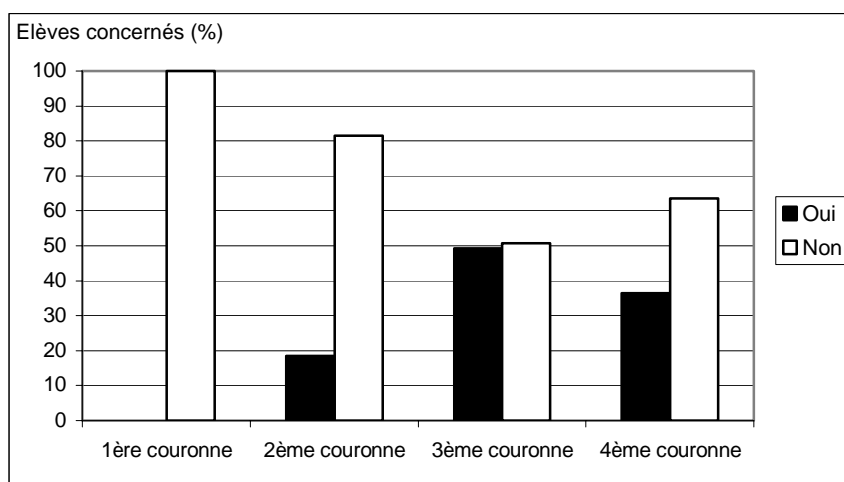
une communauté d'agglomération ou une communauté de communes). Dans le cadre de cette évaluation diagnostique, nous n'avons pas poursuivi la recherche de variables.

Les deux variables suivantes (V16 et V17) sont construites à partir des questions 17 et 18.

Avez-vous un changement de car ou autobus à effectuer ?

Combien d'arrêts sont desservis entre le votre et le lycée ?

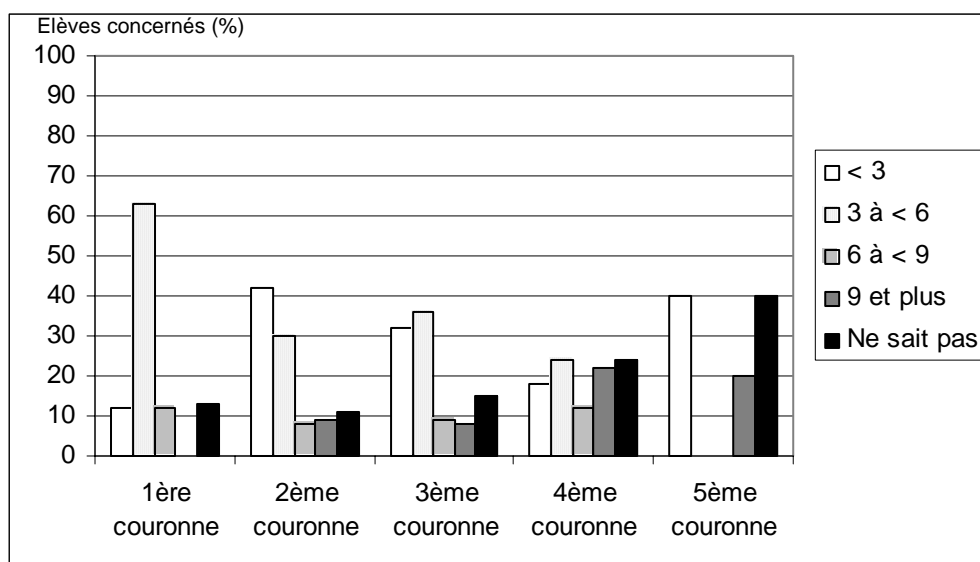
Elles peuvent aussi apporter quelques informations relatives aux temps de trajet en car scolaire. La figure 35 illustre la connectivité du réseau de transport en fonction de la distance de la commune de résidence au lycée. Une corrélation peut être établie entre ces deux variables : la probabilité de changer de car au cours du trajet augmente en fonction de la distance, même si la progression n'est pas continue (les résidents de la troisième couronne sont plus nombreux à changer de car que ceux de la quatrième).



J.-Y. PIOT

Figure 35 : changement de car à effectuer au cours du trajet

La figure 36 représente les arrêts effectués par le car le long de son trajet. Cette variable (V17) est obtenue par regroupement de valeurs (moins de 3 arrêts, de 3 à moins de 6 arrêts, de 6 à moins de 9 arrêts, 9 arrêts et plus, je ne sais pas).



J.-Y. PIOT

Figure 36 : nombre d'arrêts du car au cours du trajet

La référence à la commune de résidence n'apporte pas, ici, de résultats significatifs, le nombre d'arrêts se distribuant discrètement entre les différentes couronnes : la longueur de la ligne de car ne semble pas corrélée au nombre d'arrêts. La part des élèves ne sachant pas combien d'arrêts sont desservis avant d'arriver au lycée augmente avec la distance parcourue, ce qui pourrait indiquer une certaine indifférence à l'espace parcouru.

Les cinq dernières variables (V18, V20 à V23) portent sur des connaissances et sont obtenues en faisant la somme des valeurs obtenues par chaque item. Les variables V18 et V20 sont obtenues respectivement à partir des réponses aux questions

Le lycée L. LACHENAL est-il le dernier arrêt de cette ligne ?

Le lycée L. LACHENAL est-il le seul établissement desservi par cette ligne ?

Elles concernent le réseau de transport.

Les variables V21 à V23 portent sur les acteurs. Elles sont obtenues à partir des réponses aux questions suivantes

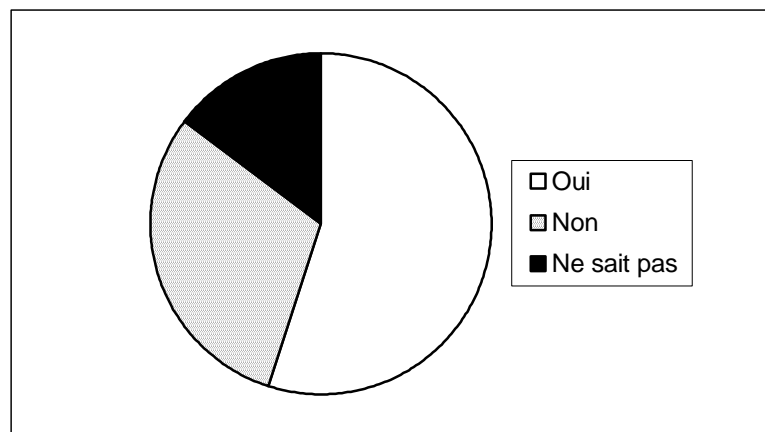
Les scolaires sont-ils les seuls à utiliser ces transports aux mêmes horaires que vous ?

Pour vous, quel est le coût annuel du transport scolaire ?

A qui payez-vous cette somme ?

Les figures 37 (V18) et 38 (V20) apportent des informations assez précises et pour lesquelles la part des indécis reste faible (respectivement 15 et 17%)¹. Pour plus de la moitié des lignes desservant le lycée, l'arrêt LACHENAL représente le terminus, alors que 30% d'entre elles se poursuivent au-delà.

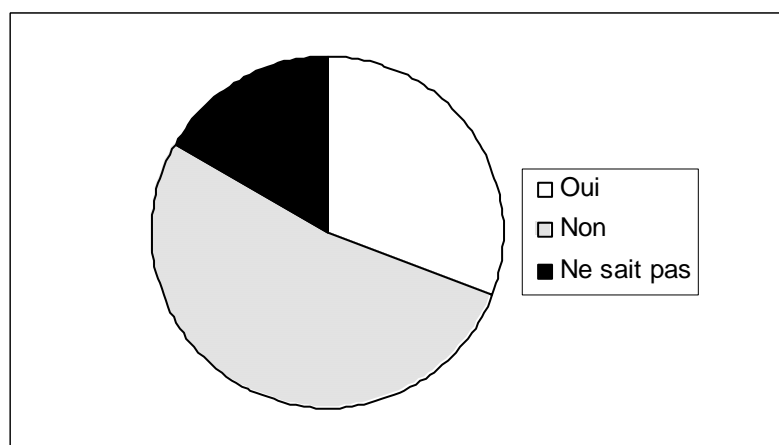
¹ Cela peut s'expliquer par le fait que les élèves se côtoient dans le car et connaissent les destinations d'un certain nombre de personnes.



J.-Y. PIOT

Figure 37 : la ligne utilisée est-elle terminus au lycée ?

La figure 38 illustre le parallèle de la précédente dans le sens où lorsque le lycée n'est pas terminus, il dessert d'autres établissements ensuite (pour plus de 50% des lignes). A l'inverse, lorsqu'il est terminus, la ligne a desservi précédemment d'autres établissements (30% des lignes)

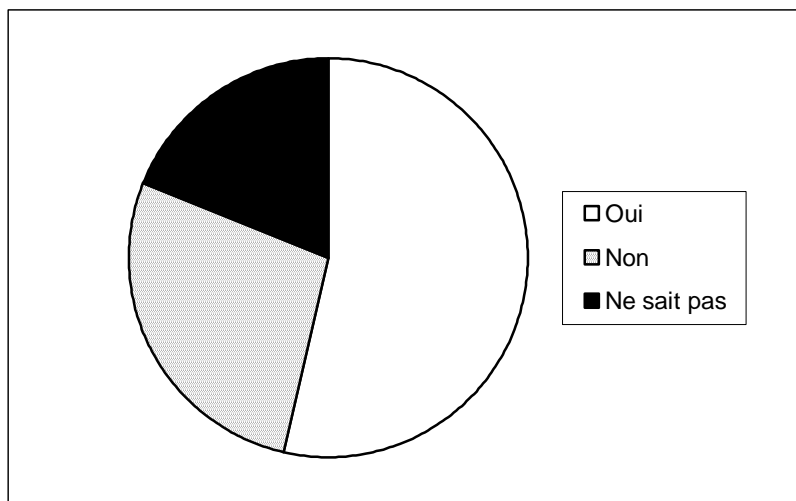


J.-Y. PIOT

Figure 38 : desserte d'autres établissements scolaires au cours du trajet

Ces réponses tendent à montrer que le lycée fait partie d'un réseau d'établissements, les lignes de transports scolaires étant organisées pour les desservir tous.

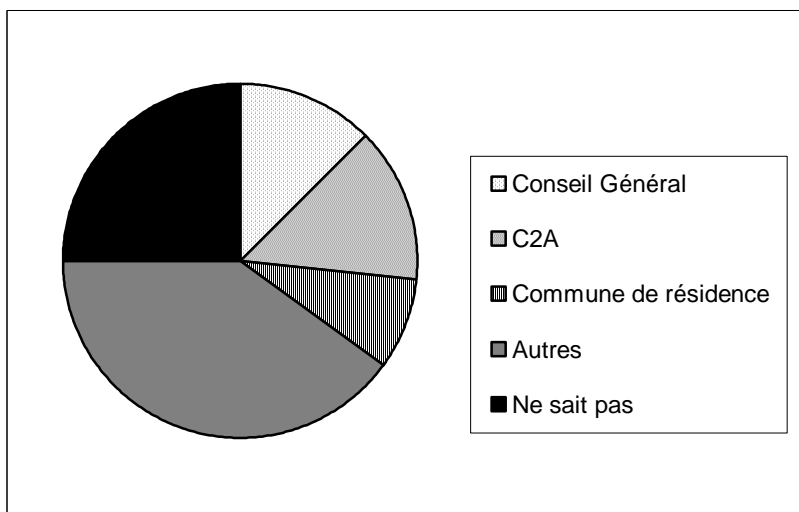
La figure 39 nous donne des informations sur les personnes utilisant les lignes de transports (V21). Pour plus de la moitié des réponses, les scolaires sont les seuls utilisateurs, ce qui montrerait que des lignes de transport spécifiques sont mises en place. En revanche, dans 28% des cas, des « non scolaires » sont aussi utilisateurs, alors que ces lignes ne fonctionnent qu'aux horaires d'ouverture et de fermeture des établissements scolaires.



J.-Y. PIOT

Figure 39 : les utilisateurs de la ligne sont-ils seulement des scolaires ?

Les variables V22 et V23 portent sur le financement des transports scolaires. Pour la première, il n'a pas été possible de construire un graphique, le sujet semblant méconnu par une bonne partie des élèves, 57% d'entre eux ayant avoué ne pas savoir. Pour les autres, l'éventail des réponses proposées est très large (de 0 à 500 €), sans aucune corrélation visible avec la commune de résidence. Nous retrouvons ici, comme pour les variables V10 à V13, un manque notable d'information et/ou d'intérêt pour ces questions. La figure 40 (V23) renforce encore notre conviction à ce propos.



J.-Y. PIOT

Figure 40 : organismes récoltant les sommes versées par les familles

Le panel de réponses proposées est important : un quart des élèves avoue ne pas savoir à qui les sommes sont versées, 40% proposant des réponses fausses comme

les compagnies de transport, les chauffeurs de cars,...Le tiers des élèves restant opte pour des réponses plausibles (qu'il faudrait cependant corrélérer avec les communes de résidence et les intercommunalités d'appartenance pour en vérifier la véracité).

En fonction des objectifs retenus pour construire cette évaluation diagnostique, un certain nombre de conclusions peuvent être avancées.

Notre premier objectif se trouve validé par les réponses (et surtout les non-réponses) aux questions portant sur le système de transport scolaire en général. Les élèves ont beaucoup de difficultés à concevoir l'organisation administrative (rôle des acteurs en matière de décision, de financement, de perception des sommes versées par les familles) et spatiale (nombre de lignes) de cet aménagement du territoire. Les utilisateurs connaissent la ligne qu'ils prennent tous les jours avec précision (horaires, temps d'attente, transporteur,...) mais cela s'arrête là.

Le second objectif portait sur des contraintes différenciées existant selon les communes de résidence des élèves. Le dépouillement de l'enquête confirme cette idée. Des disparités fortes apparaissent entre les communes : à partir de 10 km de distance entre la commune de résidence et le lycée, la durée quotidienne du trajet dépasse une heure, le retour étant en général plus long que l'aller. D'où une représentation de ces déplacements vécus comme trop longs, même si les conditions de transport sont jugées globalement bonnes. Cependant, il semble nécessaire de se positionner à un autre niveau pour les comprendre : le lycée est un établissement d'enseignement parmi d'autres et le réseau de transport scolaire est pensé pour l'ensemble de ces établissements. Certaines lignes ont leur terminus au lycée L. LACHENAL, d'autres pas ; certaines lignes sont utilisées exclusivement par des scolaires, d'autres pas ; certains trajets connectent plusieurs lignes, ce qui nécessite des changements de car avec parfois des temps d'attente pour prendre une correspondance. A ce niveau, ce n'est plus la proximité dans un espace euclidien qui compte. Il s'agit plutôt de se positionner dans un espace temps topologique. Le réseau de transport scolaire se présente comme un système complexe qui met en relation et en interaction de nombreuses variables.

Le troisième objectif pose la relation entre lieu de résidence et mode de déplacement. Il n'est pas possible de le valider à partir d'une seule question. Etant donné leur âge (les élèves enquêtés sont mineurs) et leur lieu de résidence (90% d'entre eux résident à plus de 5 km de l'établissement), ils n'ont guère le choix du mode de transport et ils

sont obligés de se reporter sur un seul mode de transport, le car scolaire. Cela génère pour eux une contrainte importante en terme de temps passé dans le déplacement.

A l'issue de ce premier travail, nous pouvons penser que les choix retenus pour la suite de ce parcours de formation sont pertinents. Le passage par la modélisation peut représenter un moyen intéressant pour construire la complexité spatiale de l'ensemble du réseau de transport et déconstruire dans le même temps ce qui peut sembler compliqué au niveau intellectuel. Pour ce qui est de l'organisation administrative du système, la nécessité de programmer la venue d'un intervenant extérieur s'avère judicieuse afin d'apporter des informations précises sur les acteurs impliqués et leurs pouvoirs respectifs.

II.1.3.2. Modélisation du réseau de cars scolaires

Cette partie de la formation a occupé une période importante (de Janvier à Avril) et représente l'élément majeur du travail effectué. Pour les élèves, il s'agit de transposer dans un espace métrique virtuel, des données précises fournies par les autorités administratives responsables des transports scolaires, en utilisant leurs propres représentations de l'espace sensible pour se repérer. Cette démarche nous permet d'approfondir notre seconde hypothèse et de préciser ainsi les contraintes existantes sur les différentes lignes de cars scolaires.

Les 6 séances de la partie modélisation se sont déroulées en salle multimédia.

La démarche s'est articulée en deux grandes étapes.

Les deux premières séances ont eu pour objectif de familiariser les élèves avec le logiciel Géoconcept®. Aucun d'entre eux n'avait manipulé cet outil auparavant. Douze, cependant, ont une expérience de travail sur GoogleEarth®. Dans un premier temps, mais brièvement, le logiciel leur est présenté en insistant sur les relations existant entre la Base de Données (B.D.) et les éléments affichés à l'écran. L'organisation de la base de données est précisée avec la notion de familles et sous familles d'objets (dans Géoconcept®, les appellations sont *types* et *sous-types*) (figure 41), ainsi que la logique de superposition des *types* (des images en dessous, en commençant par celles représentant un espace vaste [Scan 100], puis plus réduit [Photo aérienne] ; ensuite des éléments surfaciques [Occupation du sol], linéaires [de Hydrographie à Voies de communication] et enfin ponctuels [de Bâtiment public à toponyme ponctuel].



J.-Y. PIOT

Figure 41 : base de données utilisée par les élèves

Cette B.D. correspond à la B.D. Carto de l'I.G.N. simplifiée (nous avons volontairement éliminé des types et sous types [*Equipement électrique* par exemple] afin de ne pas perturber les élèves), à laquelle nous avons ajouté d'autres données permettant un repérage plus simple sur l'espace de travail (*Scan 100* et *Photo aérienne*). Les types *Ligne Car Scolaire* et *Transports scolaires* ont été créés, avec des sous types correspondants : ce seront les objets que les élèves auront à ajouter à la B.D.

Ensuite, les fonctionnalités les plus usuelles du S.I.G. sont présentées : affichage (ou non) de *types* et *sous-types*, navigation dans la carte à l'aide des outils *Main* et *Zoom*, sélection d'un objet avec la fonction *Outil de sélection*.

L'exercice auquel les élèves se sont ensuite livrés consiste à répondre à la consigne suivante :

- *recherchez votre lieu d'habitation et affichez l'image à l'écran, échelle 1/1500, avec les objets photo aérienne, puis positionnez précisément la souris sur votre habitation.*

La carte dont ils disposent au début de l'exercice affiche les objets des types *Scan 100* et *Hydrographie* à l'échelle 1/200 000. Techniquement, la réussite de cet exercice nécessite l'utilisation des fonctions *Zoom*, *Main*, modification des visibilitées avec affichage ou non d'objets. Intellectuellement, la démarche attendue est plus complexe, car elle demande, dans un premier temps, de se repérer dans l'espace virtuel affiché à l'écran (passage de l'espace sensible à l'espace métrique représenté par le *Scan 100*)

en décodant les symboles utilisés (les élèves ont déjà travaillé sur des cartes au 1/100 000 de l'I.G.N.). Dans un second temps, en déplaçant la carte, puis en modifiant les visibilitées (démarche d'essai / erreur pour explorer les différents types et sous types de la B.D.), ainsi que les échelles, ils vont prendre conscience que certains sous types ne s'affichent qu'à certaines échelles (par exemple le Scan 100 est visible du 1/20 000 au 1/200 000, les photos aériennes du 1/1 500 au 1/20 000). La sélection précise du lieu d'habitation nécessite de travailler sur l'espace métrique (en changeant les échelles) et l'espace sensible (avec les photos aériennes).

Selon les élèves, la réponse à cette consigne a été plus ou moins rapide : certains ayant une plus grande dextérité en informatique ont beaucoup navigué et fait de multiples essais (démarche intuitive) avec parfois les mêmes erreurs, d'autres cherchant à appliquer une démarche plus réflexive en analysant leurs actions et les effets à l'écran. Les plus rapides ont pu ensuite apporter des conseils à leurs camarades plus lents.

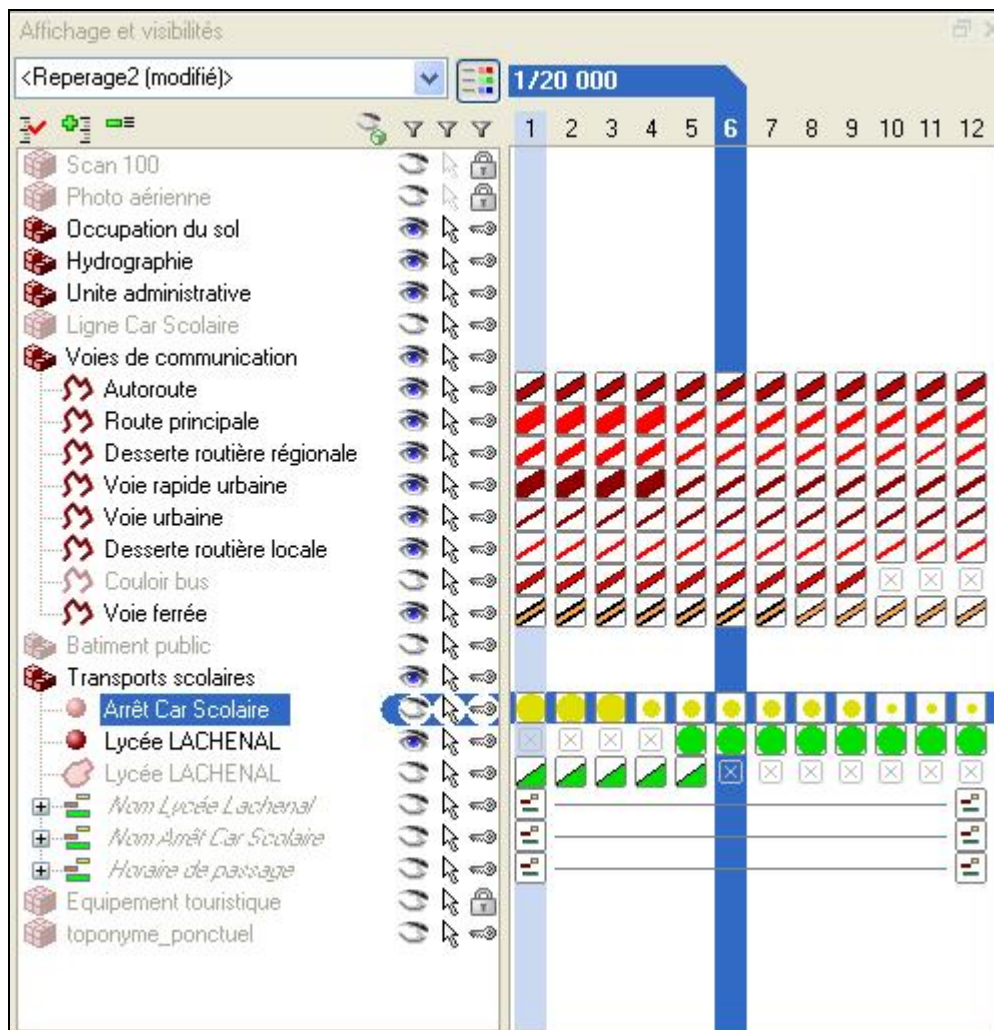
Un second exercice a ensuite été réalisé, en utilisant les mêmes fonctionnalités, mais en changeant les objets affichés à l'écran. La consigne était :

- *faites apparaître le lycée L. LACHENAL, la commune d'Argonay, l'occupation du sol (espace bâti, zone d'activité, cultures, forêts), l'hydrographie et les voies de communication à l'échelle 1/20 000.*

Pour la réaliser, les élèves repartent de l'image qu'ils ont affichée sur leur écran (exercice précédent). Techniquement, l'exercice est identique au précédent. Intellectuellement, il est nécessaire de travailler sur un espace métrique plus abstrait, la photo aérienne n'étant pas ici utilisée. La réponse à cette consigne a nécessité plus d'investissement, les manipulations étant plus nombreuses à effectuer : changement d'échelle pour revenir au 1/200 000, changement de visibilitées pour afficher les différents objets attendus, repérage de la commune d'Argonay, puis changement d'échelle pour se positionner au 1/20 000.

Les démarches des élèves ont été variables, le professeur ayant dû intervenir assez souvent pour donner des informations ponctuelles. Certains ont continué avec une démarche intuitive, effectuant de très nombreuses opérations, au risque de ne plus s'y retrouver. Pour d'autres, utilisant une démarche réflexive, l'affichage synoptique de la base de données a permis de mieux comprendre les visibilitées des objets selon les échelles, ainsi que leur représentation (changement de niveau d'information à propos d'un objet selon l'échelle considérée¹) (figure 42).

¹ Pour l'objet Lycée LACHENAL, la représentation est surfacique de l'échelle 1/1 500 à 1/15 000, elle devient ponctuelle seulement à partir de l'échelle 1/15 000. Pour les autres objets (linéaires ou ponctuels), la variation se fait au niveau de la taille.



J.-Y. PIOT

Figure 42 : représentation synoptique de la B.D.

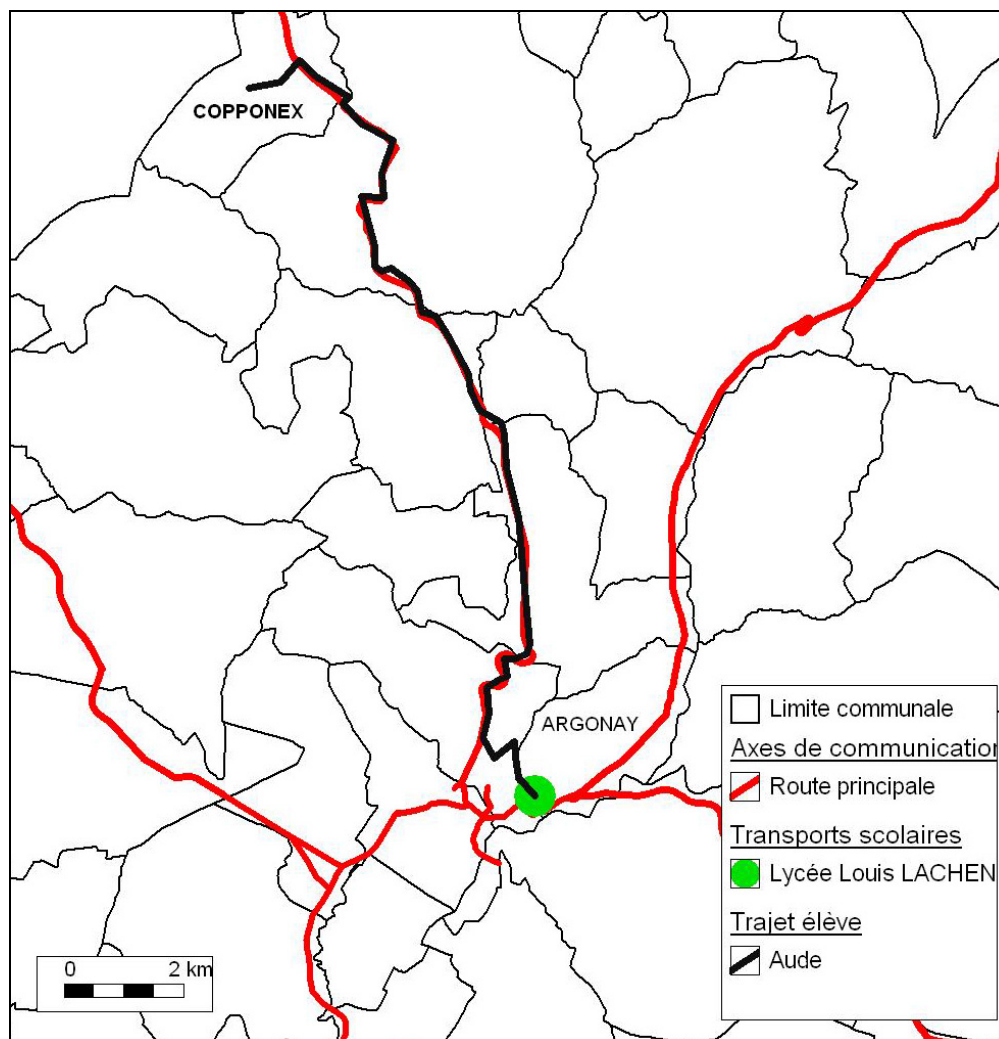
La seconde séance porte sur la création de nouveaux objets intégrés dans la B.D. Dans un premier temps, le professeur présente les outils nécessaires pour réaliser cet objectif. Outre les fonctionnalités utilisées précédemment, il convient d'en ajouter une nouvelle appelée *Outils de création*. Celle-ci permet d'expliquer plus précisément la nature des objets utilisés dans un S.I.G. Tous sont construits à partir de points (objets ponctuels) reliés par une ligne (objets linéaires) qui peut être fermée (objets surfaciques). Ces trois primitives graphiques (point, ligne, surface) suffisent pour représenter tous les objets de la B.D.

Dans un second temps, en s'appuyant sur les travaux précédemment réalisés, les élèves sont amenés à suivre la consigne suivante :

- *repérez et construisez le trajet que vous effectuez tous les matins pour vous rendre de votre domicile au lycée.*

Le travail s'effectue sur le même fichier que la séance précédente. La réalisation de la consigne nécessite de la part des élèves une réflexion sur les éléments de la B.D. qu'ils seront amenés à utiliser (types *Voies de communication, Ligne Car Scolaire, Transports scolaires*), sur l'échelle à laquelle ils peuvent travailler (celle-ci varie selon la distance entre leur domicile et le lycée), ainsi que les éléments de l'espace sensible dont ils auront besoin pour se repérer au cours de leur trajet virtuel et présents dans la B.D. sous la forme d'objets (*Photo aérienne, Occupation du sol, nom des Unités Administratives*). Il est nécessaire de repérer précisément les linéaires correspondant aux voies de communication qu'ils empruntent. Cette première partie du travail occupe un temps assez conséquent (25 minutes chez certains élèves), le formateur apportant des aides ponctuelles à la demande des élèves. Ensuite seulement, la création effective du trajet peut être réalisée en utilisant le sous type *Ligne* du type *Ligne Car Scolaire*. A la fin de la séance, tout le monde a réalisé la consigne (la carte 2 en donne un exemple¹). Pour les plus rapides, des informations plus précises ont été apportées ponctuellement. Afin de faciliter la saisie des points du linéaire (représentant le trajet), l'outil *Contrainte de saisie* a été utilisé avec l'option *Accrochage aux points existants*. Pour deux élèves, en fin de séance, il a été possible de modifier les paramètres d'affichage de l'objet créé (épaisseur du contour, couleur du trait, couleur de l'intérieur) en fonction de l'échelle de visibilité.

¹ Le trajet a été construit en suivant la route principale (Nationale reliant Annecy à Saint Julien en Genevois). Des erreurs de tracé sont visibles tout le long de l'axe : elles sont dues à un choix d'échelle trop petite pendant la création des points. Les noms des communes de départ (Copponex) et d'arrivée (Argonay) ont été ajoutés par le formateur.



J - YPIOT, Lycée L. LACHENAL
Sources : RGD des pays de Savoie - Reproduction interdite



Carte 2 : trajet domicile / lycée réalisé par Aude

Pour une première séance de création d'objets, les réalisations des élèves correspondent aux attentes, même si des erreurs apparaissent dans le suivi des linéaires.

Les quatre séances suivantes (au cours des mois de février et mars) ont été consacrées à la création des lignes de transport scolaires. Les autorités compétentes (Conseil Général de la Haute Savoie, Syndicat Intercommunal de Bus de la Région Annecienne) nous ont fourni des informations concernant chacune de celles desservant le lycée L. LACHENAL¹. Nous disposons du nom de la ligne, de son

¹ A la date de mise en place de cette formation, aucune de ces deux administrations ne disposait de cartes numérisées intégrant les différentes lignes de cars scolaires dont ils ont la responsabilité.

numéro, du nom du transporteur, du nom des arrêts et de l'horaire de passage à chacun des arrêts pour chacune des 32 lignes de cars scolaires.

La consigne de travail était alors :

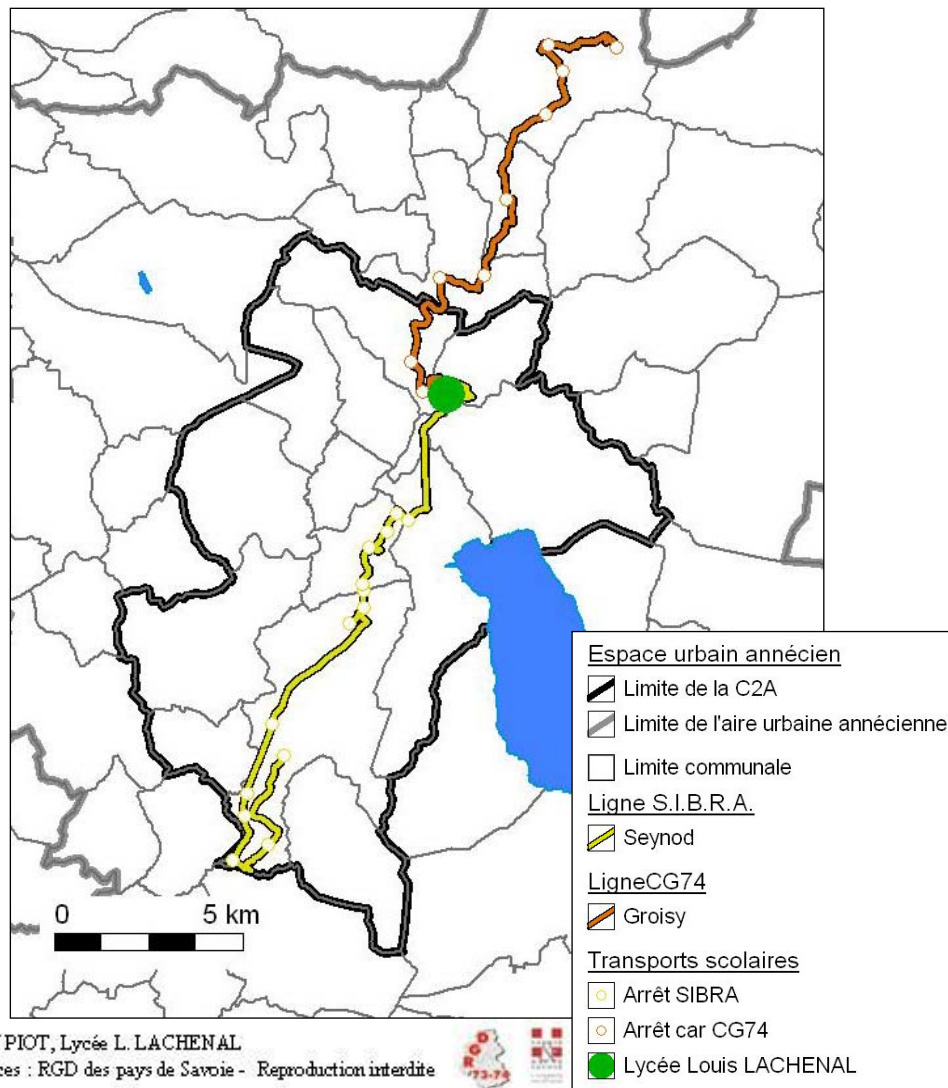
- *construisez le trajet de la ligne de car avec tous les arrêts correspondant aux données disponibles et complétez la base de données.*

Techniquement, cette consigne ne demande pas d'autres compétences que celles travaillées lors des deux premières séances. Une rigueur importante est attendue pour l'implémentation de la base de données. Le tracé devra être construit en suivant précisément les linéaires de référence et tous les champs correspondant aux objets créés devront être remplis : pour les lignes de car scolaire, il s'agit du numéro de la ligne, du nom du transporteur, du nom de l'autorité compétente ; pour les arrêts, ce sont le nom, le numéro de la ligne et l'horaire de passage du car.

Etant donné le nombre de lignes à créer, chaque élève se voit confier le travail complet pour une ligne. Le choix s'est fait en fonction des trajets quotidiens : chacun s'est positionné par rapport à la ligne qu'il emprunte (lorsque deux d'entre eux utilisaient la même, le travail a été commun). Les lignes restantes ont été prises en charge par quatre élèves qui ont réalisé la consigne plus rapidement que les autres, ainsi que le professeur pour deux d'entre elles.

Les informations fournies par le Conseil Général et le Syndicat Intercommunal de Bus de la Région Annecienne (S.I.B.R.A.) nécessitent de la part des élèves de relier en permanence la connaissance qu'ils ont de l'espace sensible (pour localiser les arrêts de car, ils ne disposent que de leur nom) avec les données disponibles dans le logiciel (à partir de la B.D. Carto des données ponctuelles ont été intégrées sous Géoconcept ®, dans le type *Occupation du sol*, sous types *Quartier* et *Hameau* avec le nom correspondant à chacune d'entre elles)¹. Le travail s'étalant sur plusieurs séances, les élèves ont mis à profit leurs trajets quotidiens en étant attentifs au réseau routier emprunté et aux arrêts effectués, afin de pouvoir les resituer plus facilement avec le logiciel (carte 3).

¹ Lorsque des doutes sur la localisation d'un arrêt existaient, l'utilisation de cartes topographiques au 1/25 000 a permis de résoudre le problème.



Carte 3 : lignes de transport scolaire réalisées par Stéphane (S.I.B.R.A.) et Jérôme (C.G.74)

Tout au long de cette partie de la formation, nous avons procédé à une *évaluation formatrice*. Les élèves sont impliqués le plus possible dans la démarche. Cela se fait grâce à une relation directe entre élèves et professeur. Celui-ci intervient individuellement auprès de chaque élève (en fonction des demandes le plus souvent) pour répondre aux questions, les inciter à modifier leurs démarches, leur proposer des alternatives à leur façon de faire. En utilisant un questionnaire approprié, le professeur amène l'élève à trouver lui-même les oublis ou erreurs commises dans le suivi des consignes. Cette démarche a pour objectif de permettre à l'élève d'élaborer ses propres stratégies pour résoudre les problèmes auxquels il est confronté.

Les séances se déroulant en salle multimédia, chaque élève a pu avancer en autonomie en fonction de sa propre compréhension des consignes et de ses compétences en informatique.

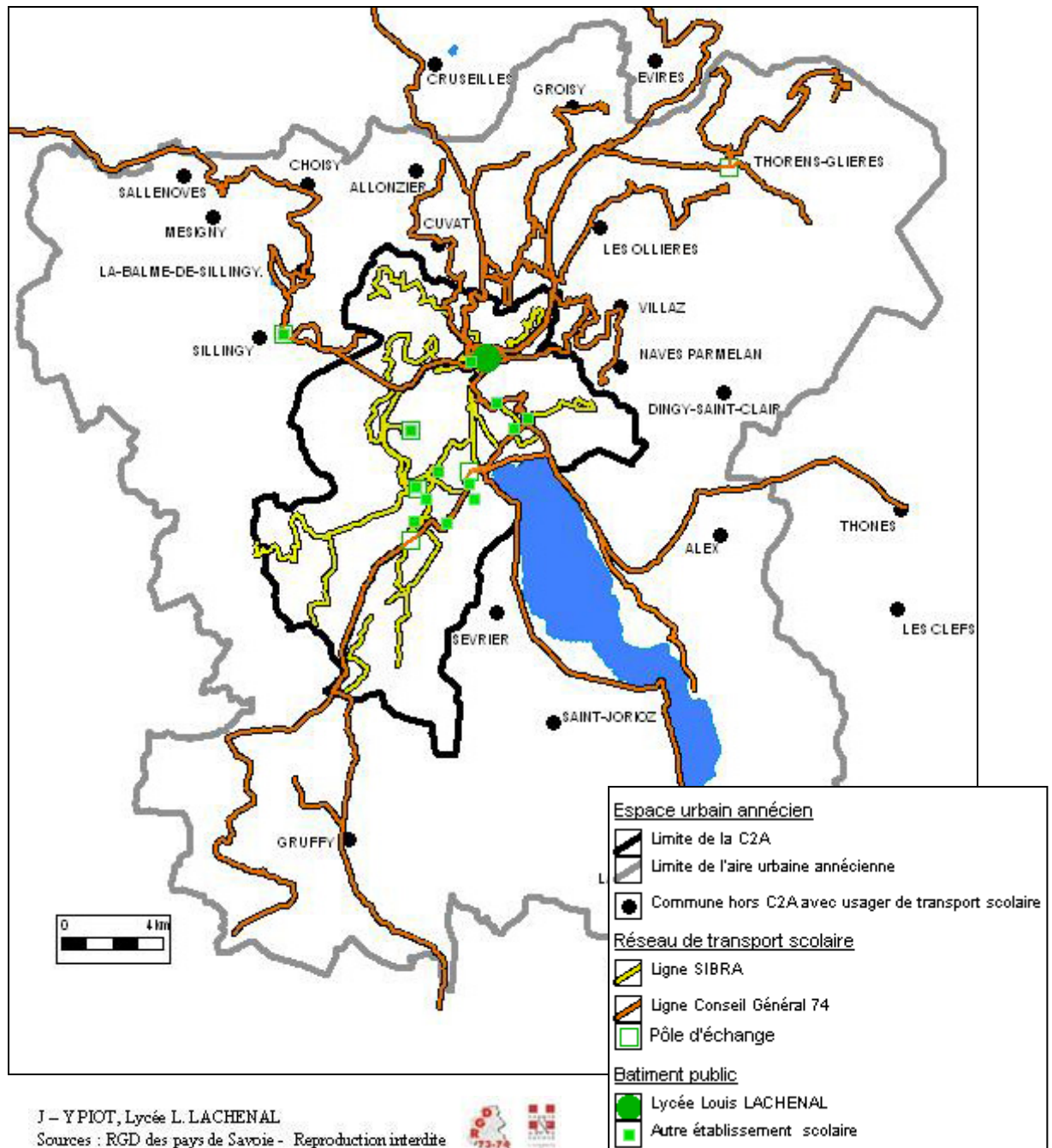
Pour obtenir une représentation de l'ensemble du réseau de transports scolaires desservant le lycée, le professeur a importé les données créées par chacun des élèves afin de les regrouper sur un nouveau fichier. Pour gagner en visibilité et en maniabilité, la B.D. a été légèrement modifiée par rapport à celle dont disposaient les élèves. Le type *Ligne de car* a été scindé en deux avec d'un côté les lignes gérées par la S.I.B.R.A. (type *Ligne S.I.B.R.A.*), de l'autre celles gérées par le Conseil Général de Haute Savoie (type *Ligne C.G.74*). Une démarche identique a été effectuée pour les arrêts de car scolaire, à l'intérieur du type *Transports Scolaires* (création de deux sous types différents *Arrêts S.I.B.R.A.* et *Arrêts C.G.74*).

La carte 4 représente le réseau de cars scolaires desservant le lycée L. LACHENAL : 31 lignes passent par le lycée chaque matin pour déposer les élèves résidant à l'intérieur de l'aire urbaine. Cette carte (la première réalisée à notre connaissance) illustre une partie de la complexité du système des transports scolaires. Le Conseil Général de la Haute Savoie gère 16 lignes, dont 5 seulement sont mises en place spécifiquement pour les scolaires, les autres correspondant à des lignes régulières de car assurant les dessertes entre les gares routières des pôles urbains du département et détournées volontairement aux heures de scolaires. A l'intérieur de la C.2.A., la S.I.B.R.A. est chargée de l'organisation des transports : une ligne régulière passe par le lycée toute la journée ; 13 dessertes supplémentaires sont mises en place aux horaires scolaires.

Le lycée est desservi par deux réseaux différents, chacun étant articulé sur ses propres pôles d'échanges. Les élèves circulant sur le réseau du Conseil Général ont des correspondances avec d'autres lignes du Conseil Général, ceux voyageant avec la S.I.B.R.A. restent aussi sur le même réseau. Seuls les élèves résidant sur les rives est et ouest du lac d'Annecy utilisent les deux réseaux : ils sont pris en charge par une ligne régulière du Conseil Général, jusqu'à la gare routière d'Annecy et prennent ensuite une correspondance dans un car mis en place par la S.I.B.R.A.

Compte tenu de la distribution des élèves dans l'aire urbaine, des espaces apparaissent mieux desservis que d'autres : la C.2.A. dans son ensemble et la partie nord de l'aire urbaine. Des axes lourds se détachent : à l'intérieur de la C.2.A., 4 lignes relient la gare routière au lycée L. LACHENAL, 3 la partie sud-ouest de l'agglomération (Seynod, Cran) au lycée ; dans le reste de l'aire urbaine, 3 lignes viennent de la direction de Cruseilles, 2 de Evires et Thorens-Glières. A l'échelle communale, des disparités importantes existent : la commune de Saint Martin Bellevue, limitrophe de la C.2.A. et de la commune d'Argonay (elle fait partie des communes de la première couronne mise en évidence par l'évaluation diagnostique) est ainsi traversée par 6

lignes différentes ; la commune de Dingy Saint Clair, elle aussi limitrophe de la C.2.A. (à l'est), n'est desservie par aucune ligne, alors que 4 élèves y résident. A l'intérieur de la C.2.A., des disparités sont aussi visibles : toutes les communes possèdent au moins une ligne de transport, les communes de Cran et Annecy en comptant 4 chacune.

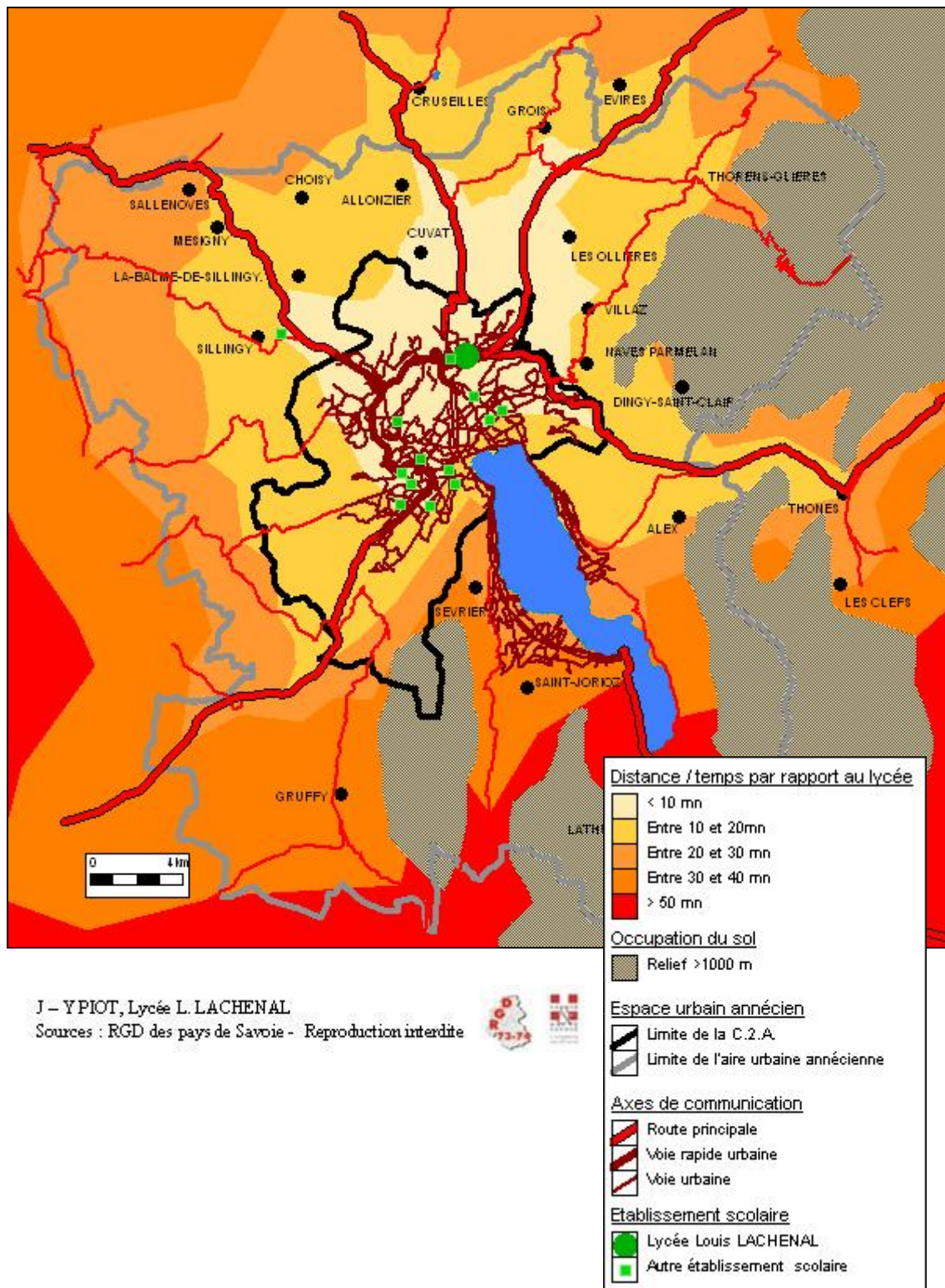


Carte 4 : réseau de cars scolaires desservant le lycée L. LACHENAL

Pour les élèves, la partie modélisation s'est terminée à ce stade. La construction de cartes plus complexes aurait demandé un temps de travail beaucoup plus long, qu'il n'était pas possible de prendre sur le temps scolaire de l'année. Le

professeur, de son côté, à partir de la base de données élaborée avec l'ensemble des travaux des élèves, a construit d'autres cartes thématiques (cartes 5 à 8) qui seront ensuite exploitées par les élèves.

Parmi celles-ci, une première série de réalisations concerne *l'accessibilité du lycée et compare les temps de transport en voiture individuelle et car scolaire*. Les éléments techniques utilisés pour la réalisation de ces images ont été expliqués aux élèves, sans s'appesantir sur des considérations trop précises. Deux fonctions d'analyse spatiale ont été mises en oeuvre : le calcul d'itinéraire avec création d'un graphe, la création de zones tampons. La carte concernant les *trajets en véhicule individuel* (carte 5) est construite à partir de deux critères : le réseau routier est dense et assimilé à une donnée continue (en dehors des zones de montagne pour lesquelles une correction manuelle a été apportée) ; le réseau routier est différencié et les vitesses moyennes utilisées varient selon le gabarit des axes (75 km/h pour les routes principales, 55 km/h pour les voies rapides urbaines, 50 km/h pour les routes assurant une desserte locale, 30 km/h pour les voies urbaines). Un graphe est alors construit avec le lycée L. LACHENAL comme point de référence (départ). Après avoir paramétré le logiciel en inscrivant une vitesse moyenne par type d'axe routier (correspondant dans la base de données aux *sous types* du *type axe de communication*), une requête est formulée pour rechercher tous les points situés 10 mn de l'établissement. Cette requête est ensuite réitérée pour les points situés à 20 mn, 30 mn, 40 mn et 50 mn.



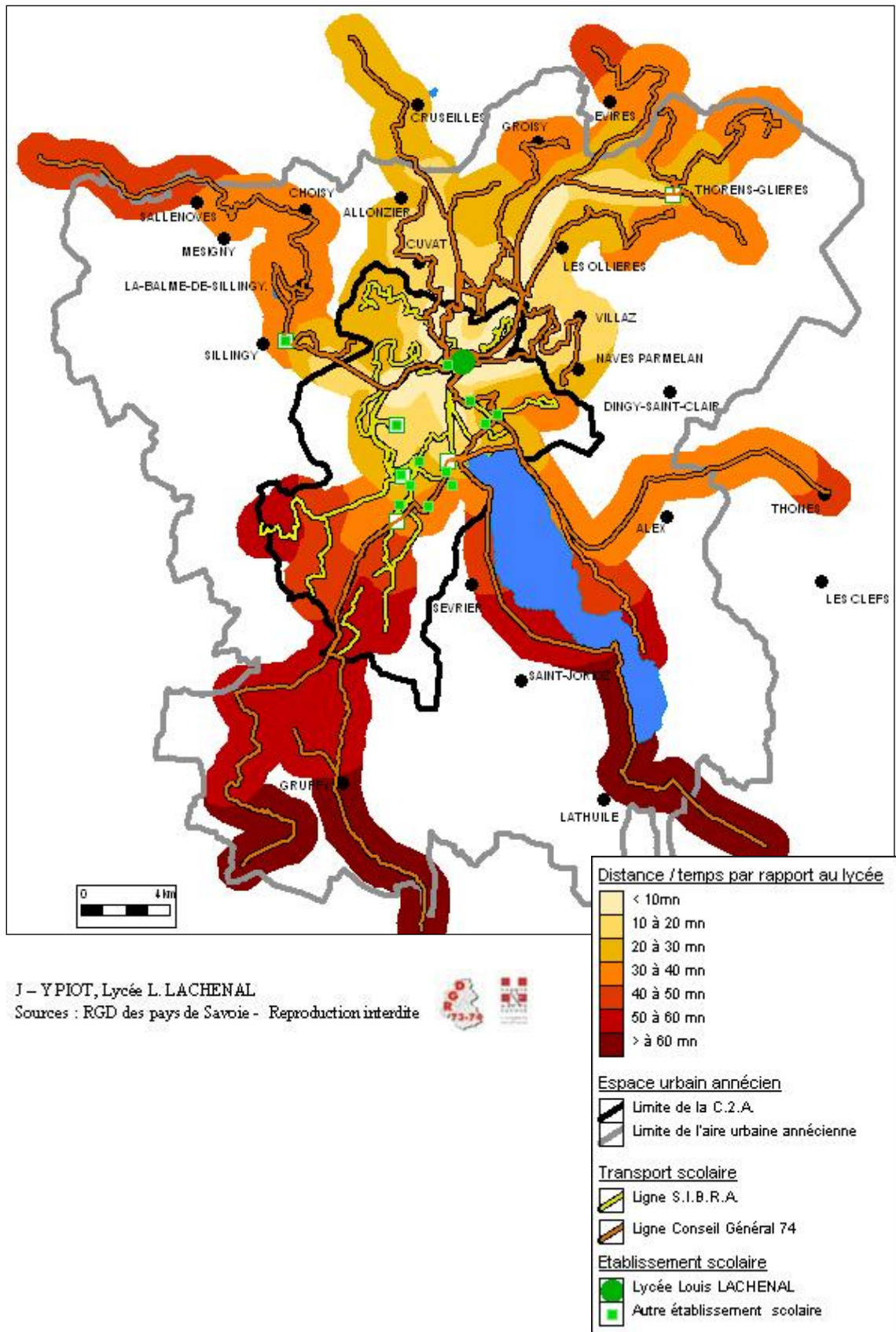
Carte 5 : distance / temps en voiture individuelle pour rejoindre le lycée L. LACHENAL

La représentation des *distances / temps avec les cars scolaires* a été réalisée en deux temps. Etant donné la moindre densité du réseau, la donnée n'est plus continue : des zones tampons sont alors utilisées pour rendre compte des temps de trajet. La première carte construite (carte 6) prend en compte la vitesse moyenne de

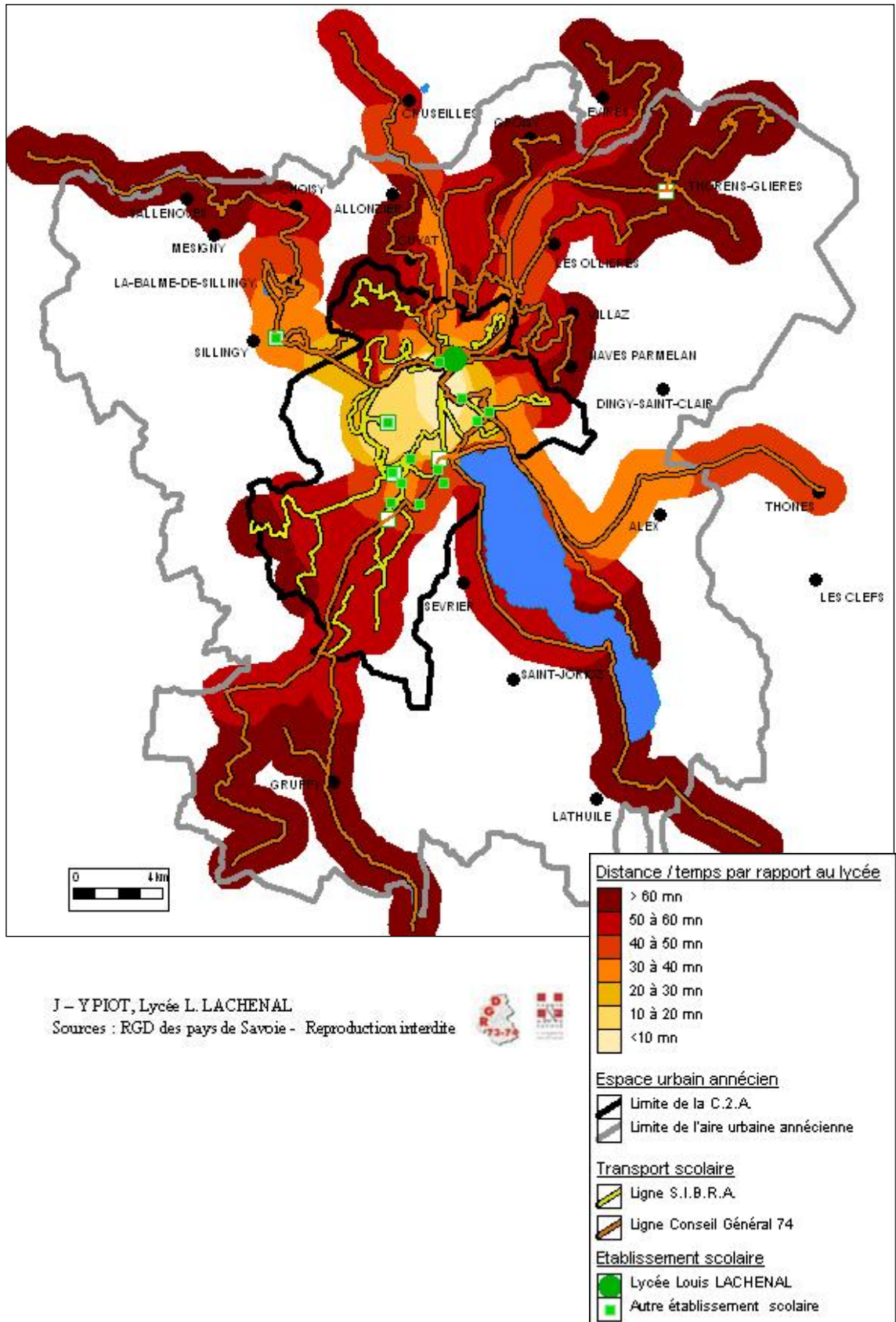
déplacement des cars sur chaque ligne desservant le lycée. La seconde (carte 7) intègre les temps d'attente des élèves, aussi bien lors des transferts dans les pôles d'échange que lorsqu'ils sont arrivés au lycée (le temps d'attente est alors calculé par rapport à 8h15, les cours commençant à 8h20 le matin). Le temps de trajet est construit à partir des fiches horaires des cars (avec les heures de passage à chaque arrêt le matin), en prenant en compte une présence des élèves à 8h15 dans le lycée.

Le commentaire de ces trois cartes entraîne un *conflit cognitif chez les élèves*. Entre les représentations individuelles liées à l'utilisation quotidienne de certains axes et l'image théorique des temps de trajet en véhicule individuel (carte 5), des interrogations naissent : le trajet est vécu comme étant plus long, notamment en raison de l'engorgement de certains axes (le parcours le long de la rive ouest du lac est très difficile, le trafic dépassant 45 000 véhicules / jour entre Annecy et Saint-Jorioz). A l'opposé, tous les élèves résidant dans la partie nord de l'aire urbaine adhèrent à cette carte (certains trouvant même les temps théoriques exagérés).

Les trajets en car donnent aussi une vision plus complexe du déplacement : si les temps de déplacement (carte 6) sont assez identiques à ceux de la voiture pour la partie nord de l'agglomération ainsi que l'essentiel de la partie nord de l'aire urbaine, il n'en est pas de même dans les zones sud et est qui voient leurs temps de trajet doubler par rapport à la voiture. L'intégration des temps d'attente sur les trajets en car correspond mieux aux représentations des élèves (carte 7) et permet de comprendre la logique de l'organisation des réseaux. Ceux-ci sont pensés pour assurer la desserte de différents établissements scolaires (14 sont concernés par les mêmes lignes que le lycée L. LACHENAL). Afin d'optimiser les temps de trajet et d'occuper le plus possible de places dans les véhicules, des pôles d'échanges ont été créés (pour les lignes de la S.I.B.R.A. et du Conseil Général), répartis essentiellement dans l'agglomération : ils connectent les lignes propres à chaque opérateur, créant deux réseaux différents, sauf au pôle « gare routière d'Annecy ». Cette dernière carte révèle des contrastes forts avec la figure précédente : pour les élèves résidant dans la partie nord, aussi bien de l'aire urbaine que de l'agglomération, les temps de parcours sont pratiquement doublés (ils sont déposés sur le parking du lycée entre 7h25 et 7h45, soit entre 55 et 35 mn avant le début des cours). Pour le reste de notre espace, les temps de parcours varient assez peu entre les deux cartes, les temps d'attente étant courts.

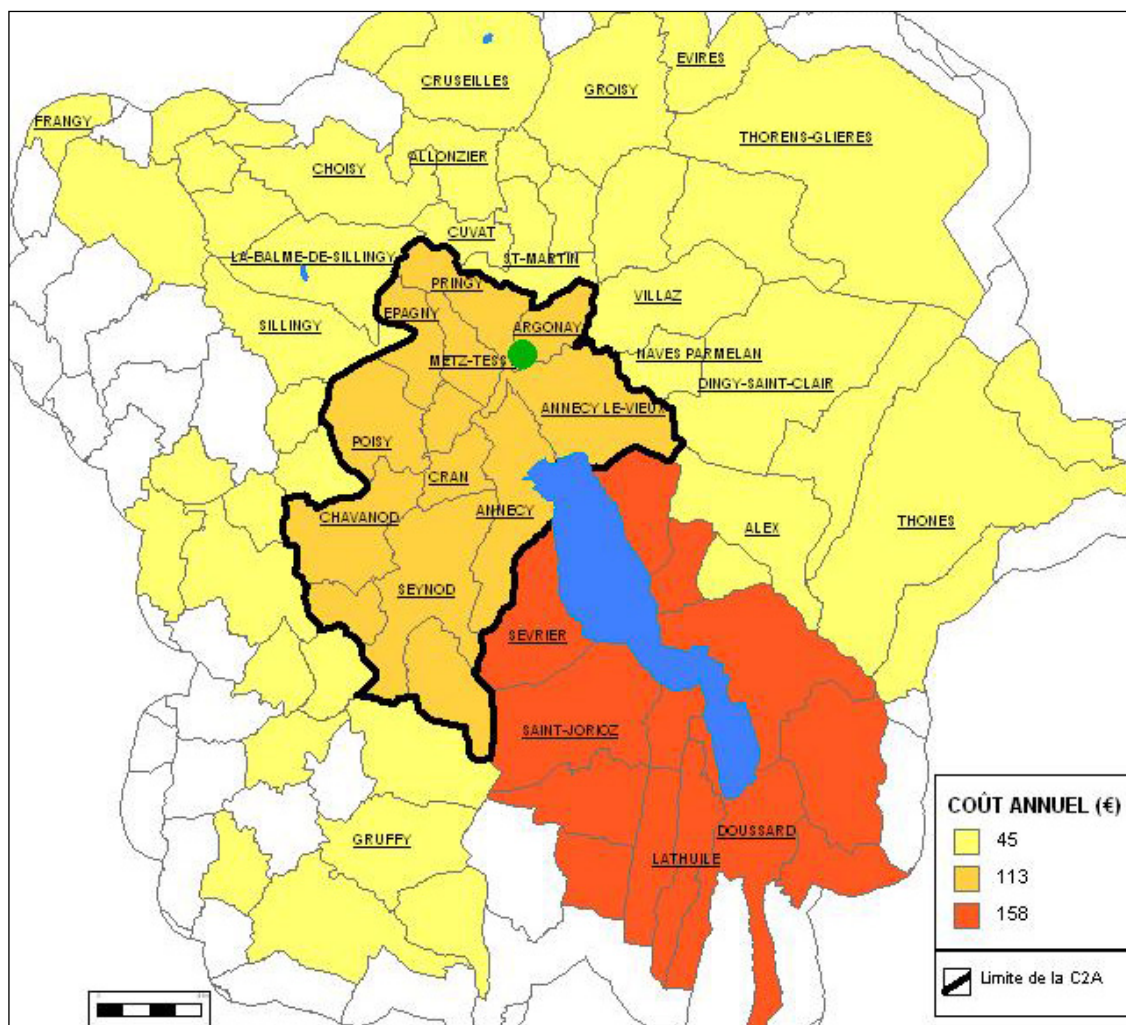


Carte 6 : distance / temps en car pour rejoindre le lycée L. LACHENAL



Carte 7 : distance / temps en car (trajet et temps d'attente) pour rejoindre le lycée L. LACHENAL

Pour apporter des informations sur les coûts de transports supportés par les familles, une quatrième carte a été construite (carte 8), à partir de données fournies par les élèves (des élèves d'autres classes ont aussi été sollicités et lorsque nous n'avions pas les données, les mairies des communes ont été directement contactées).



J – Y PIOT, Lycée L. LACHENAL

Sources : RGD des pays de Savoie - Reproduction interdite



Carte 8 : coût des transports scolaires par commune

Cette carte a provoqué des réactions assez vives de la part des élèves car elle met en évidence des disparités importantes selon les communes de résidence¹. Celles-ci sont dues aux services proposés et aux réseaux utilisés. Les communes desservies par les cars du Conseil Général présentent un coût annuel modique (45 €) : avec cet abonnement, les élèves ont la possibilité de réaliser un aller / retour quotidien sur une ligne, seulement les jours scolaires. Dans le périmètre de la C.2.A., l'abonnement est

¹ Certaines communes apparaissent en blanc car elles n'ont pas d'élèves résidant sur leur territoire.

de 113 €, mais il permet d'utiliser toutes les lignes gérées par la S.I.B.R.A., 365 jours par an, pour un nombre de trajets illimités. La situation est différente pour ce qui concerne les communes riveraines du lac, positionnées au sud de l'agglomération. Les élèves doivent alors utiliser deux réseaux : celui du Conseil Général pour venir jusqu'à la gare routière avec un coût annuel de 45 €; ensuite ils sont transportés par la S.I.B.R.A. jusqu'au lycée L. LACHENAL, ce qui nécessite de prendre l'abonnement annuel à 113 €. Ces élèves se sentent alors doublement pénalisés : ils ont un temps de transport très long (2 heures quotidiennes) et paient un abonnement annuel trois fois plus élevé !

Au cours de cette même période de travail avec les élèves, le responsable du service des transports au Conseil Général de la Haute Savoie est intervenu pendant une séance de 2h pour présenter l'organisation générale du système des transports scolaires sur le département de la Haute Savoie. Celui-ci correspond à une mission de service public. La législation scolaire indique une obligation scolaire des personnes jusqu'à l'âge de 16 ans, élargie aujourd'hui jusqu'à la fin d'un cycle d'étude (le baccalauréat dans notre cas). Pour la mettre en application, un certain nombre de critères de prise en charge existent : être domicilié en Haute Savoie, résider au minimum à 3 km de son établissement scolaire, être scolarisé dans son établissement de secteur¹, être demi pensionnaire ou externe, poursuivre des études dans les niveaux primaire et secondaire. L'organisation des lignes de cars scolaires est réalisée par le Conseil Général, en dehors des Périmètres de Transport Urbain (P.T.U.), par les communautés d'agglomération à l'intérieur des P.T.U. (comme la Communauté d'Agglomération Annecienne [C.2.A.]). Pour ce qui est de la gestion des différentes lignes et des relations avec les familles, un système décentralisé est mis en place, s'appuyant sur les communautés de communes lorsqu'elles existent, sur les communes dans les autres cas. Dans la C.2.A., la gestion en est confiée à la S.I.B.R.A. Si les transports scolaires sont gratuits (financés par le Conseil Général), les administrations sont autorisées à prélever des frais de gestion, ce qui correspond au coût restant à la charge des familles.

Cet apport d'informations s'est avéré très important pour les élèves et les échanges ont parfois été vifs. Des questions ont porté sur l'organisation des réseaux et notamment le fait que celui du Conseil Général ne soit pas connecté avec celui de la S.I.B.R.A. (les élèves résidant sur les rives du lac sont ainsi contraints de transiter par

¹ Le lycée L. LACHENAL n'est pas contraint par la carte scolaire, les formations proposées étant spécifiques et rares sur le département de la Haute Savoie (aucun autre établissement ne propose l'ensemble des filières du lycée L. LACHENAL).

la gare routière alors que d'autres lieux semblent plus appropriés et génèreraient moins d'attente). Des interrogations sur les aspects financiers ont permis de soulever le problème du coût de ces transports pour la collectivité : le fait d'utiliser le plus possible les lignes régulières qui sont détournées aux heures scolaires pour déposer les élèves devant leurs établissements respectifs va dans le sens d'une réduction de ces coûts. Lorsqu'aucune ligne régulière ne passe à proximité, des lignes spécialisées sont mises en place. Cette remarque a fait réagir un apprenant résidant dans une commune non desservie par une ligne de car passant par le lycée (il s'agit de la commune de Dingy Saint Clair). La réponse apportée est plus nuancée et pose véritablement le problème du choix du lieu de résidence : cette commune est desservie par une ligne de car destinée prioritairement aux collégiens dépendant de l'établissement de Thônes, situé 20 km à l'est d'Annecy. Les élèves poursuivant leurs études au lycée L. LACHENAL sont peu nombreux (8 apparaissent sur les listes du lycée) et doivent alors utiliser leurs propres moyens de déplacement : des parents les conduisent à l'intérieur de la C.2.A., sur la commune d'Annecy le Vieux (soit une distance de 6 km), à partir de laquelle ils utilisent la ligne scolaire mise en place par la S.I.B.R.A.

Cette seconde étape de la formation s'est avérée très profitable pour les élèves. Pour pallier la méconnaissance du système de transport révélée par l'évaluation diagnostique (objectif 1), l'intervention du responsable des transports a apporté des informations très précises et a permis aux élèves de poser toutes les questions qui leurs semblaient importantes afin de mieux comprendre cet aménagement.

La modélisation du réseau de transport a matérialisé des disparités très fortes existant entre les lignes de cars (objectif 2¹), aussi bien pour les distances parcourues que pour les temps de déplacement ou encore d'attentes au moment des correspondances ou une fois les élèves déposés devant le lycée.

Le dialogue entre le représentant du Conseil et les élèves a apporté une nouvelle perspective de réflexion. Les choix de résidence des familles étant libres, il est très difficile d'organiser un réseau de transport collectif tenant compte de toutes les situations. Au nom du principe d'égalité, il est nécessaire de trouver des alternatives, au cas par cas, pour résoudre des situations trop excentrées par rapport aux lignes existantes. Cela va dans le sens de notre objectif 3².

¹ Selon leur lieu de résidence, les élèves ne se déplacent pas avec les mêmes contraintes.

² Se poser la question du choix du lieu de résidence et des différents modes de transport utilisables au quotidien.

II.1.3.3. Evaluation finale

L'évaluation finale a pour objectif de valider (ou non) auprès des élèves les choix de l'ensemble du parcours, par rapport aux hypothèses posées au préalable. Elle porte aussi bien sur les concepts utilisés que les compétences acquises. Présentée sous la forme d'un jeu spatial (mini site Internet), elle aborde la thématique de l'*accessibilité du lycée L. LACHENAL* et vise des savoirs traitant d'un problème général d'aménagement du territoire à partir de deux des objectifs posés au départ de cette expérimentation. L'une concerne l'équité entre les élèves à propos de l'organisation actuelle des transports scolaires (objectif 2) ; l'autre traite de la compatibilité entre lieux d'habitation, modes de déplacements et valeurs de développement durable du territoire (objectif 3).

Pour obtenir l'avis des élèves, il leur était demandé de réaliser des choix concernant quatre critères principaux : le lieu de résidence (4 communes situées dans l'agglomération d'Annecy, à environ 15 kilomètres au sud, à l'est et au nord du lycée), le mode de transport (transport collectif, voiture individuelle, scooter), le temps de transport pour chaque trajet (de moins de 20 minutes à plus de 40 minutes), le coût du transport (ANNEXE VIII).

Pour ce qui est des connaissances attendues, ces quatre critères renvoient à des concepts liés aussi bien à l'espace métrique que sensible (tableau 6).

Critère	Concept utilisé	Espace étudié
Lieu de résidence	Position	Métrique
	Lieu	Sensible
	Localisation	Sensible
Mode de transport	Contraintes	
	Réseau	Métrique
Temps de transport	Distance temps	Métrique
	Réseau	Métrique
Coût du transport	Distance coût	Métrique
	Réseau	Métrique

J.-Y. PIOT

Tableau 6 : concepts évalués dans l'évaluation finale

En ce qui concerne les savoir faire, les élèves devaient utiliser des démarches élaborées pendant l'année scolaire lors des séances en salle multimédia. L'évaluation

a été conçue sous la forme de pages Web et placée sur le site du lycée pendant une période de quinze jours (du 10 au 25 mai). Les compétences attendues portaient sur deux grandes thématiques : la première concerne la recherche en général (sélection d'informations pertinentes dans un ensemble de données, rédiger une argumentation), la seconde est spécifique au maniement des T.I.C. (navigation sur Internet à partir de sites référencés dans les consignes, mise en page avec un logiciel de traitement de texte, envoi d'un email avec fichier joint)¹.

Les réponses à la question A)

Sur votre feuille, classez ces 4 critères d'accessibilité selon l'importance que vous leur donnez.

révèlent la diversité des choix individuels. Aucun des quatre critères ne se démarque véritablement (tableau 7), chaque personne se positionnant par rapport à des valeurs difficiles à justifier, voire même à exprimer.

	Choix 1	Choix 2	Choix 3	Choix 4
Coût du transport	22%	23%	14%	41%
Mode de transport	22%	35%	28%	15%
Temps de transport	34%	28%	20%	18%
Lieu de résidence	22%	14%	38%	26%

J.-Y. PIOT

Tableau 7 : classification des critères d'accessibilité au lycée L. LACHENAL

Pour chacun des choix possibles, une certaine régularité se dessine. Le **temps de transport** est placé en premier par **un tiers des élèves** et son importance décroît ensuite régulièrement. Le fait d'avoir élaboré une démarche de modélisation sur la durée des trajets a peut être ici exercé une certaine influence. A l'opposé, le **critère financier** est classé **en dernier** dans 41% des réponses, ce qui tend à montrer que l'évaluation des coûts est rarement réalisée en amont, le déplacement apparaissant comme inévitable. Pour les élèves, le **lieu de résidence** reste un critère important, qui est cependant placé en retrait par rapport au mode de transport. L'influence de la

¹ Au niveau horaire, seule la première heure de l'évaluation s'est déroulée en salle multimédia. Pour terminer leurs travaux les apprenants pouvaient accéder à quelques ordinateurs disponibles au C.D.I. du lycée, ou travailler à partir d'ordinateurs personnels. Chacun des apprenants était incité à répondre sous format numérique, cela n'ayant pas de caractère obligatoire afin de ne pas pénaliser ceux ne disposant pas d'un accès individuel au réseau Internet (dans ce cas, les deux dernières compétences liées à l'utilisation des T.I.C. ne pouvaient pas être évaluées).

voiture individuelle et le fait que dans une année, ces jeunes passeront le permis de conduire n'est peut être pas étranger à ce résultat.

La seconde partie du travail consiste à approfondir les deux critères classés en tête lors de la question A. Les réponses apportées nous livrent des éléments plus pertinents sur les acquis des apprenants¹.

Pour ce qui concerne les coûts de transport, trois questions étaient posées :

- 1) *Calculer le coût du trajet entre chaque commune (Annecy, Saint-Jorioz, Thônes, Cruseilles) et le lycée L. LACHENAL, pour chaque mode de transport*
- 2) *Comment peut-on expliquer la différence de coût entre les différentes lignes de cars scolaires ?*
- 3) *Pour chaque commune, quel est le mode de transport le plus économique ? Le plus onéreux ?*

Dix élèves ont placé ce critère en première ou seconde position. Les questions 1 et 3 sont fermées, les réponses étant des éléments quantitatifs. Elles apparaissent dans le tableau 8. Pour calculer les coûts², les élèves disposaient d'un document répertorié en annexe (ANNEXE IX). Le calcul des distances entre les communes et le lycée L. LACHENAL était à réaliser en utilisant un site Internet (www.viamichelin.fr)

TRAJET	Distance (km)	Coût (voiture)	Coût (scooter)	Coût (car)
Annecy - lycée	6	756€	522€	113€
Thônes – lycée	20	2520€	1740 €	45€
Cruseilles – lycée	13	1638 €	1131 €	45€
Saint-Jorioz - lycée	16	2016 €	1392 €	158€

J.-Y. PIOT

Tableau 8 : coût des transports selon le mode de transport choisi

Les réponses à la question 3 révèlent des écarts très importants entre les modes de transport. Quelle que soit la distance à parcourir, la voiture individuelle reste le moyen le plus onéreux pour se déplacer, le car scolaire le plus économique. Les écarts sont mêmes très importants selon les communes ciblées : le rapport est de 1 à 56 pour la commune de Thônes, de 1 à 36 pour Cruseilles, de 1 à 13 pour Saint-Jorioz et de 1 à 7 pour Annecy.

¹ Les réponses des apprenants ont été retranscrites sans correction (orthographe), mais avec une retouche de la mise en page pour s'inscrire dans le format de ce travail.

² Les trajets sont calculés en fonction du kilométrage et du nombre de trajets, soit 2 trajets / jour, 5 jours / semaines, 30 semaines / année scolaire. Compter un total de 300 trajets / an.

La réponse à la question 2 nécessite de faire référence à des connaissances acquises lors de l'intervention du responsable des transports au Conseil Général de la Haute Savoie, ainsi que du travail de modélisation (cartes 6 et 7). Les arguments attendus sont : la prise en charge par la collectivité des coûts de transports scolaires¹, la différence entre les services proposés dans l'agglomération d'Annecy et hors agglomération, les frais de gestion restant à la charge des familles.

Pour 19 des élèves, le problème a été bien compris et les arguments utilisés sont justes :

- *le rôle du service public qui finance les transports pour que les jeunes puissent poursuivre leurs études (Ariane),*
- *ce sont les impôts qui servent à payer les transports scolaires, les familles ne participent que pour les frais de dossier (Jérémy)*
- *le prix payé dépend des services offerts en échange. Dans la C.2.A., on peut circuler toute l'année sur toutes les lignes (Ariane)*

Pour 2 élèves, une confusion est faite entre l'administration organisatrice des transports scolaires et la société de transport, ce qui se traduit par

la différence de coût entre les différentes lignes de car est due au fait que ce n'est pas la même société qui gère ces différentes lignes et que les tarifs varient donc en fonction des sociétés. (Geoffrey)

Trois élèves sont incapables de proposer une explication cohérente. L'une évoque la distance à parcourir et le nombre de communes desservies :

la différence du coût entre les différentes lignes de cars scolaires s'explique avec la distance, plus il y a de kilomètres moins on paye et selon le nombre de communes qui sont desservies, plus il y a de communes plus le prix sera divisé donc chaque commune payera moins. (Mélissa)

Un autre tente une explication en relation avec le nombre d'utilisateurs :

On peut supposer que la différence de coût entre les différentes lignes de car scolaire dépende directement du nombre d'utilisateurs de la ligne concernée. Par exemple, on peut affirmer que le nombre d'utilisateurs de lignes de car scolaires à Annecy est plus grand que celui de Thônes. C'est donc pour ça que le prix de l'abonnement à Annecy est plus élevé. (Edouard)

Enfin, l'un d'entre eux reconnaît qu'il existe un problème, sans lui trouver de solution :

¹ Le Conseil Général de la Haute Savoie estime à 900€ le coût annuel du transport d'un élève dans le département (note du Conseil Général envoyé aux familles, 9 juin 2004)

Je ne sais pas comment expliquer cette question. Problème: Des villes, comme Thônes, beaucoup plus éloignées d'Argonay que Annecy paie bien moins chère leur trajet en bus, d'où le problème. (Johan)

Le second critère concerne les modes de transport : 13 élèves l'ont placé en première ou seconde position. La question posée ici était ouverte.

Quelles sont les contraintes (temps de trajet, confort, risques, ...) à prendre en compte pour les trajets effectués en car scolaire, voiture individuelle, scooter ?

Les élèves ont réalisé une recherche libre, aucune ressource n'étant référencée. Les réponses attendues étaient, pour les cars scolaires, des éléments liés surtout à l'espace métrique, forme du réseau (nombre de lignes, trajet suivi par le car pour se rendre au lycée), nombre d'arrêts (ce qui diminue la vitesse moyenne), distance / temps (les lignes ne suivent pas les axes majeurs car elles assurent la desserte de différentes communes dans lesquelles des élèves résident). Pouvaient être indiquées des contraintes liées au confort (avoir une place assise, autres éléments subjectifs), aux risques très faibles (aucun accident enregistré pendant l'année scolaire).

Pour les scooters, les contraintes attendues étaient financières et réglementaires (coût du véhicule, être en possession de l'Attestation Scolaire de Sécurité Routière, avoir 16 ans révolus), sanitaires (risques d'accidents importants), météorologiques (intempéries [Annecy se situe à 440 m d'altitude, l'hiver est froid et parfois enneigé]). L'espace métrique devait être présenté dans le sens où ce mode de transport est adapté pour des trajets courts (moins de 20 mn) et situés en zone urbaine essentiellement.

Les contraintes liées à l'utilisation de la voiture sont aussi financières et réglementaires (avoir 18 ans, être en possession du permis de conduire, disposer d'un véhicule), sanitaires (risques d'accident). Des données liées à l'espace métrique étaient attendues, se référant à la forme du réseau et au type de route (gabarit, limitations de vitesse), ainsi qu'à l'encombrement des axes routiers (selon les espaces [zones urbaines, entrée de ville] et en fonction des autres utilisateurs).

Les réponses faites par les élèves reprennent les éléments attendus. Tous ne développent pas une argumentation : 4 d'entre eux se sont limités à un argument par mode de transport ; en revanche 8 en ont apportés plus de 3 pour chaque mode de transport.

Les élèves sont très conscients des risques liés à l'usage du scooter et de la voiture individuelle, notamment dans leur tranche d'âge (surmortalité des 16/25 ans). Cet argument a été cité par tous.

Les risques d'accidents [de voiture] (les conducteurs de 18-24 ans sont ceux qui ont le plus de risques de mourir dans un accident de la route. Ils représentent 28% des tués sur la route. En 2003, 21.3% des 18-24 ans sont ainsi morts). Les cyclomotoristes sont très touchés par les accidents de la route, ils représentent effectivement 15.5% des conducteurs impliqués dans un accident corporel. Le risque d'être tué lors d'un accident est vingt fois plus élevé pour un cyclomotoriste que pour un utilisateur de voiture. (Geoffrey)

Le confort est aussi évoqué, notamment pour le scooter.

Pour les trajets en scooter, les seuls inconvénients sont la sécurité et les mauvais temps, il y a quand même beaucoup de risques et le confort n'est pas génial. (Mélissa)

En revanche, le car scolaire reste le mode de transport qui semble présenter le plus de contraintes, notamment à cause de la promiscuité, des horaires fixes.

En matière de confort il est plus limité que la voiture individuelle du fait de la collectivité. (Damien)

Les contraintes qui sont rencontrées pour les trajets jusqu'au lycée en car sont le temps d'attente, le temps de transport dû aux arrêts fréquents mais aussi l'impératif des horaires. (Arthur)

Les références à l'espace métrique se rapportent à des éléments liés à l'encombrement des axes routiers.

Pour les trajets en voiture, le temps de trajet peut être plus ou moins long, tout dépend de la circulation, embouteillages et travaux. (Mélissa)

La distance – temps est aussi prise en compte.

On est coincé dans les embouteillages (Arthur)

On est obligé de se lever plus tôt et d'attendre longtemps le début des cours (Damien à propos des cars scolaires)

Certains élèves ont aussi tendance à croiser les questions et reprendre plusieurs fois les mêmes arguments (comme les références aux coûts et temps de transport évalués dans les autres parties). Quelques réponses comportaient des éléments inattendus dans cette partie, comme des références au développement durable,

Venir en voiture pollue plus que de prendre les transports en commun, c'est pourquoi il est préférable de prendre le car, surtout quand celui-ci nous amène exactement à l'endroit voulu. (Geoffrey)

Les temps de transport correspondent au troisième critère évalué : 14 élèves l'ont

placé dans les deux premières positions. Quatre questions étaient posées.

- 1) *Qu'est ce qu'un isochrone ?*
- 2) *Pour les voitures individuelles, caractérisez les espaces situés à moins de 20 mn du lycée, entre 20 et 40 mn, au delà de 40 mn. Quelles sont les contraintes à prendre en compte pour les trajets effectués en voiture ?*
- 3) *Pour les cars scolaires, caractérisez les espaces situés à moins de 20 mn du lycée, entre 20 et 40 mn, entre 40 et 60 mn, au delà de 60 mn. Quelles sont les contraintes à prendre en compte pour les trajets effectués en car scolaire ?*
- 4) *Pour les scooters, caractérisez les espaces situés à moins de 20 mn du lycée, entre 20 et 40 mn, entre 40 et 60 mn, au delà de 60 mn. Quelles sont les contraintes à prendre en compte pour les trajets effectués en scooter ?*

Les élèves avaient à leur disposition 3 cartes dont deux d'entre elles (cartes 5 et 7) déjà analysées dans la partie modélisation de la formation. La troisième carte a été construite par le formateur sur le même modèle que la carte 5, mais avec des données s'appliquant aux scooters¹.

Les réponses attendues sont liées à des connaissances formelles (une définition pour la question 1),

Un isochrone est une ligne imaginaire indiquant une durée définie à partir d'un point de référence. Ici, il s'agit du temps nécessaire pour parcourir la distance entre le lycée (point de référence) et cette ligne,

et des connaissances antérieures pour les questions 2 et 3.

- *Pour les déplacements en voiture, les espaces situés à moins de 20 mn du lycée correspondent à la Communauté d'agglomération annécienne (C.2.A.), ainsi que toute la partie nord de l'aire urbaine. Les communes d'Annecy, Thônes et Cruseilles appartiennent à cet espace. Entre 20 et 40 mn, le reste de l'aire urbaine est accessible, ainsi que les rives du lac (Saint Jorioz). Seuls les espaces situés au sud du lac se trouvent à plus de 40 mn du lycée.*
- *Pour les déplacements en car scolaire, les espaces situés à moins de 20 mn du lycée correspondent à la partie centrale de la C2A (Annecy) et son extension vers l'ouest. Entre 20 et 40 mn, toute la partie nord de la C2A est desservie, ainsi que les communes limitrophes situées autour. Entre 40 et 60 mn, l'essentiel de l'espace desservi par les transports scolaires apparaît (les communes de Thônes, Saint Jorioz et Cruseilles sont dans cet espace, à 60mn du lycée). Au delà de 60 mn, il ne reste plus que les espaces nord est*

¹ La démarche est expliquée p.162. Les vitesses moyennes ont été modifiées et adaptées au scooter : 65 km/h pour les routes principales, 55 km/h pour les routes assurant une desserte locale, 45 km/h pour les voies urbaines. Les voies rapides urbaines sont interdites aux scooters.

(commune de Thorens Glières) ou sud (communes de la vallée du Chéran dans le massif des Bauges)

La réponse à la question 4 nécessite l'utilisation de compétences acquises lors du travail sur les cartes 5 et 7. Le commentaire attendu est alors proche de celui correspondant au déplacement en voiture, mais sur des distances moindres.

Les espaces situés à moins de 20 mn du lycée correspondent à la C2A (Annecy), ainsi que les communes situées dans la partie nord de l'aire urbaine (Cruseilles). Entre 20 et 40 mn, les communes de Thônes et Saint Jorioz sont reliées au lycée, ainsi qu'une aire vaste autour de la C2A. De 40 à 60 mn, le bout du lac est atteint et pratiquement tout notre espace. Au-delà de 60 mn, il ne reste plus que les communes situées au sud, dans le massif des Bauges.

Les réponses formulées par les élèves ont été précises. Ainsi, pour la première question

Une zone isochrone se définit par rapport à un endroit du territoire et à un temps d'accès à cet endroit. A l'intérieur de la zone isochrone, on accède au magasin en un temps inférieur au temps d'accès défini. A l'extérieur on met plus de temps. (François)

Pour les trois autres questions, les références aux lieux situés dans les différents pas de temps ont été nombreuses et correctes. Des confusions sont à noter dans les références au vocabulaire lié à l'espace sensible (ville, campagne, route) et celui lié à l'espace métrique (agglomération, aire urbaine, commune, voie rapide) : les deux registres sont utilisés comme synonymes. Certains élèves ont réalisé une étude carte par carte,

Avec le car, pour moins de 20 minutes de trajets il faut être dans Annecy près de la gare routière, entre 20 et 40 minutes les trajets peuvent venir des communes alentours jusqu'à Alex , Menthon , Epagny , Seynod. Au delà des 40 minutes les trajets viennent de Thônes , Cruseilles, Poisy, Saint Jorioz, Talloires, Albi sur Cheran.

Par la voiture , la zone à moins de 20 minutes en voiture s'étend jusqu'à : Cruseilles Frangy et La Roche sur Foron au nord , Thônes et Menthon à l'est , Albi sur Chéran à l'ouest. Cette zone comprend toutes les communes alentours d'Annecy sur un rayon de 15 kilomètres. La zone autour du lycée à moins de 40 minutes s'étend pratiquement sur toute la région nord d'Annecy jusqu'à Bonneville, au sud elle va à Duingt, Lescheraines, Aix les Bains , et à l'est jusqu'à Seyssel. Cette vaste surface comprend toute la campagne environnante d'Annecy

En scooter, la zone à moins de 20 mn du lycée, comprend la ville d'Annecy et les agglomérations autour, ainsi que la campagne au nord du lac jusqu'à Cruseilles, à l'est Thônes, et à l'ouest la Balme de Sillingy. La zone à moins de 40 mn, s'étend jusqu'à Thônes à l'est, St Jorioz au sud et Sallenove au nord. La zone comprend donc presque le tour du lac et les vallées en pourtour du lac. La zone à moins de 60 mn est à peu près équivalent à la surface de l'aire urbaine, sauf qu'elle exclut le sud, et qu'elle inclut une zone au nord hors de la zone urbaine. (Pierre)¹

Les références aux lieux sont nombreuses, le vocabulaire spécifique n'étant pas maîtrisé (les termes de ville, agglomération, campagne ne sont pas utilisés à bon escient). Dans le travail de Romain, le niveau de vocabulaire est supérieur, aussi bien pour le domaine administratif (conseil général), que urbain (agglomération, périphérie, centre ville) ou réticulaire (desservi, relié, lignes de car, route principale, voie urbaine).

Car scolaire : *les espaces situés à moins de 20 minutes du lycée sont situés essentiellement dans le centre ville d'Annecy. De plus, ils sont desservis par les bus de la communauté de l'agglomération d'Annecy (C2A) ainsi que les bus du conseil général (CG74). On remarque que la zone située à moins de 20 minutes du lycée est entièrement englobée dans la zone de l'agglomération d'Annecy. Les espaces situés entre 20 minutes et 40 minutes du lycée sont situés en périphérie du centre ville d'Annecy (Meythet ; Annecy-Le-Vieux). Les bus de l'agglomération d'Annecy ne desservent pas entièrement cette zone, en effet, une partie de la zone se situe en dehors de la limite de la C2A. Les espaces situés à plus de 40 minutes de lycée se situent essentiellement en périphérie de la limite de la C2A ce qui explique que certaines communes ne sont pas reliées au réseau de la C2A (Sevrier, Saint Jorioz, Thônes, Cruseilles) et sont uniquement desservies par les lignes de car du conseil général ce qui augmente le temps de trajet par rapport aux espaces desservis par les 2 lignes de car (CG74 et C2A).*

Voiture individuelle : *les espaces situés à moins de 20 minutes de trajet en voiture du lycée s'étendent à la ville d'Annecy ainsi qu'aux communes desservies par des routes principales (Cruseilles, Thônes). De plus on remarque que toutes les routes prioritaires vont vers Annecy pour ainsi se transformer en voie urbaine. Les espaces situés à 40 minutes de trajet en voiture du lycée sont des communes qui ne sont pas reliées par des voies principales qui vont vers Annecy. Il est donc obligé d'emprunter des voies*

¹ Pierre est un élève majeur qui effectue les trajets en voiture individuelle.

urbaines pour aller en direction d'Annecy ce qui fait perdre du temps. De plus certains espaces à 40 minutes sont situés en dehors de l'aire urbaine annecienne ce qui a également des répercussions sur le temps de trajet.

Scooter : les espaces situés à moins de 20 minutes de scooter du lycée sont les espaces situés dans le centre ville d'Annecy ainsi que ceux à proximité reliés par des voies principales tout en restant dans l'aire urbaine. Les espaces situés entre 20 minutes et 40 minutes de trajet en scooter du lycée sont les communes à proximité de la limite de la communauté de l'agglomération d'Annecy et qui sont encore reliés par des voies principales en direction d'Annecy. Les espaces situés à plus de 40 minutes de trajet sont les communes en périphérie de la limite urbaine annecienne qui sont reliés par des voies principales. (Romain)

Pour d'autres (8 élèves), les cartes ont été mises en relation, afin de comparer les temps de déplacement selon le mode de transport. Certaines réponses sont assez vagues.

Avec les cartes présentées, on voit que l'espace situé à moins de 20 mn de Lachenal en bus est très réduit contrairement à l'espace pour le même temps de trajet mais en scooter qui est environ 7 à 8 fois plus étendu ou encore l'espace en voiture qui est lui aussi beaucoup plus grand puisqu'il atteint Cruseilles et Thônes. Pour les espaces dont le temps de trajet pour arriver à Lachenal est inférieur à 40 mn ou les espaces dont le temps de trajet pour arriver à Lachenal est inférieur à 60 mn ressorte dans les mêmes proportions que les espaces précédents. (François R.)

Certains élèves apportent des références beaucoup plus précises aux lieux en utilisant un vocabulaire précis.

Temps d'attente de 20 minutes. *En bus : l'agglomération d'Annecy. En voiture individuelle : le Nord d'Annecy, de Annecy jusqu'à Thônes et Le Sud Ouest d'Annecy. En scooter : le bassin annecien, de Cruseilles et de la Balme Thuy (entre Thônes et Argonnay).*

Temps d'attente de 40 minutes. *En bus : le bassin annecien et entre la Balme de Sillingy et le lycée et de la Balme de Thuy. En voiture individuelle : presque toute l'aire urbaine d'Annecy sauf le sud du lac. En scooter : le Nord d'Annecy jusqu'à Cruseilles, l'Ouest jusqu'à la Balme de Sillingy, l'Est du lycée jusqu'à Thônes et la partie centrale du lac.*

Temps d'attente 60 minutes. *En bus : le long des grands axes routiers partant d'Annecy. En scooter : l'aire urbaine d'Annecy sauf au Sud du lac.*

Il y a une différence de temps immense entre le transport en car et en voiture individuelle (plus rapide) mais le prix n'est pas le même. (François P.)

Cette dernière remarque de François P. révèle un manque de rigueur dans l'argumentation, la référence au coût n'ayant aucun intérêt dans cette étude sur les temps de transport.

Le dernier critère évalué porte sur le lieu de résidence. Pour 9 élèves seulement, il a été positionné en choix 1 ou 2 dans la réponse à la question A) (tableau 7). Cinq questions étaient proposées.

- 1) *Définir les expressions « communauté d'agglomération », « aire urbaine ».*
- 2) *Localisez précisément les communes suivantes : Annecy, Thônes, Cruseilles, Saint-Jorioz. (Vous pouvez utiliser une carte routière).*
- 3) *Recherchez des informations concernant ces communes à l'aide des sites suivants : Annecy (<http://www.ville-annecy.fr/sommaire.asp>), Thônes (<http://www.mairie-thones.fr/>), Cruseilles (<http://www.cruseilles.fr/>), Saint-Jorioz (<http://www.saint-jorioz.fr/>).*
- 4) *Calculer la distance séparant chaque commune du lycée. Utilisez le site <http://www.viamichelin.fr>*
- 5) *Choisissez la commune dans laquelle vous souhaiteriez résider : expliquez votre choix.*

La première question porte sur des éléments formels pour valider des connaissances précises. Elle n'a pas posé de difficultés, les définitions ayant été abordées en début de formation.

Les questions 2) et 3) se réfèrent à l'espace dans ses composantes sensible et métrique (localiser et caractériser les lieux), alors que la question 4) porte spécifiquement sur l'espace métrique. Les questions 2) et 4) n'ont pas été dissociées par les élèves (la formulation proposée n'était pas non plus judicieuse), et la réponse proposée était alors celle attendue pour la question 4) (déjà présentée dans les réponses à la question 1), pour le critère coût du transport, p. 174). Les réponses attendues à la question 3) devaient intégrer des critères liés à la position dans l'espace métrique (distance à certains services et aménagements), mais aussi à la situation dans l'espace sensible (possibilités de travail, environnement, nombre d'habitants, équipements sportifs ou culturels). Comme les sites Internet des communes étaient indiqués, les élèves ont proposé des listes d'éléments divers, sans les classer. La

réponse de Mélissa mentionne ainsi des Plans Locaux d'Urbanisme, certaines communes étant en phase de concertation sur ce point, ce qui apparaît sur leur site.

Annecy est une ville de 52000 habitants, elle est la préfecture de la Haute-Savoie.

Thônes est une ville de 5200 habitants, elle est la capitale du reblochon sinon elle est située à 5 minutes des stations de ski du Grand-Bornand et de la Clusaz, et la ville est aussi un fort bassin d'emploi et de développement économique.

La ville de Cruseilles a une population de 3500 habitants, la ville est située entre Annecy et Genève, elle est facile d'accès par deux autoroutes différentes. Le projet sur le plan local d'urbanisme a échoué l'année dernière.

Saint-Jorioz est une ville de 5100 habitants, c'est une ville touristique l'été grâce à ses nombreuses infrastructures sinon la ville est en train de réviser son plan local d'urbanisme. La qualité de vie dans cette ville est exceptionnelle.
(Mélissa)

Certaines réponses n'ont pas été rédigées et ont consisté pour l'élève à réaliser un copier/coller à partir d'un site Internet sans aucun effort de mise en page :

Annecy : **Démographie** : Population totale, INSEE 1999 Annecy : 52 100 habitants

Densité : 3 789 hab. /km²

Communauté de l'Agglomération d'Annecy : 133 329 habitants

Géographie

Superficie : 13,75 km²

Altitude : 448 m

Nombre de cantons : 3

Réseau routier... (Romain)

La question 5) a pour objectif de faire émerger les conceptions des élèves par rapport à un choix de lieu de résidence. Certains sont conscients de la difficulté de l'exercice :

En effet, tout le monde n'est pas "logé à la même enseigne" : cela dépend d'un certain nombre de critères. Consciemment (ou pas !), j'en privilégie certains.
(Mélissa)

Parmi les 9 élèves ayant placé le critère du lieu de résidence dans leurs deux premiers choix, 5 ont choisi la commune d'Annecy, 3 celle de Saint-Jorioz, un seul ayant privilégié Thônes.

Les réponses apportées restent pour beaucoup dans l'objectif du travail sur l'accessibilité du lycée :

Je préférerais habiter la commune d'Annecy car elle n'est pas très loin du lycée, le temps de trajet est raisonnable (donc on peut se lever plus tard le matin) et l'on peut avoir plusieurs moyens de transports différents et à des prix accessibles pour une très grande partie de personne. (Jacques)

Avec un certain recul, d'autres critères liés à la hiérarchie urbaine entrent aussi en ligne de compte, certains n'étant pas explicites.

- *Pour moi, Annecy me semble être la ville la plus attirante à la fois par ça localité, son dynamisme et ces richesses culturels. De plus c'est la ville la plus proche du Lycée Louis Lachenal.* (Maud)
- *Si nous étudions les transports, les services, les commerces, nous pouvons voir que la commune la mieux desservie est celle d'Annecy. Par conséquent il est d'autant plus plaisant d'habiter cette ville ou ses alentours ; tout est plus proche et plus facile d'accès. Ceci est un point de vue mais un autre pourrait aussi beaucoup dissuader ; en effet les logements sont très chers. La commune d'Annecy le Vieux est aussi bien desservie par les transports et les services.* (Pierre)

Souvent, cependant, des valeurs beaucoup plus affectives sont mises en avant, ce qui induit que l'éloignement par rapport au lycée est accepté :

Je préférerais habité à Saint-Jorioz car le niveau de vie est très élevé et le cadre est super. Parce que je trouve que c'est mieux d'habité dans une belle ville même si elle est loin du lycée que d'habiter dans une ville proche ou on ne peut rien faire. (Thibault)

Je choisi Thônes parce que c'est une ville calme et je suis à proximité de la station de La Clusaz, je peux pratiquer le ski 3 à 4 fois par semaine. (Thomas)

La dernière partie de cette évaluation porte sur une synthèse des travaux précédents à mettre en perspective avec le développement durable. La consigne à laquelle doivent

répondre les élèves est ainsi formulée :

En fonction des choix que vous avez réalisés, quelle commune correspond le mieux à vos attentes ? Cela est-il compatible avec les valeurs du développement durable ? Justifiez votre réponse.

Les réponses attendues impliquaient la mise en relation de plusieurs des quatre critères abordés dans cette évaluation. Il était aussi nécessaire de préciser la définition que chacun apporte à la notion de *développement durable*¹.

Les réponses apportées ont été décevantes car trop peu élaborées, 5 élèves n'ayant même rien écrit. Les communes choisies n'ont pas été très nombreuses : Annecy est cité à cinq reprises, Saint-Jorioz et Seynod trois fois, Annecy le Vieux deux fois, Thônes, Thorens Glières, Dingy Saint Clair, Cruseilles et Le Châtelard en Bauges une seule fois. Les justifications ont été peu développées. Les références à l'environnement (espace écologique) sont présentes dans six réponses.

Je choisis d'habiter à Dingy car je vis dans un cadre qui est naturel qui est très calme. Je n'ai pas envie de changer. (Edouard)

La dimension sociale du *développement durable* apparaît dans huit réponses. Pour 6 élèves, le lieu de résidence est un non choix de leur part, avec une justification d'ordre économique.

J'habite à Thorens Glières parce que ce sont mes parents qui ont décidé d'habiter là : les loyers sont trop chers à Annecy. (Gaëtan)

Pour deux personnes, le sentiment d'appartenir à une communauté locale dans laquelle ils sont reconnus est avancé.

En résidant à Cruseilles, je connais tous mes voisins et je passe de bons moments avec eux. Annecy est une trop grosse ville. (Arthur)

Cette dernière question a été perçue comme redondante par rapport à la seconde partie du travail. Les élèves ayant opté pour le critère du lieu de résidence avaient une question assez similaire pour terminer leur travail (p.180) et ils n'ont pas souhaité se répéter (les réponses de Maud, Pierre et Thibaut apportaient des éléments se référant à des dimensions sociales et économiques). De même, pour ceux ayant choisi les modes de transport comme premier critère, certaines références au développement durable avaient déjà été formulées (voir la réponse de Geoffrey p.175, à propos de la pollution atmosphérique). Pour un élève cependant, une réponse inattendue, mais très

¹ Dans la formation, celle-ci a été abordée à deux moments : dans le cours sur l'aménagement du territoire, en se référant notamment à la déclaration de Rio (1992). L'intervention du responsable des transports du Conseil Général avait aussi mis l'accent sur ce point, en relevant l'ambiguïté existant entre le libre choix du lieu d'habitation et le fait de disposer de différents services, comme les transports scolaires par exemple.

pertinente a été formulée. Il s'interrogeait sur les différents modes de transport disponibles dans l'aire urbaine et a pointé la non utilisation du train, alors que le lycée est contourné par une voie ferrée et qu'une gare se trouve à 800 mètres de l'établissement.

Je ne comprends pas pourquoi les transports en train ne sont pas proposés aux élèves du lycée, parce que c'est un moyen confortable, rapide et qui ne coûte pas cher pour se déplacer. (Jérôme)

Cette évaluation finale nous donne des informations sur les acquis individuels des élèves au cours de la formation. Au niveau des savoirs attendus, le taux de réussite est bon. Les éléments formels (définitions, localisations, analyse de cartes) sont cités avec une précision suffisante pour des élèves de cet âge. Les questions de réflexion nécessitant la mise en relation de différentes informations donnent des résultats plus mitigés : les élèves ont des difficultés pour se décentrer de leur quotidien. Le regard est critique sur des éléments généraux comme l'organisation des transports scolaires, très peu sur leurs propres pratiques, comme pour le choix du mode de déplacement. La perspective de devenir majeur dans très peu de temps et de pouvoir ainsi accéder à une autonomie en se déplaçant en voiture individuelle a-t-elle un rôle dans les choix faits ?

Pour ce qui est des méthodes (pour ce travail, l'usage des T.I.C.), les résultats sont à nuancer. Sur 24 élèves, 15 ont envoyé leurs travaux par courriel, 3 ont rendu des pages imprimées, 6 ont donné un travail rédigé à la main. Pour cet exercice, l'usage des T.I.C. est apparu aisé pour 20 élèves sur 24 dans la recherche des informations (consultation de sites, calcul d'itinéraires). La mise en page reste très difficile pour beaucoup d'entre eux. Seuls neuf fichiers étaient présentés correctement (police et interligne adaptés, texte justifié, marges,...), alors que pour 12 élèves, la pratique du *copier/coller* se fait sans discernement, ce qui nuit au résultat, tant sur le fond que sur la forme.

II.1.3.4. Relation avec les autres acteurs

Une des finalités de ce travail engagé dans le lycée était aussi de rendre ce travail visible pour d'autres acteurs. En fait, l'un des objectifs était d'engager parallèlement un processus de *gouvernance* quant au problème posé explicitement au

départ : « à quelle heure commençaient et se terminaient les cours du lycée ? ». Cela s'est traduit par des contacts avec les différents partenaires impliqués dans le système de transports scolaires : nous avons déjà mentionné la mise à disposition de documents pour réaliser les modélisations, ainsi que l'intervention du responsable des transports au Conseil Général de la Haute Savoie. Les élèves ont dû aussi se préparer pour deux présentations de leurs réalisations. Ce point est important, car il représente une forme d'évaluation très pertinente pour tout le monde. Du côté des élèves, il s'agit d'une évaluation formatrice pour laquelle il leur est nécessaire de mettre en forme des données en fonction du support choisi et du public visé, ainsi que de présenter une argumentation cohérente leur permettant de répondre aux éventuelles questions posées. Pour le professeur, c'est une forme d'évaluation certificative, car la pertinence des choix réalisés en amont pourra être validée par l'intérêt que lui porteront les publics ciblés.

Deux échéances devaient être respectées impérativement. Le lycée organise annuellement (les 20 et 21 mars) des Journées Portes Ouvertes (J.P.O.) permettant de présenter les différentes filières de formation aux jeunes de collèges et lycées professionnels potentiellement intéressés. Dans ce cadre, une présentation des premiers résultats de la modélisation était prévue. En fin d'année (le 8 juin), un Conseil d'Administration (C.A.) a lieu au cours duquel les différents projets réalisés dans le lycée au cours de l'année scolaire sont présentés aux élus¹ : le travail sur les transports scolaires en faisait partie.

Les J.P.O. se sont déroulées sur deux demi journées. Par rapport à notre planning de formation, elles se sont situées un peu tôt dans l'année, la partie modélisation n'étant pas achevée. Il a néanmoins été possible de présenter un certain nombre de documents. Une carte de l'aire urbaine à l'échelle 1/50 000 (1,5 m / 1,5 m) constituée de plusieurs couches d'informations a été imprimée : elle superposait les orthophotos de la zone de travail (l'aire urbaine annecienne avec quelques communes limitrophes), la trame communale, les limites de la C.2.A. et de l'aire urbaine, les lignes de cars scolaires (en dissociant celles gérées par le Conseil Général de celles gérées par la S.I.B.R.A.). Des fichiers, réalisés par les apprenants, lui étaient apposés, présentant pour chaque ligne de car scolaire, l'autorité organisatrice (C.G. 74 ou S.I.B.R.A.), le nom de la ligne, le nom du transporteur, les communes desservies, le nombre d'arrêts,

¹ Sont membres du C.A. de l'établissement : le proviseur, le proviseur adjoint, l'intendant, un représentant de la commune (Argonay), un représentant de la région (Rhône Alpes), des représentants élus des personnels (enseignants, administratifs et techniciens), des représentants élus de parents d'élèves et d'élèves.

le temps de trajet, la vitesse moyenne.

Un petit stand était installé le long du parcours suivi par les visiteurs et pendant une heure, des groupes de 3 élèves étaient chargés de présenter les travaux aux personnes qui s'arrêtaient et de répondre aux éventuelles questions¹. Peu de personnes se sont arrêtées, leur objectif étant essentiellement la visite des ateliers. Pour autant des échanges intéressants ont eu lieu : la carte a été bien appréciée, car elle apportait une représentation matérielle et objective des réseaux de transport. Chacun recherchait dans un premier temps son lieu de résidence (l'orthophoto présente *a priori* une lecture aisée), avant de suivre le tracé de la ligne de car la plus proche. L'évocation des temps de trajet a permis d'engager des discussions sur l'organisation générale des transports scolaires, mais aussi sur les contraintes que cela impose aux élèves (des durées souvent supérieures à 1 heure quotidienne)². Cette présentation était aussi l'occasion de rendre visible, pour l'ensemble de l'établissement les travaux déjà réalisés. L'administration, indirectement, accède à des informations qu'elle ne possédait pas sur les transports scolaires.

A l'issue de l'évaluation finale, la remarque faite par un élève (Jérôme) à propos de la non utilisation des transports ferroviaires a été discutée. Les remarques n'ont pas été en faveur de ce mode de transport :

C'est encore plus contraignant que le car : il faut aller à la gare et ensuite marcher à pied pour venir au lycée. (Maud)

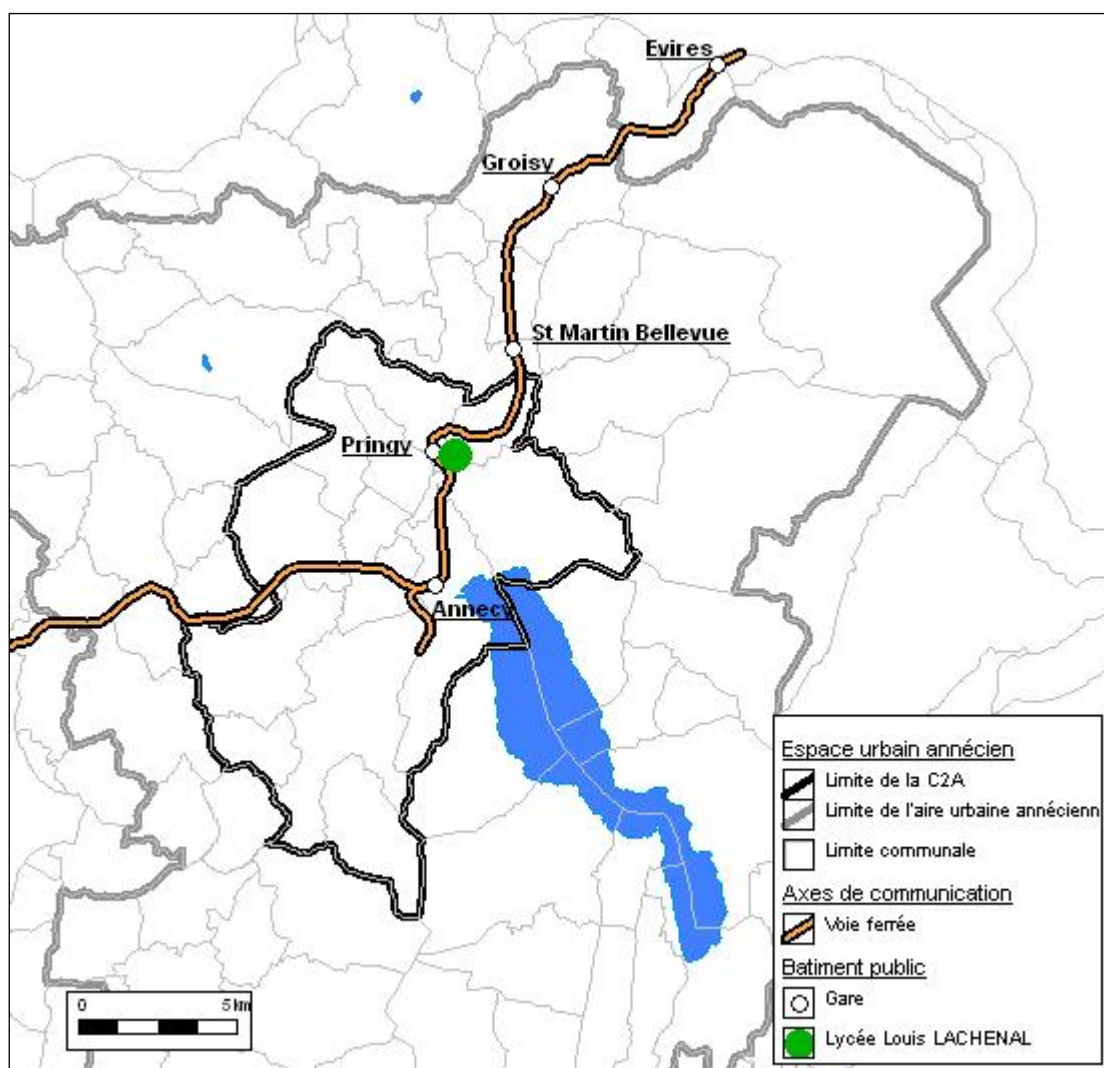
Déjà qu'on n'a pas beaucoup de cars, les trains passent encore moins souvent. (Thibaut)

Néanmoins, le professeur a souhaité approfondir cet aspect. Cette démarche n'était pas prévue initialement dans le parcours de formation, mais le fait qu'elle propose une réflexion prospective a semblé intéressant. Trois élèves ont accepté un nouveau travail de modélisation (réalisé en plus des horaires habituels) : il s'agissait de réaliser des cartes pour visualiser la voie ferrée ainsi que les différentes gares en service et réaliser une étude sur la partie nord de l'aire urbaine pour rechercher si un transport multimodal (car et train) présentait un intérêt. Cet exercice a nécessité de raisonner à d'autres niveaux que celui de l'aire urbaine. La carte 9 est construite à partir de la base de données déjà constituée, les élèves jouant sur les visibilitées d'objets pour les afficher à l'écran (la méthode est présentée p.155/157). Le tracé de la voie ferrée Annecy / La Roche sur Foron traverse notre espace de travail, desservant quatre

¹ Lors de ces journées, les familles sont aussi à la recherche d'informations précises, fournies par l'administration, sur les possibilités de transports pour suivre des études au lycée L. LACHENAL.

² La possibilité de profiter d'un internat dans le lycée a été parfois évoquée par les familles.

gares, toujours en service : quotidiennement ce sont quatre Trains Express Régionaux (T.E.R.) en provenance d'Annemasse et six en provenance d'Annecy qui s'y arrêtent.

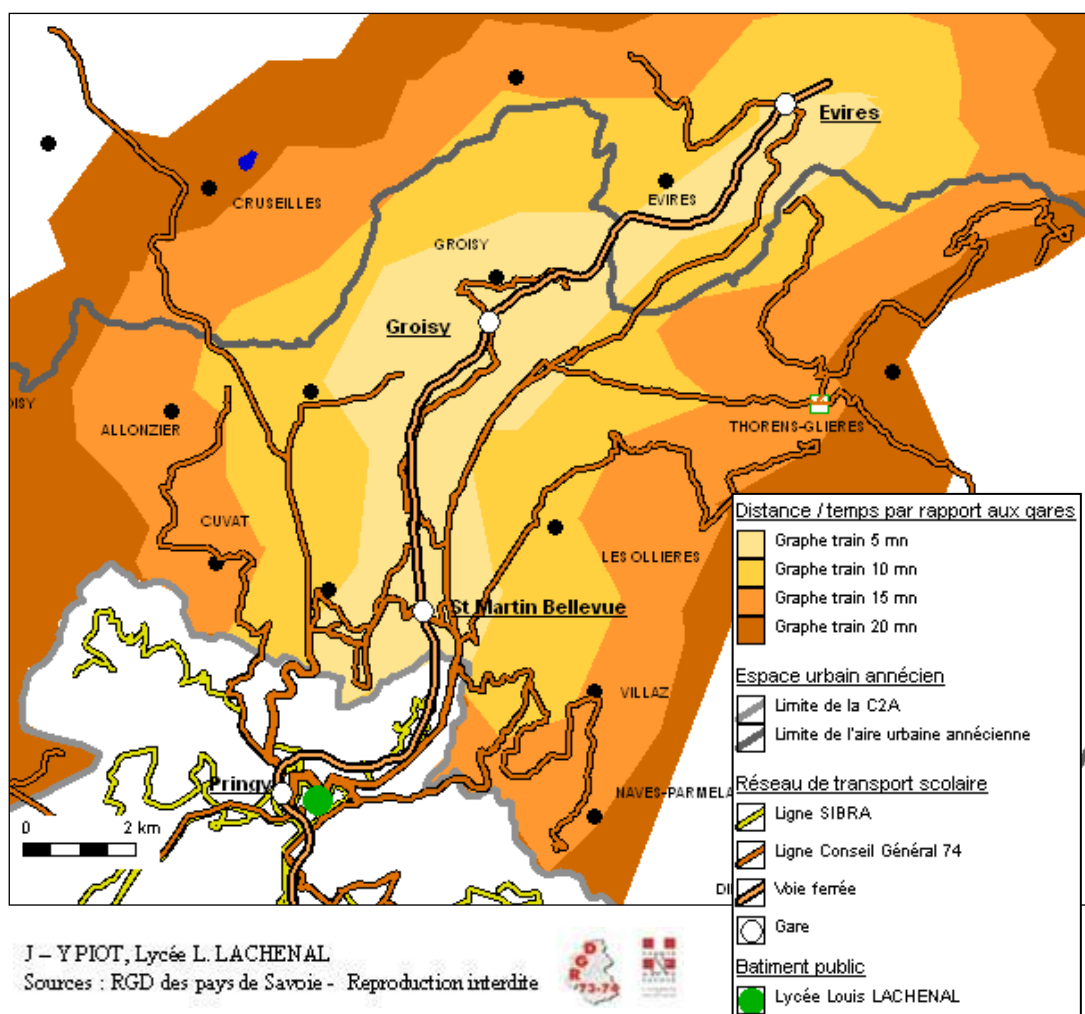


J - YPIOT, Lycée L. LACHENAL
Sources : RGD des pays de Savoie - Reproduction interdite



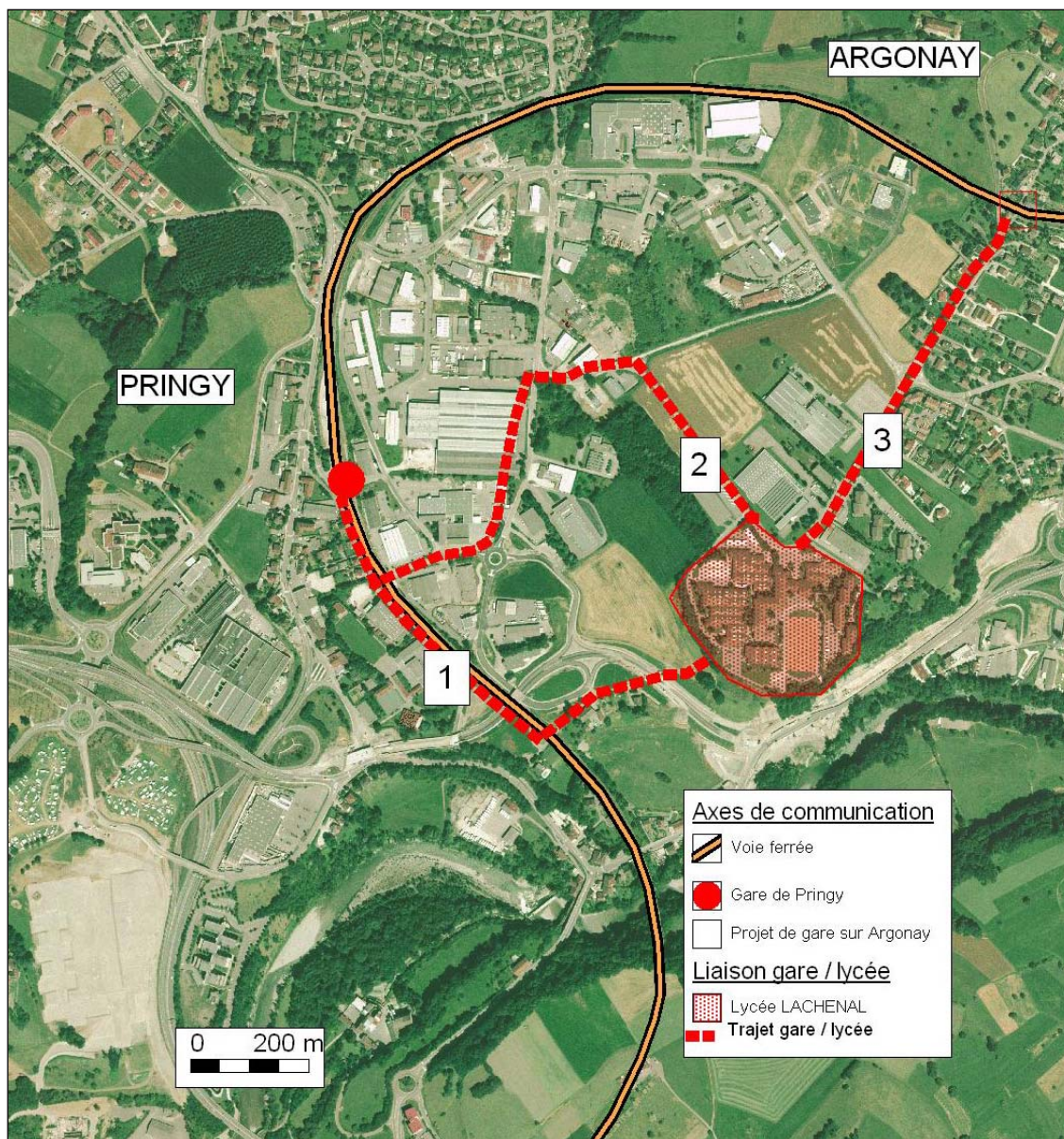
Carte 9 : le réseau ferré dans l'aire urbaine annécienne

La carte suivante (carte 10) propose une représentation des temps de trajet nécessaires pour rejoindre les quatre gares présentes sur notre espace. Les calculs ont été effectués en utilisant la même méthode que pour la carte 5 (la méthode est présentée p.162). Les élèves résidant dans des communes situées à moins de 20 minutes d'une gare seraient potentiellement intéressés pour utiliser un transport ferroviaire.



Carte 10 : temps d'accès aux gares à partir de différentes communes

La dernière carte réalisée (carte 11) représente les trajets pédestres possibles pour se rendre de la gare de Pringy au lycée L. LACHENAL. La base de données disponible (B.D. Carto) a été utilisée comme première couche, puis trois trajets ont été matérialisés (la méthode pour les construire est identique à celle utilisée pour représenter les trajets des cars scolaires, voir page 158). Le trajet 1, d'une distance de 900 mètres est le plus court, mais non entièrement viabilisé. Le trajet 2 est le plus long (1 300 mètres), viabilisé mais non sécurisé pour des piétons. Le trajet 3 représente une démarche prospective puisqu'il inclut la construction d'une gare sur la commune d'Argonay, à proximité du chef lieu (cela permet de desservir l'ensemble de la population de la commune), mais il présente des avantages en terme de distance (700 mètres) et de sécurité (tout le trajet est réalisable sur des trottoirs clairement délimités).



J – YPIOT, Lycée L. LACHENAL
 Sources : RGD des pays de Savoie - Reproduction interdite



Carte 11 : trajets possibles entre la gare et le lycée L. LACHENAL

La seconde présentation des travaux a eu lieu au début du mois de juin, le parcours de formation étant alors terminé. Destinée à être projetée à un public à l'issue d'une réunion du C.A. du lycée (à laquelle les partenaires publics nous ayant fourni des informations étaient aussi conviés), le support de travail a donc changé. Les élèves ont réalisé un diaporama reprenant l'ensemble des informations et des résultats obtenus au cours de la formation (voir ANNEXE X). D'un point de vue méthodologique, il était nécessaire de concevoir des documents aisément lisibles (schémas, cartes) destinés à la projection, et en parallèle, de construire un discours donnant les informations majeures que chaque document met en avant, ainsi que les liens existant

entre les documents. Deux séances de travail ont été nécessaires pour aboutir à un résultat : là encore l'utilisation des T.I.C. nécessite une réflexion importante sur les avantages et inconvénients du support utilisé, le message présenté sous forme d'image devant être complété par un discours réalisé en simultané, mais non redondant.

Les personnes présentes ont accueilli très favorablement les conclusions du travail réalisé au cours de cette action de formation. Il est regrettable cependant que les représentants des différentes collectivités territoriales invitées n'aient pas été présents lors de cette réunion. Les parents d'élèves présents ont très vite compris que la situation n'était pas toujours très favorable, selon leur commune de résidence, que ce soit en terme de quantité de dessertes, de distance-temps ou de coût. Après une phase de réactions affectives par rapport à des situations individuelles, une question a très vite été posée :

Comment faire pour changer la situation ?

Face à une telle demande, la réponse est nécessairement complexe et ne peut être apportée par les élèves. Une première distinction est à réaliser entre les acteurs, pour mettre en évidence des pouvoirs différenciés : les personnes présentes sont des acteurs/utilisateurs des services collectifs proposés ; les représentants élus ont un pouvoir de décision mais ils n'étaient pas présents lors de cette réunion (ni même les responsables de leurs services techniques). Des réactions parfois vives ont été entendues à l'encontre du Conseil Général et de la S.I.B.R.A. Les seules indications qu'il paraissait possible de formuler au cours de cette réunion sont liées au travail de modélisation réalisé. Il paraît impossible de modifier l'ensemble du système des transports scolaires, le lycée L. LACHENAL n'étant qu'un des établissements desservis parmi d'autres. En s'appuyant sur les résultats visuels (les cartes), un certain nombre de points à améliorer peuvent être mis en avant. Les réseaux de transport de la S.I.B.R.A. et du Conseil Général ne sont pas interconnectés, ce qui pourrait être modifié et localement cela pourrait améliorer des situations. Quelques trajets de cars scolaires pourraient aussi être corrigés, très localement, pour rapprocher des élèves de leurs établissements respectifs. Les propositions pour utiliser le réseau ferré ont en revanche reçu peu d'échos, notamment sur le fait d'ajouter encore de nouveaux interlocuteurs tels que la S.N.C.F. et la région Rhône Alpes.

A l'issue de cette réunion, un document a été réalisé par le professeur, reprenant les images présentées, assorties d'un commentaire. Il a été remis aux différentes administrations publiques jouant un rôle dans l'accessibilité du lycée : un exemplaire en a été remis au proviseur du lycée, ainsi qu'à la mairie de la commune d'Argonay, au Conseil Général de la Haute Savoie, à la Communauté d'Agglomération

Annecienne et à la S.I.B.R.A. Toutes nous ont fait part de leur intérêt pour ce travail (seuls la commune d'Argonay et le Conseil Général¹ n'ont pas eu de réaction).

Pour que le travail de modélisation très important réalisé en cours d'année par les élèves ne soit pas présent uniquement à travers le réseau informatique du lycée, une carte murale a été réalisée : elle reprend dans un format plus grand (4m x 3m) la carte présentée lors des Journées Portes Ouvertes. Construite à l'échelle 1/50 000, elle superpose différentes couches d'informations : l'orthophoto couvrant la zone de travail, le maillage communal avec le nom de chaque entité, les limites de la C.2.A. et de l'aire urbaine, le réseau différencié des lignes de cars du Conseil Général et de la S.I.B.R.A., les différents arrêts de cars avec leur nom. Affichée dans le hall du lycée, elle est ainsi consultable par toutes les personnes présentes dans l'établissement, ainsi que les visiteurs extérieurs².

II.1.4. Bilan de l'expérimentation

Celui-ci peut être réalisé à deux niveaux. Dans un premier temps, pour vérifier si les hypothèses formulées au départ de cette expérimentation ont pu être validées. Dans un second temps, il s'agira de replacer ce travail par rapport à la problématique de cette thèse : le rôle de l'information / formation dans le processus de *gouvernance*.

II.1.4.1. Par rapport aux objectifs de cette formation

Les objectifs de formation étaient au nombre de trois. *Le premier posait l'idée d'un besoin d'informations sur l'accessibilité du lycée*. Elle a été remplie, aussi bien à travers les apports fournis par le responsable des transports du Conseil Général que par la modélisation des trajets des cars scolaires. Une partie de ces informations ont été transformées en connaissances par les élèves (ce qui est apparu dans l'évaluation finale). Les images réalisées en cours de formation sont, elles aussi, devenues des informations qui ont été diffusées auprès d'autres acteurs (dans l'établissement

¹ Nous avons appris que le responsable du service qui est intervenu en cours de formation devant les élèves avait changé de service au cours de l'été, ce qui peut expliquer la non réponse de cette administration.

² Depuis son installation en juillet 2005, elle est très consultée par les élèves du lycée (aucun comptage précis n'a cependant été effectué).

scolaire et en dehors), ce qui fait que les élèves / apprenants sont en quelque sorte devenus formateurs grâce à la diffusion de leurs travaux. La séance publique de présentation des résultats lors du C.A. a révélé le besoin d'information et de formation de tous les citoyens acteurs du territoire. Elle aura ainsi permis à des élèves / apprenants d'aller jusqu'au bout d'une démarche de formation, et par les images réalisées, ils ont aussi participé à la formation des parents et du personnel du lycée, voire des élus.

Le second objectif formulait l'existence de disparités fortes entre les communes de l'aire urbaine. Le travail de modélisation l'a concrètement mis en évidence. Les informations précises disponibles sur chaque ligne de car, sur chaque commune, donnent une lisibilité plus grande de cet aspect et le rende plus compréhensible. A partir de la base de données construite avec les élèves, une autre modélisation a pu être réalisée par le professeur (le temps disponible avec les élèves n'était pas suffisant pour engager ce travail). Des cartes illustrent le déplacement des cars le long de leur trajet du matin entre 6h40 et 8h15. Techniquement, leur construction ne posait pas de difficultés. Un ensemble de 20 cartes du réseau de cars scolaires a été générée, sur un pas de temps de 5 minutes : à chaque itération, le linéaire correspondant à la distance parcourue par chaque car était enlevé sur chacun des trajets suivis. Une animation permet d'enchaîner la visualisation des cartes ce qui entraîne une modélisation de l'espace temps beaucoup plus lisible¹. La modélisation a rendu possible une représentation concrète des disparités entre les communes. L'évaluation finale a montré que cet aspect était bien compris des élèves. La présentation lors du C.A. du lycée l'a aussi rendu plus explicite pour les différentes personnes présentes.

Le troisième objectif positionnait ce travail dans une perspective de développement durable, en incitant les différents acteurs à mener une réflexion sur la mobilité. Le travail réalisé a mis en évidence la complexité de cette problématique sur un territoire donné. La prise en compte de quatre critères aussi divers que le mode de transport, le temps de transport, le coût du transport, le lieu de résidence pose déjà un certain nombre de questions. Il est évident que d'autres paramètres sont aussi à inclure dans une réflexion plus globale, comme l'âge des individus, la qualité du réseau routier, les différents modes de transports disponibles, mais aussi accessibles...Le travail de modélisation montre aussi qu'il n'est pas envisageable de remplacer un système par un autre. En revanche, l'existant peut être modifié en jouant sur différents niveaux territoriaux et différents sous systèmes. Le sous système *acteurs* porte aussi bien sur les comportements individuels (quels choix chaque individu réalise-t-il pour se

¹ Ce travail a donné lieu à un article paru dans la revue Mappemonde, n°79 (3 – 2005), à l'adresse suivante : <http://mappemonde.mgm.fr/num7/index.html>.

déplacer) que sur les relations entre les acteurs.

Le bilan concernant les trois objectifs du parcours de formation réalisé avec des élèves serait incomplet sans un retour sur les hypothèses propres à ce travail de thèse. Si les élèves sont utilisateurs d'un système de transports scolaires élaboré par d'autres acteurs, ils n'en sont pas moins critiques sur son fonctionnement. Lorsque, à l'issue d'une formation, leurs représentations initiales ont été modifiées, ils deviennent alors eux-mêmes non seulement informateurs / formateurs auprès d'autres personnes (leurs parents et amis dans notre expérimentation), mais aussi acteur plus averti de leur territoire et demandeur d'informations plus précises. Pour qu'une géogouvernance se réalise, des besoins importants au niveau, non seulement de l'information des personnes, mais aussi de leur formation territoriale (qui décide ? Pour qui ? En fonction de quels critères ?) apparaissent. Les réactions des personnes présentes au C.A. du mois de Juin illustrent assez nettement : l'explication fournie à propos du déplacement différencié des cars scolaires dans l'espace a entraîné des questionnements très pertinents auxquels des réponses devraient être apportées. Du côté des élèves, ce travail a été évalué assez positivement, certains ayant formulés des remarques :

Ce travail m'a permis de connaître les différents moyens pour venir au lycée LACHENAL, en fonction de leur situation géographique. Cela m'a aidé à connaître les différents modes de transport sur l'agglomération d'Annecy.
(Mathieu)

Le travail en salle informatique a été intéressant avec la découverte du logiciel Géoconcept. (Pierre)

On a appris à utiliser des logiciels. (Maud)

L'intérêt de ce travail est d'apprendre à travailler ensemble pour tenter de faire à notre niveau ce qui est possible pour comprendre comment les transports scolaires sont organisés (Thibaut)

Si le niveau de compréhension du système des transports scolaires a augmenté chez les élèves, cela ne représente que le début de la démarche, la finalité étant bien de le faire évoluer.

II.1.4.2. Par rapport aux hypothèses de la thèse

Au début de ce travail, nous avons formulé quatre hypothèses (partie I.7) qui s'inscrivent totalement dans cette première expérimentation.

Le fait de *former les acteurs pour qu'ils puissent jouer un rôle actif dans l'aménagement urbain* (hypothèse 1) apparaît dans les résultats de l'expérimentation. Un besoin était apparu aussi bien de la part des élèves (qui ont démarré une grève spontanée avec une argumentation territoriale très pauvre), que de l'administration de l'établissement qui était totalement désarçonnée devant les réactions des élèves, puis démunie pour aller discuter avec les collectivités territoriales organisatrices des transports. Les parents d'élèves, de même, ont formulé un besoin de formation à travers leurs réactions lors du dernier Conseil d'Administration. Le travail effectué au cours de cette formation est là pour répondre à ce besoin. Dans un sens, il apporte des arguments précis sur lesquels il est possible de s'appuyer lors d'une négociation territoriale. Dans un autre sens, il est aussi réalisé pour susciter le débat en émettant en avant un point de vue sur une situation d'aménagement donnée.

L'utilisation des T.I.C.E. a été importante tout au long de ce parcours de formation. Le *choix de travailler avec un S.I.G. s'est avéré pertinent* (hypothèse 4), car cet outil permet une réactivité que n'ont pas les logiciels de cartographie. L'interface conviviale du logiciel Géoconcept®, les exercices simples demandés aux élèves n'ont pas posés de problèmes techniques. L'utilisation du S.I.G. a rendu possible une adaptation du parcours de formation dans sa phase finale en prenant en compte la remarque d'un élève : la réalisation de 3 cartes pour introduire le transport ferroviaire s'est faite sans difficultés, les informations étant déjà présentes dans la base de données. Un début de démarche prospective est aisé, à partir d'idées émanant des acteurs du territoire (ici un élève), pour les traduire virtuellement en images, mettant en relation des objets spatiaux.

Le fait de *pouvoir créer, modifier ces objets spatiaux en cours de formation s'est avéré pertinent* pour les élèves (hypothèse 2). En matérialisant l'espace, cela leur a permis de prendre conscience de l'existence de certains objets : ils ont recherché des repères (des signes de l'espace sensible) lors des trajets effectués en car pour les retrouver ensuite dans la base de données (espace métrique) et positionner correctement le linéaire de leur ligne de car. Le fait de pouvoir modifier les échelles et l'apparence des objets aide encore à la compréhension de ces signes, certains étant pertinents seulement à certaines échelles. Utiliser d'autres supports numériques, notamment un diaporama, nécessite là encore un travail d'abstraction important : il est nécessaire d'avoir élaboré une conception précise du problème que l'on traite pour le rendre visuellement compréhensible par d'autres acteurs.

L'évaluation réalisée à la fin de cette expérimentation révèle que *les enjeux spatiaux sont mieux compris* (hypothèse 3) : les questions abordées nécessitent une réflexion beaucoup plus élaborée que ce qui était demandé lors de l'évaluation diagnostique.

Les réponses des élèves sont précises, argumentées, appuyées souvent sur un vocabulaire spécifique. Surtout, ce qui nous semble plus fondamental, c'est l'effet de formation en cascade. Le travail mené avec 24 élèves s'est révélé très intéressant pour eux, mais au final, il a eu un impact sur un nombre de personnes beaucoup plus important : leurs parents, leurs camarades, avec qui ils ont pu échanger au cours de cette année scolaire, mais aussi l'administration du lycée qui a suivi avec beaucoup d'intérêt les résultats affichés, les parents d'élèves, les responsables des administrations dans les collectivités territoriales ayant reçu le document final. Ainsi, le parcours de formation strictement dit, destiné au public scolaire, a eu des effets qui dépassent largement ce cadre. En diffusant notre travail, en explicitant les démarches suivies, nous avons pu toucher des personnes qui se sont senties interpellées par la problématique spatiale présentée. En formulant des conclusions différentes de celles communément admises sur cette thématique, cela donne des arguments pour que chaque individu puisse s'engager dans une démarche de *gouvernance territoriale* après acquisition d'un minimum de savoirs sur la question, ce bagage minimum ayant été fourni par voie d'affichage et présentation d'images animées. A l'issue de notre expérimentation, le proviseur du lycée peut aujourd'hui construire une argumentation lorsqu'il participe à des réunions sur les transports avec des élus ou des techniciens. Les administrations qui ont reçu notre dossier ont ainsi connaissance d'un point de vue différent du leur sur la problématique des transports. Des parents d'élèves se sont mobilisés et ont interpellé le Conseil Général pour tenter d'obtenir une modification des trajets de cars scolaires. Ces différents acteurs ont pu (ou ont été contraints de) modifier leurs conceptions concernant cet aménagement et ouvrir un débat à ce propos.

Pour qu'une démarche de gouvernance territoriale se mette en place, chacun des acteurs doit disposer non seulement d'informations spatiales pertinentes, mais surtout maîtriser une démarche intellectuelle par laquelle il peut s'approprier et diffuser des informations spatiales. Un véritable débat sur l'aménagement des territoires ne pourra voir le jour qu'à ce prix, et nous avons conscience d'en avoir été l'une des chevilles ouvrières grâce à une formation indirecte des divers publics impliqués.

II.2. L'image et son utilisation dans une formation à l'aménagement des territoires

Cette seconde expérimentation s'intègre dans un projet européen *Tempus Meda* qui s'est déroulé de septembre 2003 à août 2006. Celui-ci est né d'un problème commun aux universités des pays latins européens et des pays du Sud et de l'Est méditerranéens qui cherchent à adapter leurs formations au modèle anglo-saxon des études universitaires devenu commun à tous les pays de l'U.E. : le modèle Licence-Master-Doctorat (L.M.D.) dont l'aune est l'European Credits Transfer System (E.C.T.S.). L'objectif était de s'intéresser à la mise en place d'un Master international. Construit entre 8 partenaires¹ et piloté par le S.E.I.G.A.D. (laboratoire Système Environnementaux, Information Géographique et Aide à la Décision de l'Université J. FOURIER, Grenoble), il propose la création d'un Master 2 modulaire et à distance intitulé

Méthodologie pour une formation à l'aménagement des territoires : le cas des villes méditerranéennes.

Travailler en partenariat a permis de s'appuyer sur des compétences élargies, articulées autour de trois axes : un pôle T.I.C.E. et formation (S.E.I.G.A.D., Université Joseph Fourier de Grenoble, Centre SITE de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, centre GEIGER de l'Université Québec à Montréal), un pôle quantitatif / modélisation (Département de Géographie de l'Université de Padoue et le laboratoire TITA de l'Université de l'U.P.O. de Séville, S.E.I.G.A.D. de l'Université J. FOURIER), un pôle qualitatif / introduction d'étude de cas (Centro de Estudos Geográficos de l'Université de Lisbonne et Le département urbanisme et environnement de la faculté d'Architecture de Damas).

Pour la réalisation du projet, tous les partenaires avaient comme objectif d'apprendre aux étudiants à communiquer avec tous les acteurs de l'espace urbain à travers la problématique de l'information et de la formation de la société civile dans le cadre du volet social du développement durable, la *gouvernance*. L'enjeu consiste à construire une formation ouverte et à distance (F.O.A.D.) s'adressant à de futurs enseignants-chercheurs et à des professionnels de l'aménagement du territoire urbain. Elle devait correspondre à un enseignement méthodologique de formation à la

¹ Université Joseph Fourier de Grenoble (France), Ecole des Mines de Saint-Etienne (France), Université de Provence (France), Université du Québec à Montréal (Canada), Faculdade de Letras de Lisboa (Portugal), Université de Damas, Faculté d'Architecture, Département d'Urbanisme et d'Environnement (Syrie), Université Pablo de Olavide de Séville (Espagne), Università de Padova, Dipartimento di Geografia (Italie).

recherche de niveau Master 2. Elle devait être modulaire, (chaque module étant sous la responsabilité d'un pôle du réseau qui l'aura proposé à partir de ses compétences propres et/ou réalisé à l'occasion de la recherche commune) et utilisera les T.I.C.E. pour multiplier les contacts au bénéfice des étudiants (séminaires en visioconférences, éléments de cours en ligne, mise en réseau des ressources humaines des centres de recherche, suivi par email des étudiants...). A l'issue du projet, les cours devaient se dérouler entièrement à distance et être reconnus au minimum dans les universités partenaires.

Une évaluation de l'ensemble du dispositif est prévue, aussi bien du côté des supports de cours mis en ligne (analyse des outils proposés par les enseignants, suivi de rendu des modules, de mise en ligne, mise en place des équipements chez les partenaires pour les séminaires en visioconférence, vérification de la liaison constante entre équipes partenaires et équipe coordonnatrice du projet, compte rendu des réunions, diffusion information ...) que du côté des performances des étudiants ayant suivi ce cours (suivi des mails, vérification de l'utilité des outils en terme d'apprentissage).

Au terme des 3 années du projet *Tempus Meda*, les objectifs de départ ont dû être revus. Des difficultés administratives sont apparues. Pour ce qui concerne la reconnaissance mutuelle des cours par les universités partenaires, des retards importants ont été pris, car cela implique d'accepter de décerner des diplômes prenant en compte des modules n'ayant pas été suivis dans l'université de rattachement alors que les législations européennes ne sont pas encore harmonisées. La réalisation finale a consisté en la création d'un *Parcours International* dans un Master 2 français existant, dont l'intitulé est :

Systèmes territoriaux, développement durable, aide à la décision. Une Europe en construction ouverte sur ses interfaces : l'Est européen et la Méditerranée.

Piloté par l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, il regroupe des établissements d'enseignement supérieur de la région Rhône-Alpes¹ ainsi que les 5 universités étrangères du projet *Tempus Meda* dont les modules en ligne sont reconnus dans le Master français. Plus souple dans son fonctionnement, les contraintes de la réalisation administrative d'un Master International ne se posent plus.

Notre contribution s'inscrit dans un des modules de ce projet européen dont l'intitulé est :

¹ En font partie, les universités de Saint Etienne (Université J. MONNET et Ecole des Mines), de Lyon (Ecole Normale Supérieure, Lyon 2 et Lyon 3), de Chambéry (Université de Savoie) et de Grenoble (Université J. FOURIER)

Technologie de l'Information et de la Communication pour la formation géographique : le cas des villes méditerranéennes.

Réalisé au sein de l'université J. FOURIER, il est dirigé par M. MASSON-VINCENT. Cette expérimentation correspond à la troisième séquence du module (celui-ci en compte quatre, la dernière étant l'évaluation) et a pour thématique :

Réel / virtuel : l'image et la géographie.

La conception du cours s'est réalisée pendant la seconde année du projet, de septembre 2004 à août 2005, à partir de deux objectifs :

1. concevoir une F.O.A.D. pour impliquer les étudiants dans leur formation
2. répondre aux attentes de contenus de formation innovants des étudiants

Ce cours a été mis en ligne pour l'année universitaire 2005 / 2006 et la formation a été suivie par 4 étudiants. L'expérimentation s'est poursuivie une année supplémentaire (2006 / 2007), regroupant cette fois-ci 7 étudiants. Nous avons ainsi pu tester cette F.O.A.D. sur 11 personnes.

II.2.1. Choix didactiques

La construction d'un parcours de formation de niveau Master 2 nécessite de réaliser des choix didactiques clairs. Les contraintes posées (hormis celles liées aux aspects techniques que nous traiterons dans la partie II.2.2.2.) relèvent du choix des enseignants chercheurs et doivent être compatibles entre les différents modules proposés aux étudiants. Nous évoquerons tout d'abord les choix didactiques généraux liés au projet *Tempus Meda*, puis nous traiterons de ceux propres à ce module.

Ce projet européen repose sur la thématique de la gestion des espaces urbains, à partir de bases communes aux différents partenaires. La démarche utilisée est celle de l'analyse spatiale, centrée sur les objets constituant l'espace métrique, leurs influences mutuelles (mise au jour des processus en cours) et l'influence des acteurs spatiaux dans les modifications qui se déroulent. Le *développement durable* représente aussi un intérêt commun à tous les enseignants chercheurs engagés dans le projet, notamment à travers son volet social, la *gouvernance* qu'ils voudraient qualifier de *géogouvernance*. Ce Master se veut aussi méthodologique, étant destiné à un public d'étudiants se dirigeant vers un doctorat, ainsi qu'à des personnes déjà engagées dans le monde professionnel et souhaitant acquérir de nouvelles compétences. L'utilisation des T.I.C.E. est donc un élément clé de la formation et cela à deux niveaux. Au sein de chaque module, le parcours intègre une réflexion autour de

l'usage d'outils spécifiques par les géographes dans le cadre de l'aménagement des territoires urbains, ce qui appartient au domaine des savoirs. Dans le déroulement de la formation qui est construite pour s'effectuer à distance, chaque intervenant sera contraint, pour accéder à ses contenus de formation disponibles sur une plate forme virtuelle, d'utiliser l'informatique, ce qui est alors du domaine des techniques.

Pour ce qui est des savoirs, ce projet européen s'intègre complètement dans la démarche développée au cours de cette thèse. En nous référant aux concepts fondamentaux présentés (figure 12), nous en avons sélectionnés certains, les plus généraux, à savoir *territoire, espace, acteur*, auxquels nous avons reliés ceux de *aménagement, développement durable et gouvernance*.

La séquence que nous avons construite appartient à un module coordonné par M. MASSON VINCENT et réalisé en collaboration avec une autre enseignante, F. JACOB. A l'intérieur de ce module, les T.I.C.E. sont présentés comme un outil d'*information* et de communication, avec comme problématique le passage de l'*information* à la connaissance et au savoir. Les T.I.C.E. sont considérés comme un outil de *formation* de tous les publics s'intéressant à l'espace et son aménagement dans l'esprit de favoriser la *gouvernance*.

Pour aboutir à cette démarche de métacognition, trois grands objectifs sont mis en avant :

- le premier concerne une approche méthodologique et technique des T.I.C.E. adaptés à la formation en géographie, aussi bien pour la conception, la réalisation que l'évaluation de tous les types de formation,
- le second est méthodologique et vise à présenter différents outils de formation,
- le troisième est comportemental et porte sur la prise de conscience des spécificités des recherches sur la formation en général et la formation géographique plus particulièrement à destination d'étudiants, mais aussi de tous publics.

La mise en oeuvre de ces trois objectifs trouve sa traduction dans quatre séquences.

La première s'intitule

Mise en place du contexte théorique des T.I.C.E. dans une formation géographique (M. MASSON VINCENT).

La seconde :

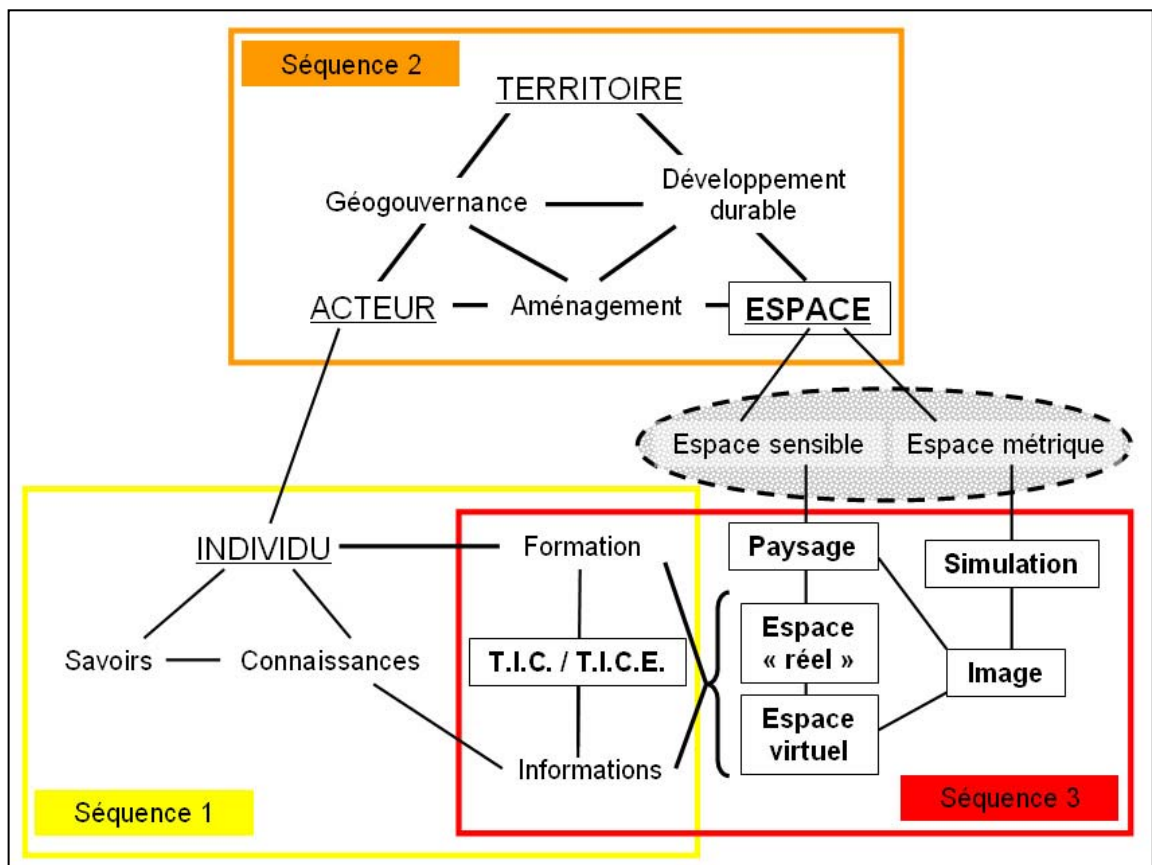
Analyse des problèmes liés à la mise en oeuvre d'une gouvernance spatiale (M. MASSON VINCENT, F. JACOB),

La troisième concerne spécifiquement notre expérimentation :

Un outil de gouvernance spatiale : la simulation paysagère (J.-Y. PIOT).

La quatrième séquence (M. MASSON VINCENT) est destinée à l'évaluation de l'ensemble du module.

Chacune de ces séquences repose sur des mots clés, certains d'entre eux étant des concepts géographiques (*géogouvernance, développement durable, aménagement, villes* dans la séquence 2), d'autres étant liés aux sciences cognitives (*information, connaissance, savoir, formation, formation géographique* dans la séquence 1, *information, formation, virtuel et réel* dans la séquence 3), les derniers appartenant au domaine technique (*T.I.C., T.I.C.E.* dans les séquences 1 et 3). Nous avons représentés ces concepts sous la forme d'une trame (figure 43), ceux abordés plus précisément dans la séquence 3 apparaissant encadrés.



J.-Y. PIOT

Figure 43 : trame conceptuelle pour l'expérimentation 2

Le module prend tout son sens dans les interrelations existant entre ces trois séquences. La première pose les enjeux de la formation en géographie, avec une présentation des aspects cognitifs (le triptyque *individu / savoirs / connaissances*) et la place que tiennent les *T.I.C. / T.I.C.E.* aussi bien comme outils de formation que comme médias pour apporter de l'information. La seconde correspond à une réflexion

sur le système territorial (*territoire / acteur / espace*) à propos de la thématique du développement durable dans ses dimensions sociales (*gouvernance*) et spatiales (*aménagement*). La troisième séquence s'inscrit dans la continuité des deux premières et se rapporte aux deux objectifs annoncés précédemment (page 199) : proposer une formation sur l'image, aussi bien en tant qu'objet construit par les géographes pour simuler l'espace à travers ses dimensions sensibles (*paysage*) et métriques (aspect méthodologique) ; concevoir l'*image* comme objet de pouvoir utilisé dans les processus de *gouvernance territoriale* pour *simuler* les effets potentiels d'aménagements envisagés (aspect critique). La quatrième séquence (non représentée sur la figure 43) sert à évaluer l'ensemble du module et nécessite, pour les étudiants, de faire appel aux concepts abordés, pour leur donner du sens à travers une production qu'ils réalisent. Ce n'est que dans la cohérence de la démarche conceptuelle que la formation prend tout son sens et les choix pédagogiques et techniques des formations en découlent complètement.

II.2.2 Choix pédagogiques et techniques

Dans le cadre d'une F.O.A.D., les choix pédagogiques et techniques sont contraints par un certain nombre de paramètres liés à l'utilisation d'un Environnement Numérique de Travail (E.N.T.). Les outils mis à la disposition des enseignants et des étudiants doivent être compatibles pour que tous les exercices mis en place puissent être réalisables. Pour autant, cela ne constitue pas un carcan (les possibilités offertes pour travailler en E.N.T. sont plus nombreuses que celles utilisées au quotidien par un enseignant), mais nécessite d'être pris en compte très en amont, dans la conception même du parcours de formation. Cette étape revêt ici une importance encore plus grande que lors d'une formation en présentiel car, lorsque le parcours est mis en ligne et ouvert aux étudiants, il n'est plus possible de le modifier avant la fin de la session.

II.2.2.1. Construction pédagogique du parcours de formation

Construire une séquence d'un module de Master 2 réalisé en F.O.A.D. entraîne nécessairement la prise en compte de critères liés à la conception d'un parcours de formation de ce niveau.

Tout d'abord, pour que cette formation soit reconnue par les instances universitaires européennes, elle doit s'inscrire dans les cursus de formation Licence / Master / Doctorat (L.M.D.) tels qu'ils sont aujourd'hui organisés. La valeur d'une formation se comptabilise en une monnaie unique appelée E.C.T.S. Ce système, créé lors de la réunion européenne tenue à Bologne (1988), a été mis en place en 1989 dans le cadre du programme Erasmus. Depuis la *Déclaration de la Sorbonne* (1998), il est un des principaux outils du *Processus de Bologne*, dont l'objectif est l'instauration d'une *Europe des connaissances* compétitive sur le plan international. Reconnaissant l'indépendance des universités, il vise à faciliter la mobilité des étudiants et des enseignants, ainsi qu'à développer la coopération entre les universités. L'E.C.T.S. joue le rôle d'une monnaie unique permettant de mesurer la valeur d'une formation réalisée dans un pays européen et correspond à une charge de travail (comptabilisée en nombre d'heures) que doit fournir un étudiant pour acquérir une compétence¹ donnée. Une année universitaire à plein temps est évaluée sur une durée d'environ 1500 / 1800 heures, soit entre 25 et 35 semaines de cours², ce qui correspond à 60 E.C.T.S. Un E.C.T.S. équivaut alors à 1/60^{ème} de la charge de travail attendue. Un Master se déroule sur 2 années et comptabilise 120 E.C.T.S.

Pour ce qui concerne la seconde année (M2) du Master

Systèmes territoriaux, développement durable, aide à la décision. Une Europe en construction ouverte sur ses interfaces : l'Est européen et la Méditerranée

la répartition des 60 E.C.T.S. a été décidée en partenariat entre les différentes universités engagées dans le projet. Un module compte pour 6 E.C.T.S. Au cours du premier semestre universitaire, un étudiant doit en effectuer 5 (choisis dans une liste qui lui est proposée) dont l'un au moins est méthodologique et dont deux doivent se dérouler dans une autre université que celle où il est inscrit. Le second semestre est consacré à la rédaction d'un mémoire équivalent à 30 E.C.T.S. Pour ce qui est du *Parcours International*, en plus des contraintes du Master, au moins trois modules doivent être suivis en ligne, dont un qui est obligatoire : il s'agit d'un jeu d'aménagement (*Zincheria*) réalisé par l'Ecole des Mines de Saint Etienne (N. GONDRAN) et l'U.J.F. de Grenoble (M. MASSON VINCENT). Les étudiants français doivent aussi réaliser leur mémoire dans une université étrangère, les étudiants étrangers dans une université française.

¹ Une compétence est une capacité vérifiée, validée, correspondant à ce qu'un étudiant doit réaliser en fin de formation.

² http://ec.europa.eu/education/programmes/socrates/ects/index_fr.html

Cette comptabilité entre les modules à propos des E.C.T.S. à des répercussions pédagogiques importantes. La valeur d'un crédit représente entre 25 et 30 heures de travail. Chaque module comptant pour 6 E.C.T.S., cela équivaut à un temps de travail par étudiant compris entre 150 et 180 heures. A l'intérieur de ce quota horaire sont ainsi inclus les temps d'apport d'informations nouvelles, la réalisation de travaux dirigés, des échanges entre étudiants et entre étudiants et enseignants, ainsi qu'une évaluation finale. La brochure d'information du Master français, distribuée aux étudiants, présente l'organisation des enseignements ainsi que la répartition des E.C.T.S. dans un module en présentiel. Nous avons transposés cette répartition pour un module de F.O.A.D. (tableau 9).

E.C.T.S.	Temps de travail étudiant (en heure)	PRESENTIEL	F.O.A.D
2	• 50 / 60	• Cours magistral	• Acquisition d'informations
2	• 50 / 60	• Travail dirigé	• Travail dirigé
1	• 25 / 30	• Participation orale	• Echanges de mails • Participation à des forums
1	• 25 / 30	• Evaluation finale	• Evaluation finale

Source : Etablissements d'enseignement supérieur de la région Rhône Alpes participant au Master S.T.D.D.A.D.

Tableau 9 : répartition des E.C.T.S. à l'intérieur d'un module

Notre contribution s'inscrit donc dans le premier semestre de la formation en M2. Elle correspond à une séquence d'un module (6 E.C.T.S.) de 150 heures (30 heures de cours et 120 heures de travail personnel) est planifiée pour une durée de 44 heures (9 heures de cours et 35 heures de travail personnel), soit un équivalent de 1,75 E.C.T.S.

Le second critère important à prendre en compte dans la conception du parcours au niveau pédagogique est celui de la modélisation de la formation. Dans une F.O.A.D., cela constitue un enjeu majeur pour assurer la motivation et la réussite des étudiants. Il est nécessaire de formaliser le contenu, aussi bien en ce qui concerne les connaissances que les compétences. Encore plus que lors d'une formation en présentiel, l'entrée par les activités s'avère très pertinente, car elle donne à l'étudiant une image concrète de ce qu'il sera amené à réaliser. Pour la mettre en œuvre, l'enseignant doit élaborer un *scénario pédagogique* complet de son module en découpant le cours en *activités* par une opération de granularisation (démarche réductionniste).

Afin que les étudiants puissent se repérer et comparer les formations proposées, il est nécessaire d'harmoniser les pratiques entre les formateurs des différents modules. Cela se concrétise par la rédaction d'un ensemble de fiches, élaborées en commun par les enseignants-chercheurs, qui décomposent la totalité du module comme suit :

- une fiche de description du module,
- une fiche de description de chaque séquence du module,
- une fiche de description de chaque activité dans chaque séquence du module.

Ces fiches seront ensuite indexées sur la plate forme numérique de travail (avec une lisibilité améliorée) et les étudiants pourront consulter la partie les concernant.

La première fiche concerne la description de l'ensemble du module *T.I.C.E. et formation géographique* (tableau 10). Outre des références de type administratif, elle donne une vision synoptique du parcours interne : principaux thèmes, concepts abordés, découpage en séquence, présentation de l'évaluation et de quelques références bibliographiques. Les attentes des enseignants sont formulées à travers les objectifs de contenu, de méthode et d'attitude.

Titre	• T.I.C.E. ET FORMATION GEOGRAPHIQUE
Code	• /F/G/3/
Participants	• Responsable :M. MASSON-VINCENT • Enseignants : M. MASSON-VINCENT, F. JACOB, J-Y PIOT
Durée	• Cours : 30 heures • Travail personnel : 120 heures
Lieu de conception	• Institut de Géographie Alpine (U.J.F.),Grenoble
Objectifs • contenu	• Approche méthodologique et technique des T.I.C.E. adaptées à la formation géographique et évaluation de tous les types de formation en géographie (professionnels de l'espace, enseignants de tous niveaux,...) • Problèmes liés à l'utilisation des T.I.C.E.
Objectifs • méthodologies	• Présentation d'outils de formation
Objectifs • attitudes	• Prendre conscience des spécificités des recherches sur la formation en général, et la formation géographique plus particulièrement.
En quoi ce module de formation vous paraît-il nouveau ?	Les T.I.C.E. sont présentés comme un outil d' <i>information</i> et de communication, avec comme problématique le passage de l' <i>information</i> à la connaissance et au savoir. Les T.I.C.E. sont considérés comme un outil de <i>formation</i> de tous les publics s'intéressant à l'espace et son aménagement dans l'esprit de favoriser la <i>gouvernance</i> .
Principaux thèmes abordés	- Définition des T.I.C.E. et de leurs objectifs. - Exemples d'application. - Présentation d'un jeu d'aménagement. - Typologie des problèmes rencontrés et réflexion afférente.
Concepts abordés par rapport à la thématique	- Information, communication, connaissance, savoir, information géographique, formation, formation géographique, gouvernance, image, organisation de l'espace, simulation, modélisation, visualisation, virtuel / réel.
Pré requis	- Savoir se servir de manière basique d'un ordinateur pour des opérations courantes. - Savoir faire une recherche courante sur Internet.
Séquences du module	1. Mise en place théorique des T.I.C.E. (8 h) 2. Exemple de création d'outils dans un contexte de gouvernance urbaine (8 h) 3. Définition de l'image en géographie et de la production d'images (9 h) 4. Création d'un site Internet dans un contexte d'information / formation (5 h) 5. Evaluation
Evaluation du module	Analyse d'un site Internet (choix du site en rapport avec le mémoire de chaque étudiant) en terme d'information, connaissance et savoir.
Références bibliographiques (4 au maximum)	- M. CASTELLS, « <i>L'ère de l'information</i> », Fayard, Paris, 4 tomes, 1998 / 2005. - M. MASSON VINCENT, « <i>Citoyenneté et géographie, quels liens ? Exemple de la révision des documents d'urbanisme de la région grenobloise</i> », Acte de Géopoint 1998, « Décision et analyse spatiale », Université d'Avignon. - M. MASSON VINCENT (dir.), « Jeu, géographie et citoyenneté », Seli Arslan, Paris, 2005.

J.-Y. PIOT

Tableau 10 : fiche de présentation du module

La rubrique *pré requis* est importante pour les étudiants car selon les méthodologies abordées, il peut être nécessaire qu'ils aient suivi auparavant un autre module (dont

les références leurs seront données le cas échéant). Ce module n'étant pas centré sur une compétence technique particulière, les attentes se situent au niveau de la maîtrise de l'outil informatique (utilisation courante de l'ordinateur, recherche sur Internet) qu'un étudiant de Master 2 doit posséder.

La séquence que nous avons élaborée correspond à la troisième de ce module et s'inscrit dans les objectifs suivants :

- contenus : *approche méthodologique et technique des T.I.C.E.*
- méthodologie : *présentation d'outils de formation*
- attitudes : *prendre conscience des spécificités de ce type de recherche sur la formation en général, et celle en géographie en particulier*

Une seconde série de fiches se rapporte à la description de chacune des séquences du module. Le tableau 11 présente la fiche de la séquence 3 *Image et analyse spatiale*.

Titre	IMAGE ET ANALYSE SPATIALE
Code	F/G/3/3/
Participants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable : M. MASSON-VINCENT • Enseignant : J.-Y. PIOT
Module d'appartenance	T.I.C.E. ET FORMATION GEOGRAPHIQUE
Objectifs de la séquence	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le rôle de l'image en analyse spatiale • Comprendre le fonctionnement d'un S.I.G. • Réaliser une analyse critique d'images
Nombre d'heures	<ul style="list-style-type: none"> • Cours : 9 heures • Travail personnel : 35 heures
Activités de la séquence	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'image et son contenu (cours : 2 h, travail personnel : 1 h) 2. Image et modélisation de l'espace (cours : 2 h, travail personnel : 2 h) 3. Image et pouvoir (cours : 2 h, travail personnel : 3 h) 4. Image et simulation paysagère (cours : 3 h, travail personnel : 4 h) 5. Evaluation de la séquence (travail personnel : 25 h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Y. GUERMOND, « <i>Modélisations en géographie : déterminismes et complexités</i> », Lavoisier, Paris, 2005, 389 pages. • F. SILLION (dir.), « <i>Synthèse d'images géographiques</i> », Hermès, Paris, 2002, 250 p.

J.-Y. PIOT




Tableau 11 : fiche de présentation de la séquence 3

Les objectifs sont alors précisés, toujours en cohérence avec ceux présentés dans la *fiche module* (tableau 10) :

- l'objectif de contenu se retrouve dans *Connaître le rôle de l'image en analyse spatiale*,
- l'objectif méthodologique dans *Comprendre le fonctionnement d'un S.I.G.*
- l'objectif d'attitude dans *Réaliser une analyse critique d'images*.

Le nombre d'heures de travail est évalué pour chacune des cinq activités et décliné entre ce qui correspond à l'apprentissage des cours (lecture et compréhension) et ce qui est du domaine de la recherche personnelle. Un étudiant doit donc consacrer l'équivalent d'une semaine de travail pour cette séquence.

Ensuite, pour terminer cette granularisation de la formation, une dernière série de fiches est élaborée correspondant à chacune des cinq activités de la séquence. La fiche de la première activité de la séquence *Image et analyse spatiale* se présente comme suit (tableau 12). Elle traite de *l'Image et son contenu*.

Titre	L'IMAGE ET SON CONTENU
Code	/F/G/3/3/1/
Participants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable : M. MASSON-VINCENT • Enseignant : J.-Y. PIOT
Description générale	
Module d'appartenance	T.I.C.E. ET FORMATION GEOGRAPHIQUE
Séquence d'appartenance	IMAGE ET ANALYSE SPATIALE
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Connaître les 3 grandes composantes d'une image</i> - <i>Réaliser une analyse critique d'images</i>
Nombre d'heures	Cours : 2 h Travail personnel : 1 h
Structure du travail	individuel
Activité	
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lecture du cours avec prise de notes Transmettre un message .pdf  2. Exercice les langues dans le monde .pdf  Lien : U.R.L.  3. Test : Q.C.M.
Technologies ou méthodologies utilisées	Naviguer sur Internet pour trouver l'U.R.L.
Ressources pédagogiques	Bibliographie fournie avec le cours
Accompagnement	
Type d'accompagnement	Enseignant (si besoin)
Tâches de l'accompagnant	Réponse aux demandes formulées par les étudiants
Production de l'apprenant	Aucune






J.-Y. PIOT

Tableau 12 : fiche de présentation de l'Activité 1

La mise en forme suit la même logique que celle des fiches précédentes, avec déclinaison des informations administratives, présentation générale et spécifique de l'activité. Là encore, les objectifs doivent être en cohérence avec ceux de l'ensemble de la séquence : *connaître les trois grandes composantes d'une image* est à mettre en relation avec l'objectif plus général *Connaître le rôle de l'image en analyse spatiale* présenté dans la fiche séquence (tableau 11).

C'est seulement dans ces fiches que l'on trouve les fichiers avec le contenu des cours et travaux dirigés (ANNEXE XI). Les objectifs énoncés dans la fiche *Séquence* se concrétisent dans les actions précises attendues dans cette activité. *Connaître les trois grandes composantes d'une image* trouve sa traduction dans les contenus du cours correspondant au fichier *Transmettre un message*. Le temps de travail nécessaire pour lire et comprendre ce fichier est évalué à 2 heures. Ensuite, le second objectif *Réaliser une analyse critique d'images* correspond à l'exercice demandé dans la partie 2 *Les langues dans le monde* : il s'agit, pour l'étudiant, de mettre en application les connaissances acquises dans le cours précédent. Le temps de travail est ici estimé à 1 heure. Pour terminer cette première activité, un Q.C.M. est alors proposé comme évaluation. Toute la démarche est pensée pour que l'étudiant travaille en autonomie, le rôle du formateur étant de répondre aux éventuelles questions formulées.






La seconde *Activité* a pour titre *Image et modélisation de l'espace* (tableau 13). Parmi les objectifs retenus, l'un est identique à celui de la première activité (*Réaliser une analyse critique d'images*), l'autre étant différent (*Connaître différentes formes de modélisation spatiale*) mais se rapportant au même objectif de séquence. Le comportement attendu de la part de l'étudiant est lui aussi identique à l'*Activité 1*, avec cependant un temps de travail personnel qui augmente (2 heures) : prise de connaissance des informations contenues dans le cours (*Modéliser l'espace*) puis mise en pratique dans un exercice (*Accessibilité d'un établissement scolaire*) afin de comparer trois modélisations différentes d'un même aménagement ; un Q.C.M., reprenant les concepts essentiels clôt le travail.

Titre	IMAGE ET MODELISATION DE L'ESPACE
Code	/F/G/3/3/2/
Participants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable : M. MASSON-VINCENT • Enseignant : J.-Y. PIOT
Description générale	
Module d'appartenance	T.I.C.E. ET FORMATION GEOGRAPHIQUE
Séquence d'appartenance	IMAGE ET ANALYSE SPATIALE
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Connaître différentes formes de modélisation spatiale</i> - <i>Réaliser une analyse critique d'images</i>
Nombre d'heures	Cours : 2 h Travail personnel : 2 h
Structure du travail	individuel
Activité	
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lecture du cours avec prise de notes Modéliser l'espace .pdf  2. Exercice : Accessibilité d'un établissement scolaire .pdf  a. Carte 1 .pdf  b. Carte 2 .pdf  c. Carte 3 : URL  3. Test : QCM
Technologies ou méthodologies utilisées	Naviguer sur Internet pour trouver l'U.R.L.
Ressources pédagogiques	Bibliographie fournie avec le cours
Accompagnement	
Type d'accompagnement	Enseignant (si besoin)
Tâches de l'accompagnant	Réponse aux demandes formulées par les étudiants
Production de l'apprenant	Aucune

J.-Y. PIOT


Tableau 13 : fiche de présentation de l'Activité 2

Les Activités 3 et 4 sont aussi conçues sur le même modèle. L'Activité 3 a pour titre *Image et pouvoir* (tableau 14). Les deux objectifs retenus (*Comprendre l'usage de l'image à contenu spatial* et *Réaliser une analyse critique d'images*) se rapportent toujours aux mêmes objectifs de la séquence. L'Activité 4 a pour titre *Image et simulation paysagère* (tableau 15). Parmi les deux objectifs retenus (*Comprendre le fonctionnement d'un S.I.G.* et *Réaliser une analyse critique d'images*), le premier traite d'un outil permettant de construire des images à contenu spatial, le second restant le même que pour les trois activités précédentes. Au cours de ces deux activités, le temps de travail personnel attendu est en augmentation (3 heures dans l'Activité 3 puis 4 heures dans la suivante), les contenus du cours étant un peu plus importants (3 heures sont préconisées pour la compréhension du fichier *Créer une image avec un S.I.G.* dans l'Activité 4).

Titre	IMAGE ET POUVOIR
Code	/F/G/3/3/3/
Participants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable : M. MASSON-VINCENT • Enseignant : J.-Y. PIOT
Description générale	
Module d'appartenance	T.I.C.E. ET FORMATION GEOGRAPHIQUE
Séquence d'appartenance	IMAGE ET ANALYSE SPATIALE
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre l'usage de l'image à contenu spatial - Réaliser une analyse critique d'images
Nombre d'heures	Cours : 2 h Travail personnel : 3 h
Structure du travail	individuel
Activité	
Description	<p>1. Lecture du cours avec prise de notes L'image, instrument pour dominer l'espace .pdf </p> <p>2. Exercice : Modification de la loi littoral et ses effets sur un plan d'eau intérieur .pdf </p> <p style="margin-left: 40px;">a. Information . pdf </p> <p style="margin-left: 40px;">b. Article tiré d'un quotidien . pdf </p> <p style="margin-left: 40px;">c. Carte .pdf </p> <p>3. Test : QCM</p>
Technologies ou méthodologies utilisées	Naviguer sur Internet pour trouver l'U.R.L.
Ressources pédagogiques	Bibliographie fournie avec le cours
Accompagnement	
Type d'accompagnement	Enseignant (si besoin)
Tâches de l'accompagnant	Réponse aux demandes formulées par les étudiants
Production de l'apprenant	Aucune

J.-Y. PIOT


Tableau 14 : fiche de présentation de l'Activité 3

Titre	IMAGE ET SIMULATION PAYSAGERE
Code	/F/G/3/3/4/
Participants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable : M. MASSON-VINCENT • Enseignant : J.-Y. PIOT
Description générale	
Module d'appartenance	T.I.C.E. ET FORMATION GEOGRAPHIQUE
Séquence d'appartenance	IMAGE ET ANALYSE SPATIALE
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre le fonctionnement d'un S.I.G. - Réaliser une analyse critique d'images
Nombre d'heures	Cours : 3 h Travail personnel : 4 h
Structure du travail	individuel
Activité	
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lecture du cours avec prise de notes Créer une image avec un S.I.G. .pdf  2. Exercice : Simulation paysagère .pdf  <ol style="list-style-type: none"> a. Image 1 . pdf  b. Image 2 . pdf  c. Image 3 . pdf  d. Image 4 . pdf  3. Test : QCM
Technologies ou méthodologies utilisées	Naviguer sur Internet pour trouver l'U.R.L.
Ressources pédagogiques	Bibliographie fournie avec le cours
Accompagnement	
Type d'accompagnement	Enseignant (si besoin)
Tâches de l'accompagnant	Réponse aux demandes formulées par les étudiants
Production de l'apprenant	Aucune

J.-Y. PIOT

Tableau 15 : fiche de présentation de l'Activité 4

La dernière activité (*Activité 5*) propose une évaluation de l'ensemble des objectifs abordés au cours de la séquence (tableau 16). Il est attendu une production de la part de l'étudiant, composée de deux images et d'un texte critique. Ce module n'étant pas centré sur une technologie précise, il n'est pas obligatoire pour les étudiants de réaliser eux-mêmes ces images à partir d'un S.I.G. En revanche, le choix des images sera réalisé avec soin car elles devront mettre en évidence des points importants de l'aménagement mis en avant, en cohérence avec la description qui en sera faite. Les attentes de l'enseignant reposent sur l'ensemble des concepts et méthodes abordés au cours de la séquence. Le temps de travail personnel estimé pour réaliser cette activité est de 25 heures.

Titre	EVALUATION DE LA SEQUENCE
Code	/F/G/3/3/5/
Participants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable : M. MASSON-VINCENT • Enseignant : J.-Y. PIOT
Description générale	
Module d'appartenance	T.I.C.E. ET FORMATION GEOGRAPHIQUE
Séquence d'appartenance	IMAGE ET ANALYSE SPATIALE
Objectif	- <i>Réaliser une analyse critique d'images</i>
Nombre d'heures	Travail personnel : 25 h
Structure du travail	individuel
Activité	
Description	Consignes .pdf 
Technologies ou méthodologies utilisées	
Ressources pédagogiques	Bibliographie fournie avec les activités précédentes
Accompagnement	
Type d'accompagnement	Enseignant (si besoin)
Tâches de l'accompagnant	Réponse aux demandes formulées par les étudiants
Production de l'apprenant	Analyse de 2 images correspondant à un même aménagement. Les images peuvent être réalisées par vous-mêmes avec un S.I.G. ou sélectionnées dans des sources externes. Rédaction : 3 pages maximum.

J.-Y. PIOT

Tableau 16 : fiche de présentation de l'Activité 5

L'ensemble des fiches présentées correspond à la mise en oeuvre d'une granularisation de la formation. En tant qu'enseignant, nous avons procédé au séquençage de tout ce qui nous a semblé nécessaire pour une bonne compréhension des objectifs de la part des étudiants. Cette démarche se veut la plus exhaustive possible en amont de la F.O.A.D., les réactions des étudiants permettant ensuite, à l'issue de la première année de fonctionnement de corriger les dysfonctionnements qui auraient pu apparaître.

II.2.2.2. Choix techniques

Dans une F.O.A.D., les choix techniques sont contraints par la plate forme numérique de travail. Cette contrainte est cependant à minimiser, les techniciens assurant la maintenance et l'évolution du support de travail étant à la disposition des enseignants pour répondre à leurs attentes, aussi bien pour ce qui est du domaine de la navigation sur la plate forme pédagogique qu'à propos de remarques concernant son ergonomie ou son contenu. Dans ce cadre, l'aspect technique doit être plus pensé

comme une aide à la formalisation des cours que comme un outil qui brime les aspirations du formateur.

Au cours du projet *Tempus Meda*, nous avons collaboré avec les informaticiens de la cellule T.I.C.E. de l'université J. FOURIER (Grenoble) ainsi que ceux du *GreCO*¹. Dans un premier temps, le travail s'est organisé autour de la plate forme *QuickPlace*, puis au cours de la seconde année du projet européen, un transfert a été effectué sur une autre plate forme pédagogique nommée *Dokeos*². Ces modifications techniques (totalement indépendantes de la volonté des enseignants) n'ont pas entravé l'avancement des travaux, mis à part un temps d'adaptation à la nouvelle ergonomie proposée. Cet ensemble pédagogique inclut non seulement une plate-forme de *formation* et d'*administration des étudiants*, mais aussi un système de *création de contenu* et un outil de vidéoconférence. Les deux premiers volets nous intéressent pour notre expérimentation.

La partie *administration des étudiants* doit être en concordance avec les choix pédagogiques des enseignants. Outre, ce qui est lié aux formalités administratives qui ne sont pas de notre ressort (inscriptions, apport d'informations précises sur des dates à respecter, personnes à contacter,...), elle permet de gérer les étudiants inscrits en leur donnant les droits temporaires pour accéder aux contenus et outils des modules auxquels ils ont choisi de participer. Ceux-ci ne sont pas disponibles en permanence, le parcours de formation étant conçu pour se dérouler sur une certaine période. Ce sont les enseignants qui maîtrisent la chronologie de la formation. Cela a une incidence sur leur *présence virtuelle*. Le module *T.I.C.E. et formation géographique* est resté ouvert pendant un mois pour les deux années de l'expérimentation : du 6 février au 6 mars 2006 la première année, du 7 novembre au 7 décembre 2006 la seconde année. Ayant effectué le choix pédagogique d'accompagner les étudiants en répondant aux demandes qu'ils pourraient formuler par email, cela a nécessité de notre part une veille permanente durant cette période. La démarche préconisée est de répondre dans les 48 heures³ à la demande d'un étudiant, afin de maintenir une dynamique dans la formation.

¹ Grenoble Universités Campus Ouvert. Sa mission consiste à accompagner et proposer des services d'ingénierie au côté des chargés de mission TICE de chacun des 4 universités grenobloises. Partant du constat qu'une multitude d'actions et de projets TICE étaient déjà en cours, il est apparu nécessaire d'élaborer une méthodologie commune, permettant de transférer les savoirs et savoirs faire, et de capitaliser les connaissances. <http://greco.grenet.fr/webgreco/projet/historique.php#>

² Dokeos est un logiciel libre proposant un environnement numérique d'organisation et de gestion de l'apprentissage. En constant développement, ses concepteurs ajoutent des fonctionnalités et perfectionnent celles déjà présentes. <http://www.dokeos.com/fr/index.php>

³ Les 48 heures correspondent à des jours ouvrables, ce qui n'inclut pas les deux jours du week end. Par contre, dans le parcours international, cela nécessite de se mettre d'accord au préalable avec les étudiants

La partie *création de cours* intègre un certain nombre de fonctionnalités différentes. L'enseignant dispose d'outils présents sur la plate forme pour gérer ses cours, aussi bien pour les fichiers de données que pour tout ce qui est lié à la mise en forme du parcours de formation (figure 44). Chaque enseignant, selon les droits dont il dispose pour gérer un cours, peut ainsi modifier non seulement les paramètres de son travail, mais aussi les outils accessibles pour les étudiants.



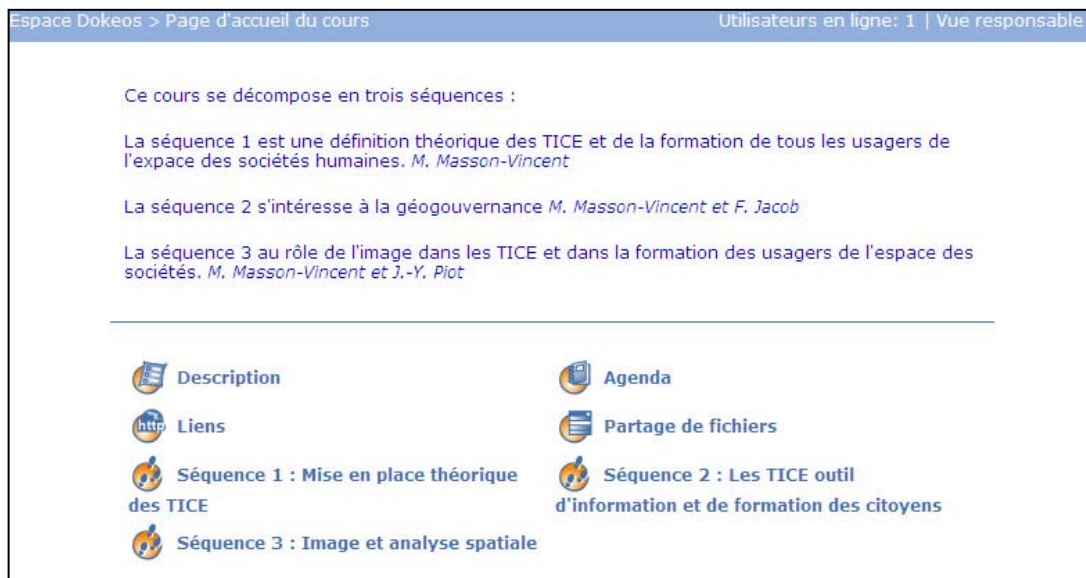
J.-Y. PIOT

Figure 44 : outils de gestion du cours pour les formateurs

La partie inférieure de la figure (*Professeurs uniquement*) se divise en deux parties. Tous les enseignants intervenant dans ce module, mais qui n'ont pas nécessairement de droits de gestion sur ce cours, ont alors accès à certaines fonctionnalités (quatre dans l'illustration de la figure 44 : *Suivi*, *Propriétés du cours*, *Ajouter un lien* et *Copier le contenu de ce cours*). Les *Outils masqués* sont accessibles uniquement pour les enseignants gestionnaires du site et apparaissent en grisé. Selon les besoins formulés par les enseignants, ils peuvent être déplacés et devenir utilisables par les autres enseignants ou par tous les utilisateurs du site, enseignants et étudiants.

inscrits, les jours ouvrables n'étant pas les mêmes selon les pays. De même, lorsque le formateur fait le choix de réponses en direct (messagerie instantanée), il est nécessaire de prendre des rendez vous tenant compte des décalages horaires.

Lorsqu'il accèdent à cette même fenêtre, les étudiants inscrits au cours *T.I.C.E. et formation géographique* n'ont pas la même visibilité : ils n'en voient que la partie supérieure (figure 45).



J.-Y. PIOT

Figure 45 : outils mis à disposition des étudiants

Les étudiants ont accès à 7 fonctionnalités :

- *Description* ouvre une fiche contenant les informations de la fiche présentation du module (tableau 11),
- *Agenda* rappelle les échéances à venir, notamment les dates d'ouverture et de fermeture du cours,
- *Liens* recense les sites Web recommandés par les formateurs pour ce cours,
- *Partage de fichiers* permet aux enseignants le transfert d'informations générales destinées à tous les étudiants suivant le cours (comme par exemple des dates de rendez-vous pour une messagerie instantanée) et aux étudiants de déposer les travaux réalisés,
- les trois derniers boutons donnent accès au contenu de chacune des séquences du cours (voir la fiche *Séquence* et les fiches *Activité*).

Afin de créer les documents qui seront intégrés au parcours de formation sur *Dokeos*, les enseignants disposent d'une fenêtre proposant une page de traitement de texte. Nous avons pour notre part choisi d'intégrer sur la plate forme des fichiers constitués à l'extérieur par la fonctionnalité *Importation de fichiers*, puis de les mettre

en forme avec les outils *Ajouter un module* et *Ajouter une étape*¹. Il est simple d'ajouter / modifier des informations en les réorganisant, en changeant les noms et les descriptions, voire en effaçant une étape ou un module (figure 46).

Nom et description	Ajouter une étape	Prérequis	Réordonner	Ajouter des prérequis	Editer nom et descr.	Effacer
 L'image et son contenu						
>  transmettre un message						
>  Exercice : les langues dans monde			 			
>  Test 1 : Image et contenu						
 Image et modélisation de l'espace			 			
>  Modéliser l'espace						
>  Exercice : accessibilité d'un établissement scolaire			 			
>  Test 2 : Image et modélisation de l'espace						
 Image et pouvoir						
>  L'image, instrument pour dominer l'espace						
>  Exercice: Modification de la loi littoral et ses effets sur un p...			 			

J.-Y. PIOT

Figure 46 : outils de mise en forme du cours sur Dokeos

Pour construire cette séquence, nous avons tout d'abord importé un fichier compressé contenant différents fichiers réalisés précédemment au format .pdf. Nous les avons ensuite décompressés et positionnés dans les différents *modules* (un module correspond à une fiche activité). Dans un second temps, directement en ligne, nous avons ajouté à chacun des modules un test construit à l'aide de l'outil *Tests* (disponible dans la partie *Outils masqués*, voir figure 44).

Cette fonctionnalité offre 4 possibilités différentes, nous n'en avons utilisé que deux². Nous avons opté pour des Questionnaires à Choix Multiples (Q.C.M.) avec les questions sur une seule page (figure 47)³.

¹ Ces fonctionnalités sont accessibles à partir de la fenêtre *Page d'accueil du cours*, puis en utilisant l'outil masqué *Documents*.

² Les deux autres possibilités de test sont le Q.C.M. avec une réponse unique à la question posée à choisir parmi un ensemble de propositions et le texte à trous (une phrase avec des blancs dans lesquels l'étudiant doit inscrire un mot e vocabulaire précis, pris dans le contenu du cours).

³ Nous n'avons pas opté pour qu'un tri aléatoire des questions soit effectué à chaque fois qu'un étudiant réalise le test, mais cette possibilité existe.

Test 1 : Image et contenu

Analyse de l'image : "les langues du monde"

Question 1

Le contenu documentaire de cette image est :

- Continent africain nettement visible
- Continent asiatique nettement visible
- Continent européen nettement visible
- Italie bien visible
- Indonésie bien visible
- 10 pays nommés
- Océans bien visibles

J.-Y. PIOT

Figure 47 : Q.C.M. réponses multiples à une question

Dans la question 1 du *Test 1*, l'étudiant doit cocher plusieurs réponses.

L'autre forme de test que nous proposons aux étudiants consiste à trouver la correspondance entre diverses propositions (figure 48).

Test 2 : Image et espace géographique

Analyse de "3 formalisations différentes d'un problème de transport"

Question 1

Le champ de représentation choisi par l'auteur est :

1. Carte isotrope	-- ▾	A. Espace culturel
2. Carte avec zone tampon	-- ▾	B. Espace isotrope
3. Carte animée	-- ▾	C. Espace champ de forces
		D. Espace symbolique

J.-Y. PIOT

Figure 48 : Q.C.M. réponse unique à une question

Nous avons aussi affecté une pondération aux différentes réponses possibles pour chacune des questions des tests. Ainsi, la première question du *Test 1*, est évaluée sur 7 points. Les propositions *Continent africain nettement visible*, *Indonésie bien visible*, *10 pays nommés* valent 2 points chacune, la proposition *Océans bien visibles* en rapportant 1 seul. Lorsqu'un étudiant a terminé son test, il clique sur le bouton *Valider* positionné en bas de page, ce qui ouvre une nouvelle fenêtre. Ses résultats

s'affichent au regard des réponses attendues avec, pour chacun des choix effectués, un commentaire explicitant la réponse¹ (figure 49).

Test 1 : Image et contenu: Résultat			
Question 1			
Le contenu documentaire de cette image est :			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Continent africain nettement visible	La forme classique véhiculée par les cartes se retrouve ici
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Continent asiatique nettement visible	La forme classique véhiculée par les cartes ne se retrouve pas du tout ici
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Continent européen nettement visible	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Italie bien visible	Non, la forme de la "botte" n'apparaît pas du tout
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Indonésie bien visible	Ce pays est "visible" à travers son nom qui est indiqué
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10 pays nommés	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Océans bien visibles	Oui, mais ce n'est pas le thème de l'image

Points : 7/7

J.-Y. PIOT

Figure 49 : Test 1 : résultat de la question 1

Pour les autres tests, la démarche choisie est identique. Le *Test 1* est pondéré sur 20 points, le *Test 2* sur 24, le *Test 3* sur 10 et le *Test 4* sur 47.

Au cours de cette expérimentation, nous n'avons pas cherché à utiliser tous les outils que cette plate forme possède, car cela n'aurait pas de sens au niveau pédagogique. Nous avons toujours gardé à l'esprit le fait que *Dokeos* n'est pas seulement un outil de travail, mais joue aussi le rôle d'interface entre l'enseignant et les étudiants. A chaque fois qu'un nouveau fichier est intégré dans le parcours, il est nécessaire de vérifier quelle visibilité cela entraîne pour l'étudiant. La mise en page revêt ainsi une grande importance pour que les informations contenues dans les documents soient lisibles et compréhensibles.

II.2.3. Déroulement de l'expérimentation

Onze étudiants ont participé à cette expérimentation pendant les deux premières années de fonctionnement du module. Etant donné le caractère novateur de la démarche, aussi bien pour les enseignants que pour les étudiants et les services techniques de l'université, la formation ne s'est pas déroulée entièrement à distance. Les étudiants sont venus suivre le module dans une salle informatique de l'université J. FOURIER du 6 au 10 février 2006 pour l'année universitaire 2005 / 2006 et du 6 au

¹ Un commentaire ne s'affiche que si la réponse a été cochée. Dans cet exemple, la réponse *Continent européen bien visible* n'a pas été choisie par l'étudiant, rien n'est visible. Si il l'avait sélectionnée, le commentaire *La forme classique véhiculée par les cartes se retrouve vaguement* aurait été affiché.

10 novembre 2006 pour l'année universitaire 2006 / 2007. Les enseignants étaient présents à tour de rôle pour parer aux incidents techniques qui ont pu se produire dans un premier temps, et pour répondre aux interrogations des étudiants. Techniquement, la période de mise en route s'est bien passée. Les problèmes à résoudre ont été plus nombreux la première année, 2 étudiants ne pouvant pas accéder au site de formation¹ (les pages n'avaient pas été ouvertes pour leur profil). Des problèmes de connections liés au matériel informatique utilisé se sont aussi posés. La deuxième année, le fonctionnement technique n'a pas posé de difficultés particulières, un étudiant ayant même réalisé l'ensemble du module en F.O.A.D. à partir du Portugal². L'ensemble de l'expérimentation s'est déroulé, pour chacune des deux années sur une période d'un mois correspondant à l'ouverture du module aux étudiants. A l'issue de ces 30 jours, tous les travaux devaient avoir été envoyés aux formateurs, c'est-à-dire déposés sur la plate forme *Dokeos* dans la partie *Partage de fichiers*.

Dans les pages qui suivent, nous n'allons pas présenter le déroulement séquentiel de la séquence de formation puisque chaque étudiant fonctionne en autonomie et avance à son rythme. Dans un premier temps, nous développerons les différentes étapes que les étudiants étaient amenés à suivre, puis dans une seconde partie nous analyserons leur comportement à partir des données fournies par le système de *Pistage*³ qui recense toutes les actions réalisées par les étudiants dès qu'ils se connectent sur la plate forme *Dokeos*.

II.2.3.1. Déroulement du cours

Le module *T.I.C.E. et formation géographique* s'ouvre sur une évaluation diagnostique. Celle-ci a été conçue par les trois enseignants à partir du contenu des quatre séquences de ce module et comporte quatre questions. Seule la seconde concerne directement la séquence servant de support à cette expérimentation. Il était demandé aux étudiants :

¹ <http://opus.grenet.fr/dokeos/ujf/>

² Pendant l'année 2006/2007, tous les modules en ligne (10) ont été utilisés à distance avec, pour chacun d'entre eux, un nombre d'étudiants allant de 1 à 7. Deux étudiants ont réalisé le parcours international à distance en totalité.

³ Cette fonctionnalité ne constitue pas une atteinte à la vie privée des étudiants. Elle est inhérente à tous les systèmes électroniques qui fournissent des bases de données conséquentes sur tous leurs utilisateurs.

Choisir ce qui est pour vous de l'Information géographique.

Parmi 5 propositions :

- Un paysage,
- Un atlas,
- Un tableau de Goya,
- La Bible, un texte de Georges Sand sur Majorque, un guide touristique, un site Internet présentant une ville,
- Un SIG,
- Un modèle.

Les réponses attendues, pondérées sur 4 points, avec leur commentaire sont représentées sur la figure 50.

Question 2			
Choisir ce qui est pour vous de l'Information géographique			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	un paysage	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	un atlas	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	un tableau de Goya	Mais les tableaux des impressionnistes par exemple, sur la Normandie, la Provence, le Maroc révèlent une certaine représentation de paysage qui peut être créatrice de ces espaces, ne serait-ce qu'en provoquant leur protection.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La Bible, un texte de Georges Sand sur Majorque, un guide touristique, un site internet présentant une ville	Tous contiennent
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	un SIG	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	un modèle	le modèle permet d'interpréter la réalité : donc il n'est pas seulement informatif.

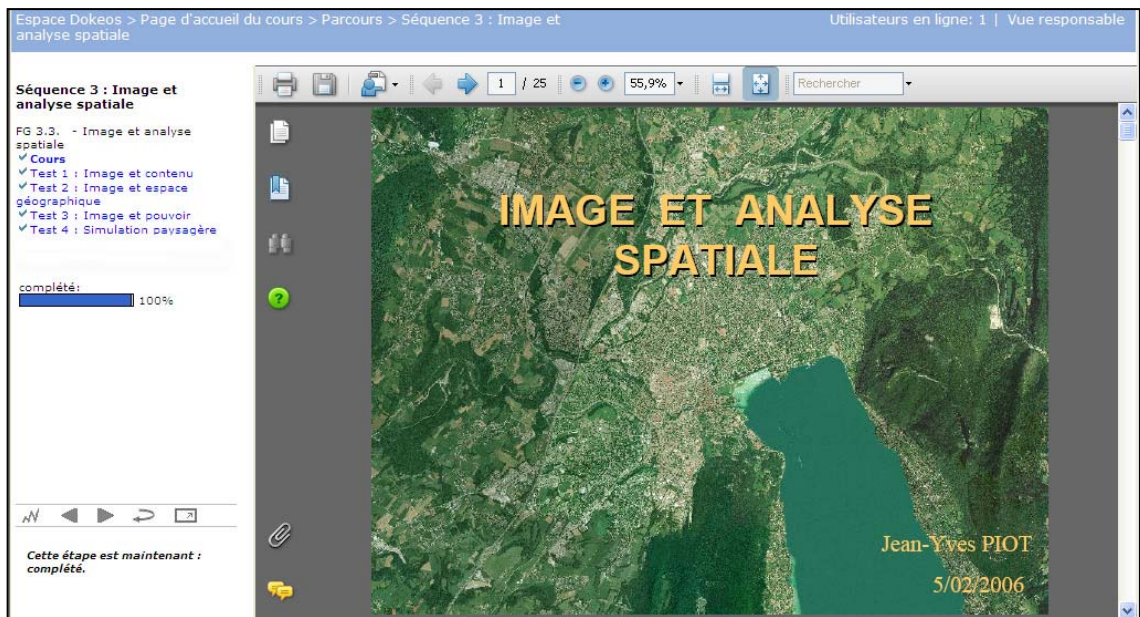
Points : 4/4

J.-Y. PIOT

Figure 50 : évaluation diagnostique, réponses à la question 2

Seules quatre réponses étaient pertinentes, demandant de la part des étudiants une compréhension fine de la question (qu'est ce qu'une *information géographique* ?), ainsi qu'une réflexion sur les réponses proposées. Une information contenant une référence spatiale voulue par le concepteur de cette information est géographique (cas de la proposition *La Bible, un texte de Georges Sand sur Majorque, un guide touristique, un site Internet présentant une ville*), alors que toute peinture artistique ne l'est pas (cas du *Tableau de Goya*). Le *Modèle* quant à lui est plus qu'une information à référence spatiale, étant une reconstruction de la *réalité spatiale*.

Le travail sur la troisième séquence du module commence avec l'ouverture d'une fenêtre divisée en deux parties (figure 51).



J.-Y. PIOT

Figure 51 : page d'accueil de la séquence 3 *Image et analyse spatiale*

La partie centrale donne accès au contenu concret des fichiers mis en ligne avec les fonctionnalités du logiciel *Adobe Reader*®. La partie gauche reprend le plan de la séquence avec les différents fichiers qui lui sont indexés : *Cours* donne accès aux 5 *Activités* et à l'ensemble de leur contenu¹. Apparaissent aussi les quatre *Tests* que l'étudiant pourra réaliser au cours de la séquence.

Nous ne développerons pas ici précisément chacune des *Activités*, les fiches présentées précédemment (tableaux 12 à 16) présentant les objectifs recherchés, leur traduction quant aux contenus (les différents fichiers accessibles) et du comportement des étudiants. Nous présentons les évaluations (Tests 1 à 4) qui étaient préconisées au cours de la séquence. Chacune d'entre elles constitue une autoévaluation qui se veut formatrice pour l'étudiant. Les concepts essentiels abordés dans chaque activité sont repris et assortis de commentaires au regard des réponses attendues.

Le Test 1 porte sur *Image et contenu*. Il s'agit d'un Questionnaire à Choix Multiples (Q.C.M.) composé de 3 questions, pondérées sur 20 points (tableau 17). L'image de référence est celle utilisée dans l'exercice *Les langues dans le monde* de l'activité 1² (ANNEXE XII).

¹ Le plan visible ici est différent de celui présenté dans la figure 4 car les fichiers de chacune des *Activités* sont accessibles avec des hyperliens : seul le fichier *Cours* donnant accès à la page d'accueil est alors visible.

² «Ce que pourrait être la carte du monde en fonction du nombre des langues ». Site http://www.tlfq.ulaval.ca/axl/Langues/1div_recens.htm

Question 1 : Le contenu documentaire de cette image est :				
Votre choix	Choix attendu	Réponse		Commentaire
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Continent africain nettement visible		La forme classique véhiculée par les cartes se retrouve ici
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Continent asiatique nettement visible		La forme classique véhiculée par les cartes ne se retrouve pas du tout ici
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Continent européen nettement visible		La forme classique véhiculée par les cartes se retrouve vaguement
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Italie bien visible		Non, la forme de la "botte" n'apparaît pas du tout
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Indonésie bien visible		Ce pays est "visible" à travers son nom qui est indiqué
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10 pays nommés		C'est une donnée quantitative que l'on peut extraire de la carte
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Océans bien visibles		Oui, mais ce n'est pas le thème de l'image
Points : 7/7				
Question 2 : Le contenu esthétique de l'image est :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un contraste Rouge / Bleu		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un contraste trait plein / trait vide		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un contraste Rouge / Blanc		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Des formes évocatrices		Oui, l'image est une anamorphose...C'est donc une abstraction par rapport à une représentation classique du monde
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Des formes abstraites		Oui, l'image est une anamorphose...C'est donc une abstraction par rapport à une représentation classique du monde
Points : 8/8				
Question 3 : Le contenu conceptuel de cette image est :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La distribution des langues dans le monde		Oui, l'image fait apparaître un aspect quantitatif (nombre de langues par pays) et met en évidence les pays qui en comptent le plus.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La relation entre le nombre de langues et la taille du pays		Non, ce n'est pas le contenu conceptuel, c'est la formalisation choisie (une anamorphose).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'expansion des langues dans le monde au XXème siècle		Aucun rapport
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le nombre de locuteurs par pays		Non, l'image est construite à partir de la quantité de langues par pays, sans rapport avec le nombre d'habitants
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les langues		Oui, c'est le titre de l'image...Ce concept ne prend sens que par la lecture de l'article auquel cette image est intégrée...car aucune légende n'est donnée.
Points : 5/5				

J.-Y. PIOT

Tableau 17 : Test 1 *Image et contenu*

La réflexion porte ici sur le concept d'*image* à travers ses attributs documentaire, esthétique et conceptuel. Il s'agit, pour l'étudiant, de vérifier s'il a les compétences pour repérer et nommer les éléments qu'il perçoit dans l'image (*contenu*

documentaire), en fonction des choix graphiques effectués par l'auteur (*contenu esthétique*) : dans cet exemple, représenter les pays proportionnellement au nombre de langues recensées donne une anamorphose. Le *contenu conceptuel*, quant à lui, apparaît dans la thématique de l'image et le traitement spatial qui en est fait. Il est important ici de ne pas confondre *contenu conceptuel*, la distribution des langues dans le monde, et le *mode de représentation* choisi, formalisation par une anamorphose dans laquelle nous retrouvons les primitives graphiques linéaires et surfaciques utilisées en cartographie, à partir de données quantitatives, le nombre de langues par pays. Cette dernière question est la plus difficile du test.

Le Test 2 porte sur *Image et espace géographique* et se présente sous la forme d'un Q.C.M. à réponse unique pour chaque question (tableau 18). Le concept abordé dans l'activité 2 était celui de *modélisation / simulation*. Dans l'exercice correspondant à cette activité, les étudiants devaient analyser trois cartes représentant des modélisations différentes d'un même aménagement¹ : dans la première les temps de déplacements par rapport à un point sont représentés à l'aide de lignes isochrones (ANNEXE XIII), dans la seconde par la figuration de zones tampons (carte 7) ; la troisième est une carte animée simulant le déplacement de véhicules sur des axes de communication selon un pas de temps². Le test met en avant les attributs les plus importants du concept de *modélisation*, à savoir le *champ de représentation* dans lequel l'auteur a inscrit son travail, les *caractéristiques* (ou données) qu'ils souhaitent mettre en avant et la *formalisation* choisie.

¹ Nous avons repris ici le cas de l'*accessibilité d'un établissement scolaire* qui est développé dans notre première expérimentation.

² Visible en ligne sur le site de la revue Mappemonde. « Réseau et quotidienneté : accessibilité d'un établissement scolaire, des élèves analysent et proposent », numéro 79, 3-2005, (<http://mappemonde.mgm.fr/num7/articles/art05303.html>).

Question 1 : Le champ de représentation choisi par l'auteur est :	
<i>Liste des éléments</i>	<i>Correspond à</i>
Carte isochrone	Espace isotrope / Espace champ de forces
Carte avec zone tampon	Espace culturel / Espace champ de forces
Carte animée	Espace symbolique / Espace champ de forces
Points : 0/6	
Question 2 : Les caractéristiques mises en avant par l'auteur sont :	
<i>Liste des éléments</i>	<i>Correspond à</i>
Carte isochrone	Rapport entre une distance et un temps de déplacement sur une surface / Rapport entre une distance et un temps de déplacement sur une surface
Carte avec zone tampon	Rapport entre une distance et un temps de déplacement le long d'un axe / Rapport entre une distance et un temps de déplacement le long d'un axe
Carte animée	Position des véhicules sur les lignes de transport à chaque pas de temps / Position des véhicules sur les lignes de transport à chaque pas de temps
Points : 12/12	
Question 3 : La formalisation choisie par l'auteur est :	
<i>Liste des éléments</i>	<i>Correspond à</i>
Carte isochrone	Une représentation graphique / Une représentation graphique
Carte avec zone tampon	Une suite d'algorithmes / Une représentation graphique
Carte animée	Un schéma / Une représentation graphique
Points : 2/6	
Vous avez obtenu un total de 14/24 !	

J.-Y. PIOT

Tableau 18 : Test 2 *Image et espace géographique*¹

Le Test 3 traite du pouvoir des images. C'est un Q.C.M. du même type que le Test 1 qui n'est cependant composé que d'une seule question (tableau 19). L'activité 3 de la séquence était centrée sur les concepts de *modélisation*, *image* et *acteur*. Il était demandé aux étudiants de réfléchir sur le contenu d'une image parue dans la presse de Haute Savoie en novembre 2005 : une carte ayant pour titre *Champs d'application des lois Littoral et Montagne autour du lac d'Annecy*² (ANNEXE XIV). Ce test demande de croiser des critères liés au contenu documentaire de la carte (*Activité 1*) en fonction

¹ Les réponses faites par un candidat sont barrées lorsque la proposition n'est pas juste. Les réponses attendues sont en gras

² Des amendements à la loi littoral ont été demandés par des élus de communes riveraines du lac d'Annecy. Le gouvernement les a mis en application en utilisant l'article 49.3 de la constitution afin d'éviter un débat au Parlement. Ces modifications législatives, portant uniquement sur les plans d'eau intérieur de plus de 1000 ha, ont potentiellement un effet spatial important car les contraintes d'urbanisation pesant sur les communes ayant un littoral sur le lac d'Annecy sont allégées. Cette mesure a déclenché une polémique très vive dans la région annecienne. Voir l'article de C. LANIER dans le Dauphiné Libéré, 21/11/2005.

de la *formalisation* choisie par ses auteurs (*Activité 2*). Ceux-ci (les maires des communes concernées) ne forment qu'un seul et même groupe d'acteurs du territoire, d'où une absence totale de débat. L'analyse du document doit être réalisée précisément et prendre en compte les paramètres liés aussi bien à l'*image* que ceux résultant de son contexte.

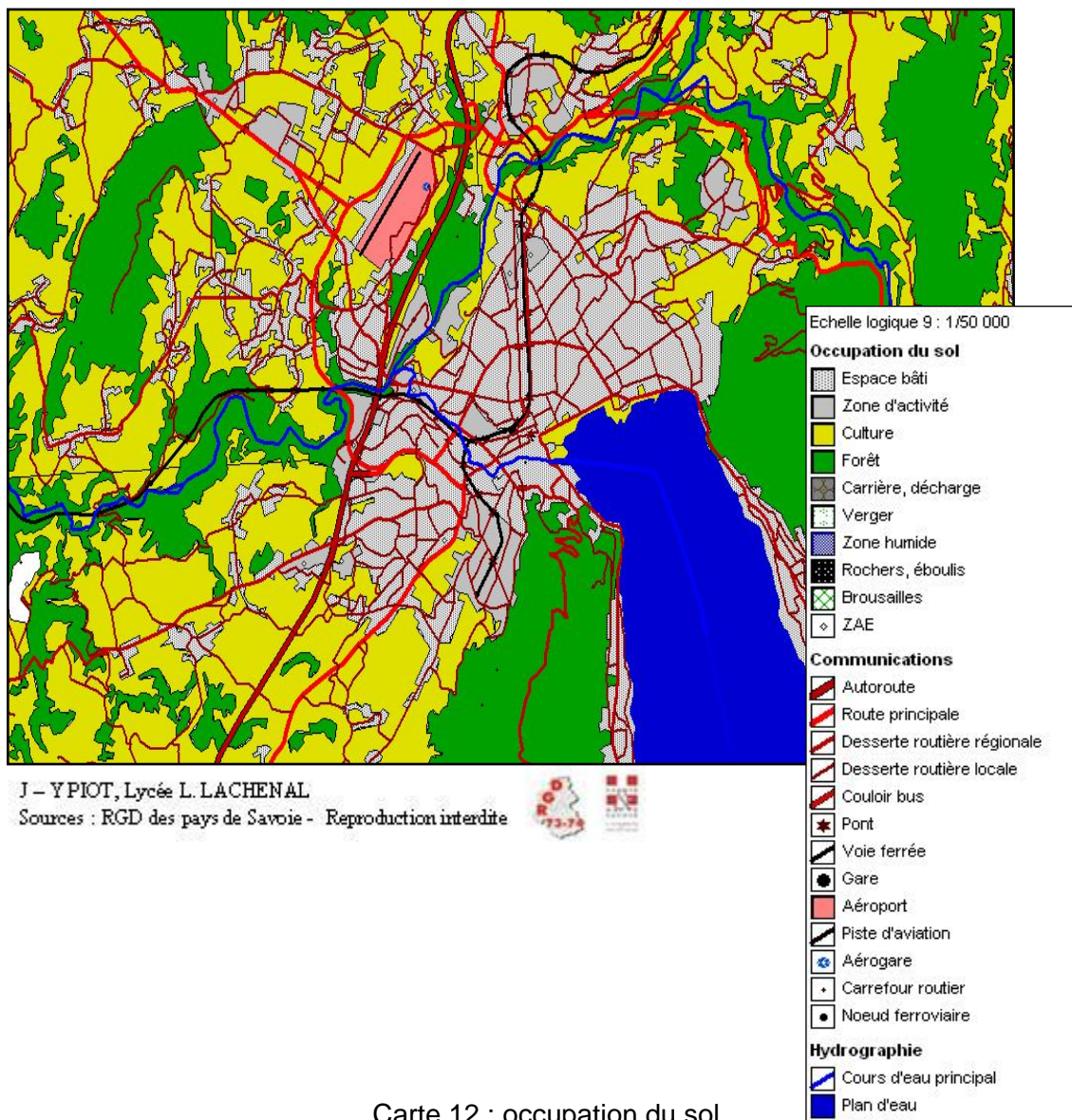
Question 1 : Cette image est polémique car :			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elle montre toutes les communes ayant une vue sur le lac d'Annecy	C'est faux, l'espace n'est pas isotrope. Il faudrait que les reliefs et les constructions apparaissent car des phénomènes de masques sont fréquents.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Elle montre toutes les communes limitrophes du lac d'Annecy	Oui. Dans l'espace métrique, il s'agit de toutes les communes ayant un littoral sur le lac.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Elle montre les choix réalisés par un groupe d'acteurs bien délimité	Il s'agit des maires des communes concernées
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elle résulte d'une large concertation entre tous les acteurs de cet espace	Pas du tout, seuls les maires (au mieux les conseils municipaux !) se sont penchés sur la question.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Elle montre des espaces sur lesquels les lois "littoral" et "montagne" pourraient s'appliquer	Les amendements déposés pour modifier la loi "littoral" n'ont pas tous été discutés au Parlement, aucun n'a été promulgué à la date de ce document
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elle montre les espaces sur lesquels les lois "littoral" et "montagne" s'appliqueront	Elle montre seulement l'interprétation qu'un groupe d'acteur fait des amendements proposés.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Elle émane d'acteurs possédant un pouvoir légitime	Les maires sont élus au suffrage universel direct
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Elle montre les effets spatiaux d'une modification de la législation concernant l'aménagement des territoires	L'espace étudié par le géographe est un champ de forces. Ici, le point de vue d'un seul groupe d'acteurs apparaît.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elle montre des choix identiques pour toutes les communes	Chaque commune réalise ses propres choix, en respectant les lois et directives émanant des collectivités territoriales auxquelles elle appartient.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elle permet de comprendre pourquoi chaque commune a choisi cet espace pour appliquer chacune de ces 2 lois	Non, car il faudrait montrer beaucoup plus de caractéristiques de l'espace (réseaux de communication, zones construites, points de vue sur le lac...)
			Points : 10/10

J.-Y. PIOT

Tableau 19 : Test 3 *Image et pouvoir*

Le dernier test (Test 4) comporte huit questions se rapportant à l'*Activité 4 Image et simulation paysagère*. Il évalue la compréhension et la maîtrise des concepts de

paysage, image, modélisation / simulation, espace réel / espace virtuel. Construit sur le même modèle que le Q.C.M. précédent, il nécessite de la part des étudiants une mise en relation précise du contenu de chacune des activités de la séquence. Les questions sont regroupées par deux, proposant, à chaque fois, deux points de vue d'acteurs différents (celui du géographe, celui du non géographe) pour analyser un type de *formalisation* spatiale. Cela doit entraîner, pour les étudiants géographes, une distanciation par rapport à leurs propres pratiques : en effectuant une analyse précise de leur démarche d'acteur spatial (création et étude de documents précis), il est important de garder à l'esprit que les non géographes ne perçoivent pas l'espace de la même façon (subjectivité des comportements). Les *images* proposées sont celles de l'exercice *Simulation paysagère* de l'Activité 4. Le tableau 20 traite de l'image 1 qui est une carte d'occupation du sol (carte 12).



Carte 12 : occupation du sol

Question 1 : Pour un géographe, quels sont les avantages et les limites d'une carte d'occupation du sol ?			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer des éléments significatifs de l'espace	L'auteur choisit le sens qu'il souhaite leur donner
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une représentation abstraite d'un espace	Toute carte est une abstraction
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Localiser les zones habitées	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer des relations topologiques entre les éléments représentés	L'auteur a choisi de représenter certains éléments car ils sont limitrophes, englobés, sécants...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Localiser les espaces agricoles	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Se repérer sur cet espace	Les repères sont ici topologiques
			Points : 9/9

Question 2 : Pour un non géographe, quels sont les avantages et les limites d'une carte d'occupation du sol ?			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer des éléments significatifs de l'espace, choisis par l'auteur	Ce qui est montré dépend toujours de choix réalisés en amont par l'auteur
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une représentation abstraite d'un espace	Pour un non-initié, cela peut d'ailleurs rester totalement abstrait
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Localiser les zones habitées	Il est cependant nécessaire d'utiliser la légende
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer des relations topologiques entre les éléments représentés	Impossible à décrypter sans formation à l'analyse spatiale
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Localiser les espaces agricoles	Il est cependant nécessaire d'utiliser la légende
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Se repérer facilement	Cela demande une formation minimale, et dépend du niveau de formalisation des données représentées
			Points : 7/7

J.-Y. PIOT

Tableau 20 : Test 4, *Image et simulation paysagère* (carte occupation du sol)

Face à une image formalisée ainsi, la différence entre le géographe et le non géographe est importante. Le premier appartient au groupe des concepteurs de ce type de document, alors que le second est juste lecteur en quelques occasions (comme lors des enquêtes publiques liées à la transformation du P.O.S. en P.L.U.). La seule formation que ce dernier a reçu dans ce domaine correspond à l'enseignement obligatoire de géographie en collège et lycée qui, nous l'avons vu, ne prépare pas toujours à de telles lectures : il faudrait prendre en compte l'âge de la personne, le type d'enseignement de géographie suivi,...

Les questions présentées dans le tableau 21 portent sur une image beaucoup plus classique, le paysage en plongée ¾ oblique (figure 52).



J.-Y. PIOT

Figure 52 : paysage en plongée ¾ oblique

Question 3 : Pour un géographe, quels sont les avantages et les limites d'un paysage "en plongée ¾ oblique" ?

<i>Votre choix</i>	<i>Choix attendu</i>	<i>Réponse</i>	<i>Commentaire</i>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une vue habituelle d'un espace	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer la totalité des éléments matériels présents sur cet espace	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer la globalité des éléments visuellement perceptibles	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une certaine vision de l'espace en ayant choisi un angle de vue particulier	

Points : 5/5

Question 4 : Pour un -non géographe, quels sont les avantages et les limites d'un paysage "en plongée ¾ oblique" ?

<i>Votre choix</i>	<i>Choix attendu</i>	<i>Réponse</i>	<i>Commentaire</i>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une vue habituelle d'un espace	C'est le type de paysage le plus courant et le plus médiatisé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer la totalité des éléments matériels présents sur cet espace	En vue 3/4 oblique, les éléments situés derrière un objet volumineux sont cachés
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer la globalité des éléments visuellement perceptibles	La précision de l'information disponible dépend de la netteté de l'image
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer une certaine vision de l'espace en ayant choisi un angle de vue particulier	Une image dépend des choix réalisés par son auteur

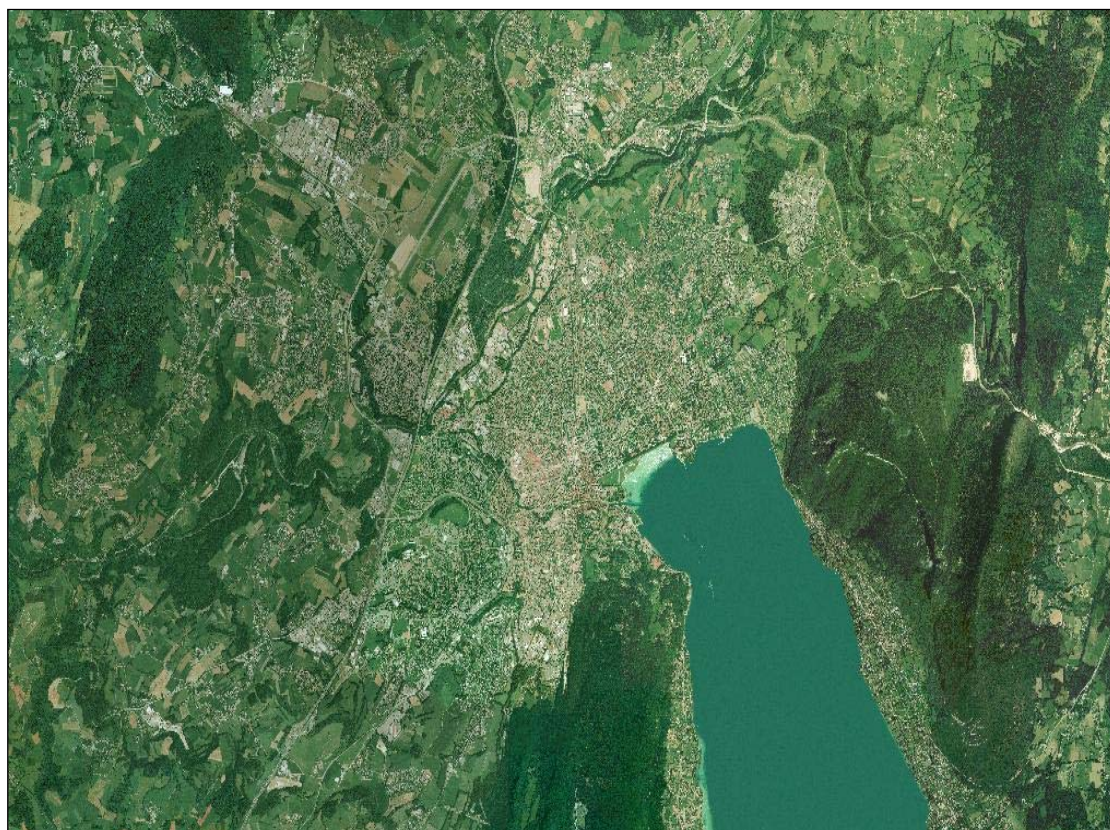
Points : 4/4

J.-Y. PIOT

Tableau 21 : Test 4, *Image et simulation paysagère* (paysage en plongée ¾ oblique)

Par rapport au document précédent (tableau 20), les données sont inversées. Pour le géographe, cette image apporte peu d'informations pertinentes sur l'espace métrique (tous les objets ne sont pas visibles) et traduit essentiellement la sensibilité du photographe à travers une représentation globale d'un espace. Pour le non géographe, c'est une vue habituelle, qui semble aisément décodable, mais pour laquelle, il est rarement fait mention de la subjectivité qu'elle apporte.

Le tableau 22 porte sur l'analyse d'une orthophoto (figure 53), image de plus en plus présente sur la scène médiatique avec l'essor de l'imagerie satellitale.



J – YPIOT, Lycée L. LACHENAL

Sources : RGD des pays de Savoie - Reproduction interdite



Figure 53 : orthophoto

Question 5 : Pour un géographe, quels sont les avantages et les limites d'un paysage en vue verticale (orthophoto) ?			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une vue habituelle d'un espace	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer la totalité des éléments matériels présents sur cet espace	C'est vrai...avec une limite : les éléments situés en dessous d'autres objets ne sont pas visibles
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer la globalité des éléments visuellement perceptibles	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une certaine vision de l'espace en ayant choisi un angle de vue particulier	
			Points : 6/6
Question 6 : Pour un non géographe, quels sont les avantages et les limites d'un paysage en vue verticale (orthophoto) ?			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer une vue habituelle d'un espace	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer la totalité des éléments matériels présents sur cet espace	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer la globalité des éléments visuellement perceptibles	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une certaine vision de l'espace en ayant choisi un angle de vue particulier	
			Points : 4/4

J.-Y. PIOT

Tableau 22 : Test 4, *Image et simulation paysagère* (orthophoto)

Par rapport au tableau précédent (tableau 21), les positions entre géographes et non géographes sont modifiées. Pour le premier, cette forme d'image, grâce à un angle de vue particulier, est beaucoup plus pertinente, apportant des informations précises sur l'espace métrique (seuls les objets placés en dessous d'un autre sont masqués). En revanche, pour le non géographe, même si la subjectivité est mise en avant (ce n'est plus une vue habituelle d'un espace), la vision reste toujours globale.

La dernière série de question porte sur les images virtuelles en 3 dimensions ou 3D (figure 53 et tableau 23).



J – YPIOT, Lycée L. LACHENAL

Sources : RGD des pays de Savoie - Reproduction interdite



Figure 54 : Paysage virtuel en 3D

Question 7 : Pour un géographe, quels sont les avantages et les limites d'une image en 3D ?			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer une vision habituelle d'un espace	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Créer une ambiance réaliste	C'est le but recherché
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer la globalité des éléments visuellement perceptibles	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer des éléments significatifs de l'espace choisis par l'auteur	Comme toute image, c'est une construction intellectuelle
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Créer une analogie précise avec l'espace perçu	Cela donne une impression de réalité au spectateur
			Points : 8/8

Question 8 : Pour un non géographe, quels sont les avantages et les limites d'une image en 3D ?			
Votre choix	Choix attendu	Réponse	Commentaire
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer une vision habituelle d'un espace	Si l'image est bien réalisée, la différence avec le paysage en vue 3/4 oblique ne se fait pas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Créer une ambiance réaliste	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Montrer la globalité des éléments visuellement perceptibles	Chacun mémorise un certain nombre d'éléments lorsque il regarde un paysage : si il les retrouve sur une image 3D, le paysage est reconstruit
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Montrer des éléments significatifs de l'espace choisis par l'auteur	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Créer une analogie précise avec l'espace perçu	
			Points : 4/4

J.-Y. PIOT

Tableau 23 : Test 4, *Image et simulation paysagère* (image en 3D)

Pour cette formalisation, de plus en plus présente dans notre quotidien, les réponses sont inversées entre géographe et non géographe. Comme pour la carte d'occupation du sol (tableau 20), le géographe appartient au groupe des concepteurs de ces images, réalisant des choix par rapport aux objectifs qu'il poursuit. Au contraire, pour le non géographe, l'approche reste très globale et l'image en 3D est alors perçue comme un paysage (tableau 21) si elle montre la globalité des éléments visuellement perceptibles au quotidien. Le caractère vériste de la modélisation en 3D dépend des choix réalisés par le géomaticien et des outils dont il dispose.

Ces quatre tests se rapportant à chacune des activités de la séquence avaient pour objectifs d'évaluer les compétences des étudiants. Nous allons maintenant analyser leur comportement lors de cette séquence en F.O.A.D.

II.2.3.2. Comportement des étudiants

Les outils mis à disposition des formateurs sur la plate forme *Dokeos* nous ont permis de réaliser le suivi du comportement des étudiants. Etant donné le nombre peu important d'inscrits, onze étudiants sur deux années universitaires, nous n'allons pas nous livrer à une analyse statistique, mais présenter leur attitude.

Avant de s'inscrire dans ce Master 2, les étudiants n'ont pas tous suivi le même parcours : cinq d'entre eux sont passés par une Licence de géographie et ont poursuivi en Master (C', C, D, E, G) ; quatre autres ont une formation comportant des enseignements à référence spatiale, deux étant agronomes (D' et B), un autre, ingénieur, suivant ce module dans le cadre d'un échange Erasmus (B'), un dernier est architecte (A). Deux étudiants ont une formation différente, l'un étant sociologue (A'), l'autre ayant repris des études de géographie (Master 1) après une période d'activité professionnelle (F) (tableau 24¹).

¹ Les quatre étudiants de l'année 2005 / 2006 sont référencés de A' à D', les sept de l'année 2006 / 2007 de A à G.

	FORMATION SUIVIE	NATIONALITE
A'	Sociologie (jusqu'en Master 1)	Française
B'	Ingénieur voirie	Estonien
C'	Géographie	Française
D'	Agronomie	Française
A	Architecte	Française
B	Agronomie	Française
C	Géographie	Brésilienne
D	Géographie	Française
E	Géographie	Roumaine
F	Licence Professionnelle, Master 1 en géographie	Française
G	Géographie	Portugaise

J.-Y. PIOT

Tableau 24 : présentation des étudiants

Sur les onze étudiants, quatre sont étrangers (B', C, E, G) et ont réalisé leur formation initiale dans leur pays d'origine. Nous verrons lors de l'évaluation si un lien peut être établi entre la formation initiale de chacun des étudiants et les résultats obtenus.

Pour tous les étudiants inscrits à ce module et ayant suivi la séquence 3, nous disposons d'informations sur leurs connexions au serveur. Un seul d'entre eux (G) a suivi cette F.O.A.D. entièrement à distance depuis le Portugal pendant l'année universitaire 2006 / 2007. Les connexions effectuées sur le site se répartissent sur l'ensemble de l'année 2006. Entre Mars et Octobre, cette personne a visité 16 fois la partie publique du projet Tempus Meda (dont 11 fois seulement pour le mois d'Avril) : cela correspond à une recherche d'informations à propos des différents modules proposés, accessibles sur la partie publique du site. Ensuite, le cours étant ouvert du 7/11 au 7/12/2006, le nombre de connexions a alors fortement augmenté (44 visites sur le site), surtout au cours du mois de Novembre (32 visites). Durant cette période, l'étudiant suivait la formation et accédait au contenu des différents modules.

Les échanges entre les étudiants et l'enseignant sont aussi répertoriés. Ils n'ont pas été nombreux, se limitant aux envois obligatoires de fichiers pour l'évaluation finale¹. Outre, pour chaque étudiant l'envoi effectif de ce fichier dans les temps impartis

¹ Cela peut se comprendre car la formation n'ayant pas eu lieu totalement en F.O.A.D. (regroupement en présentiel pendant 5 jours), les enseignants étaient présents et pouvaient répondre en direct aux interrogations des étudiants. De son côté, l'étudiant suivant la formation depuis le Portugal n'a pas non plus sollicité l'enseignant.

(seuls deux étudiants ont dépassé la date limite du 7/12/2006 en faisant parvenir leur travail avec respectivement 4 et 5 jours de retard), un étudiant a contacté l'enseignant car des problèmes de connexions et de taille de fichier se sont posés.

Je n'arrive pas à vous transférer ma deuxième image. Je n'ai pas l'A.D.S.L. et l'image fait 6 Mo environ. Or quand on reste immobile sur l'espace Dokeos, la session se ferme.

Le 07/12/2006, 08 :59 :34.

La difficulté est apparue au moment de l'envoi, c'est-à-dire le jour de la date butoir du 7/12/2006. Le formateur n'a pas eu le temps de répondre à la première interrogation, n'étant pas connecté sur le site à ce moment. La solution trouvée par l'étudiant lui-même a été :

Le site bug toujours pour envoyer ma deuxième image je vous donne donc les références de la carte utilisée.

Le 2006-12-07 11:47:23

Cette initiative a dédramatisé la situation pour l'étudiant, la réponse de l'enseignant ayant été :

Je prends acte de vos difficultés techniques. Je lirai votre contribution et vous recontacterai si nécessaire pour de plus amples informations.

Le 2006-12-09 09:32:43

Tous les étudiants n'ont pas eu accès exactement au même contenu. Au cours de l'année 2005 / 2006, les Q.C.M. n'étant pas encore indexés sur *Dokeos*, le comportement des quatre étudiants (A', B', C', D') sur ces exercices n'a pas pu être suivi. En revanche, pour tous les étudiants de la seconde année (nommés de A à G), nous avons pu suivre leur comportement lors de la réalisation de ces exercices (ANNEXE XV)¹. Ces exercices constituent des autoévaluations permettant de vérifier les acquis réalisés à l'issue de chacune des activités de la séquence.

Les tests n'ayant pas de caractères contraignants, ni de poids dans l'évaluation finale, les comportements ont varié entre les étudiants. Nous en retiendrons trois grands types.

- Tous les étudiants n'ont pas réalisé l'ensemble des tests. Seuls A, B et C ont pris le temps de répondre aux différentes questions. D, E et F n'ont pas fait

¹ Nous n'allons pas nous livrer à la recension détaillée de toutes les connexions réalisées, *Dokeos* proposant aussi des statistiques sur les contributions envoyées, les liens visités, les documents téléchargés et les cours suivis.

l'évaluation diagnostique, F ayant aussi omis le test 1. G n'a, quant à lui, réalisé que l'évaluation diagnostique et le test 1.

- Lorsque les tests sont réalisés, le nombre d'essais est très variable. E et G ne passent qu'une seule fois par questionnaire, C aussi, sauf pour l'évaluation diagnostique. A et F font plusieurs tentatives, le nombre diminuant pour se restreindre à un seul essai dans le(s) dernier(s) test réalisé. B et D multiplient les tentatives (un maximum de 5 pour B dans l'évaluation diagnostique), avec une évolution aléatoire au cours de la séquence.
- Lorsque les tests sont réalisés avec plusieurs tentatives, une augmentation des performances apparaît dans certains cas, allant jusqu'à 100% (pour A, B, D et F c'est tout à fait notable). La multiplication des essais n'est pas toujours synonyme de meilleurs résultats : les scores de l'étudiant B lors de ses 5 tentatives à l'évaluation diagnostique révèlent une stagnation aux alentours de 60% de réussite dès le second essai.

La lecture des scores de réussite de chaque étudiant aux différents tests nous sert aussi d'indicateur, quant à la compréhension des concepts abordés dans chaque activité (tableau 25).

ETUDIANT	D	A	B	C	E	F	G
TESTS (score en %)							
Evaluation diagnostique		100	66	42			37
Test 1	100	100	80	65	60		10
Test 2	100	90	80	65	66	100	
Test 3	100	80	80	80	100	80	
Test 4	76	62	68	68	58	40	
PROFIL	1		2		3		4

Source : Annexe XV

Tableau 25 : profils des étudiants à l'issue des tests

Quatre profils se dessinent alors.

- Le profil 1 correspond à des résultats *maxima* et réguliers, caractérisant une compréhension des concepts abordés.
- Le profil 2 correspond à des résultats élevés (> 50%) et réguliers, caractérisant une compréhension correcte des concepts abordés.

- Le profil 3 correspond à des résultats irréguliers, rarement *maxima*, caractérisant une compréhension imparfaite des concepts abordés, certains étant compris, d'autres non.
- Le profil 4 correspond à des scores faibles, ce qui caractérise une compréhension insuffisante des concepts abordés.

Le comportement et les résultats obtenus par les étudiants suggèrent un questionnement. Tout d'abord, au niveau de l'attitude, le fait de réaliser tous les tests est-il un gage de réussite pour l'évaluation finale ? Ensuite, les profils qui se dégagent à l'issue de ces tests se retrouveront-ils lors de l'évaluation finale ? Enfin, ces tests d'autoévaluation ont-ils une utilité pour l'étudiant et pour la formation en général ? L'analyse de l'évaluation finale nous apportera un certain nombre d'éléments pour répondre à ces questions.

II.2.3.3. Evaluation finale

L'évaluation finale a pour objectif de valider le parcours de formation et les acquis des étudiants. Nous présenterons dans un premier temps la démarche utilisée pour concevoir cette évaluation, puis nous analyserons les résultats obtenus par les onze étudiants.

II.2.3.3.1. Conception de l'évaluation

Pour construire cette évaluation finale, la démarche utilisée a été identique à celle mise en œuvre pour concevoir le module. Nous avons procédé par granularisation, chaque fiche d'évaluation étant en relation avec la fiche présentant le module ou une fiche séquence.

Afin d'harmoniser les pratiques entre les différentes équipes de géographes proposant des modules dans le projet européen *Tempus Meda*, une grille d'évaluation servant de référence a été construite par l'équipe de chercheurs du R.E.G.¹. Reposant sur une nomenclature de compétences, en relation avec la démarche des E.C.T.S., elle permet de replacer les objectifs de chacun des modules en fonction du projet

¹ Recherche En Géographie : groupe de recherche mis en place par M. MASSON VINCENT à l'I.U.F.M. de Grenoble (1990 – 2006), rassemblant des enseignants du 1^{er} et 2^{ème} degré, spécialisé dans l'ingénierie et l'évaluation des formations.

européen. Les compétences sont regroupées dans trois grands domaines, le premier se rapportant aux démarches intellectuelles attendues de la part d'un géographe (domaine A), les deux suivants correspondant à la gestion des villes en général et des villes méditerranéennes en particulier, pour ce qui est de l'aide à la décision (domaine B) et de la géogouvernance (domaine C) (tableau 26).

DOMAINE A	Compétences liées à la discipline	
	A1	Démarches intellectuelles
	A2	Méthodologie Techniques Utilisation des T.I.C.
	A3	Rédaction
DOMAINE B	Gestion des villes et des villes méditerranéennes	
	Aide à la décision	
	B1	Savoir travailler avec des logiciels d'aide à la décision pluridisciplinaires
	B2	Savoir travailler en équipe pluridisciplinaire
	B3	Savoir préparer des documents en respectant les règles de communication à l'écrit et à l'oral
	B4	Savoir défendre son dossier et négocier pour faire prendre une décision
DOMAINE C	Gestion des villes et des villes méditerranéennes	
	Géogouvernance	
	C1	Savoir créer de l'information géographique
	C2	Savoir utiliser des outils pour assurer une gestion durable
	C3	Savoir travailler en équipe pluridisciplinaire avec les usagers
	C4	Savoir travailler avec des usagers
	C5	Savoir préparer des documents en respectant les règles de communication à l'écrit et à l'oral
	C6	Savoir prendre en compte la diversité des publics
	C7	Savoir défendre son point de vue et faire évoluer des décisions

J.-Y. PIOT

Tableau 26 : grille générale d'évaluation des compétences d'un module

Chacune des équipes responsables d'un module a ensuite élaboré sa propre grille d'évaluation en cohérence avec celle établie par le R.E.G. Selon les objectifs de contenus, méthodes et attitudes mis en avant et annoncés dans la fiche de présentation du module, les compétences générales retenues dans chacun des trois domaines ont été développées avec des critères précis. Des indicateurs pour évaluer sont formulés au regard de chacune des compétences retenues. Le tableau 27 présente la grille d'évaluation construite pour le module *T.I.C.E. et formation géographique*.

	OBJECTIFS DU MODULE			INDICATEURS
	CONTENUS	METHODES	ATTITUDES	
A1	<ul style="list-style-type: none"> S'approprier une définition de l'information géographique <u>Connaître les thématiques possibles de recherche</u> 	<ul style="list-style-type: none"> Savoir mettre en œuvre une méthodologie de recherche 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Autonomie</u> Comprendre en quoi un enjeu spatial est objet de formation Croiser les thématiques disciplinaires avec les thématiques de formation <u>Entrer dans une démarche systémique</u> 	<ul style="list-style-type: none"> Différenciation dans un site Internet de ce qui relève de l'information, de l'information géographique, de la formation, de la formation géographique Réponse à l'exercice sur image.
A2	<ul style="list-style-type: none"> <u>Définir les possibilités, spécificités, limites de l'utilisation des T.I.C.E. en formation géographique</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>S'approprier une documentation sur l'information et sa transformation en savoir sur l'image</u> S'ouvrir à une réflexion 	<ul style="list-style-type: none"> Savoir repérer les situations spécifiques selon les acteurs dans l'emploi des T.I.C.E. <u>Développer un esprit critique par rapport aux sources pour apprécier leur niveau de validité</u> 	<ul style="list-style-type: none"> Réponses aux tests Participation aux forums Utilisation du mail
A3	<ul style="list-style-type: none"> <u>Utilisation de concepts spécifiques</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Rédiger un rapport de synthèse</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Respecter les délais impartis</u> 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de concepts utilisés Bibliographie Mise en page
B1	<ul style="list-style-type: none"> <u>Création d'information géographique</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Savoir utiliser des sources professionnelles</u> <u>Choisir et hiérarchiser les sources</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Adopter une attitude critique et sélective</u> 	<ul style="list-style-type: none"> Citation et référence des sources Transformation d'une information en information géographique
B2	<ul style="list-style-type: none"> Approfondir les concepts de information / formation, T.I.C. / T.I.C.E. 	<ul style="list-style-type: none"> Savoir intervenir sur un forum 	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à utiliser d'autres personnes comme personnes ressources 	<ul style="list-style-type: none"> Construction d'une réponse en tenant compte des remarques des autres étudiants sur le forum
B3		<ul style="list-style-type: none"> Savoir rédiger un texte à l'écrit Préparer une intervention orale 	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à communiquer des connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> Logique de l'argumentation développée
C1	<ul style="list-style-type: none"> <u>Construire les concepts de géogouvernance et développement durable</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Transformer les informations en connaissances géographiques à partir des T.I.C.E.</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Adopter une attitude critique par rapport à l'image et au texte</u> 	<ul style="list-style-type: none"> Rédiger une définition de la géogouvernance

J.-Y. PIOT

Tableau 27 : grille d'évaluation des compétences du module *T.I.C.E. et formation géographique*

Notre expérimentation correspond à la séquence 3 de ce module. Nous avons alors construit une dernière grille d'évaluation, en reprenant une démarche identique à celle qui précède. Dans le tableau 27, nous avons sélectionné les items

correspondants aux objectifs de la séquence *Image et analyse spatiale* (en les soulignant), puis nous les avons précisés pour élaborer des indicateurs d'évaluation précis (tableau 28).

		OBJECTIFS			INDICATEURS
		CONTENUS	METHODES	ATTITUDES	
COMPETENCES	A1	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la thématique Image et analyse spatiale 		<ul style="list-style-type: none"> • Autonomie • Entrer dans une démarche systémique 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Présentation de l'aménagement choisi 2. Pertinence des images choisies
	A2	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre ce qu'est un S.I.G. 	<ul style="list-style-type: none"> • S'ouvrir à une réflexion sur l'image 	<ul style="list-style-type: none"> • Développer un esprit critique par rapport aux sources pour apprécier leur niveau de validité 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Présentation des images 4. Analyse critique du contenu des images
	A3	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des concepts liés à l'image 	<ul style="list-style-type: none"> • Rédiger un rapport de synthèse 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les délais impartis 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Nombre de concepts utilisés 6. Logique de l'argumentation 7. Mise en page
	B1	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les fonctionnalités d'un S.I.G. 		<ul style="list-style-type: none"> • Adopter une attitude critique par rapport à l'image 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Présentation du type de modélisation des images
	C1	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la relation image / géogouvernance 		<ul style="list-style-type: none"> • Adopter une attitude critique par rapport à l'image 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Analyse critique du pouvoir des images

J.-Y. PIOT

Tableau 28 : grille d'évaluation des compétences de la séquence *Image et analyse spatiale*

Les objectifs de contenus, méthodes et attitudes correspondent à ceux annoncés dans la fiche séquence, c'est-à-dire respectivement *Connaître le rôle de l'image en analyse spatiale*, *Comprendre le fonctionnement d'un S.I.G.* et *Réaliser une analyse critique d'images*. Les travaux des étudiants ont été évalués à partir de cette grille, en tenant compte des neuf indicateurs qui apparaissent.

II.2.3.3.2. Résultats des étudiants

L'activité 5 *Image et analyse spatiale* correspond à l'évaluation finale de la séquence. Elle a pour objectif *Réaliser une analyse critique d'images*. Pour le mettre en application, le temps de travail personnel des étudiants est estimé à 25 heures, temps de rédaction des trois pages attendues compris.

Les trois consignes données sont simples et ouvertes, laissant ainsi une grande liberté d'action et de choix.

1. *Rechercher 2 images illustrant un même aménagement du territoire.*
2. *Faire une analyse précise de ces 2 images : leur contenu, la modélisation de l'espace choisi, leur pouvoir.*
3. *Si vous disposez d'un S.I.G., vous pouvez vous-même construire les images en expliquant vos choix.*

Attentes : trois pages maximum...**plus les images.**

Ces consignes sont corrélées avec les indicateurs d'évaluation présentés dans le tableau 28 :

- les indicateurs 1, 2 et 3 correspondent à la consigne 1,
- les indicateurs 4, 8 et 9 évaluent l'appropriation du concept d'*image* et correspondent à la consigne 2,
- les indicateurs 5, 6 et 7 correspondent à la compétence A3 et évaluent la qualité de la rédaction.

La consigne 3 ne rentre pas directement dans les indicateurs d'évaluation, cette séquence, et le module dans son ensemble, n'étant pas centrés sur la maîtrise de l'outil S.I.G. En revanche, un étudiant qui utiliserait un S.I.G. pour construire ses propres images verrait son travail évalué à travers les indicateurs de la consigne 2.

Les onze étudiants constituant notre échantillon ont participé à cette évaluation. Leurs productions ont été évaluées, pour chaque indicateur, par un système de quatre lettres :

- **A** correspond à une réponse complète à l'indicateur,
- **B** correspond à une réponse correcte mais incomplète à l'indicateur,
- **C** correspond à une réponse très incomplète ou fausse à l'indicateur,
- **D** correspond à une absence de réponse à l'indicateur.

Pour qu'un indicateur soit validé, un étudiant doit obtenir **A** ou **B**.

Le tableau 29 recense les scores obtenus par chaque étudiant pour les neuf indicateurs. Nous les avons regroupés en fonction des profils qui s'étaient dégagés à l'issue des tests¹ (tableau 25).

¹ Les étudiants de l'année 2005 / 2006 n'ayant pas réalisé les tests, nous les avons placés dans les profils en fonction des résultats obtenus lors de l'évaluation finale.

PROFIL	ETUDIANT	INDICATEURS										TOTAL			
		1	2	3	4	8	9	5	6	7	A	B	C	D	
1	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	8	1			
	D	B	A	A	A	A	A	A	B	A	8	1			
	D'	A	A	A	A	A	A	A	A	A	9				
2	B	D	A	A	A	B	A	A	B	B	5	3		1	
	C	B	A	B	A	A	C	B	B	B	3	5	1		
3	E	D	C	A	A	C	B	C	C	B	2	2	4	1	
	F	B	A	B	B	C	A	B	C	B	2	5	2		
	B'	A	C	B	B	D	B	A	A	B	3	4	1	1	
4	G	A	A	A	A	C	C	C	C	C	4		5		
	A'	B	A	A	B	C	C	C	C	B	2	3	4		
	C'	D	A	B	C	C	D	B	B	A	2	3	2	2	
TOTAL	A	4	9	6	7	4	5	5	4	4					
	B	4		5	3	1	2	3	3	6					
	C		2		1	4	3	3	4	1					
	D	3				2	1								

J.-Y. PIOT

Tableau 29 : résultats qualitatifs des étudiants

Un premier constat qualitatif nous permet d'apprécier la validation (ou non) des indicateurs.

Les trois premiers indicateurs (colonnes du tableau 29) portent sur les images sélectionnées et leur présentation dans le contexte d'un aménagement particulier. Le tableau 30 illustre les critères retenus pour l'évaluation.

INDICATEURS	CRITERES QUALITATIFS D'EVALUATION
1. Présentation de l'aménagement choisi	A : présentation de l'espace et des acteurs B : évocation simple D : absence de présentation
2. Pertinence des images choisies	A : 2 images avec une formalisation différente de l'espace C : 2 images avec la même formalisation
3. Présentation des images	A : présentation complète des sources B : présentation incomplète des sources

J.-Y. PIOT

Tableau 30 : critères qualitatifs d'évaluation pour les trois premiers indicateurs

Cette première série d'indicateurs porte sur les images et leur contexte. Les choix réalisés par chacun des étudiants sont en rapport avec leur sujet d'étude de Master 2 et portent sur des aménagements très différents, aussi bien dans leur nature que leur localisation (ANNEXE XVI). Le premier indicateur *Présentation de l'aménagement choisi* est validé pour sept étudiants (quatre ont obtenu un A et trois un B). L'étudiant B¹, évalué par un A, présente ainsi son aménagement, en relation avec l'espace et certains de ses acteurs² :

J'ai choisi deux images qui représente la situation du bruit causé par la circulation routière au Tallinn, qui est la capitale de la république d'Estonie. La pollution du bruit peut provoquer des sérieux problèmes de santé (...). Le trafic, les rues, les véhicules sont les éléments inséparables de fonctionnement d'une ville (...). Les plans d'aménagement des espaces doivent analyser l'impact de bruit sur personnes pour proposer les solutions convenables et avec influence négative minimal (...). Les consultants ont préparés les cartes pour illustrer la situation du bruit aux rues principales de Tallinn.

En revanche, l'étudiant D³, évalué par un B, est moins précis sur son aménagement, aussi bien sur les références à l'espace qu'à ses acteurs :

(...) Les deux images que j'utiliserai seront un plan du domaine skiable de la station de l'Alpe du grand Serre qui est diffusé sur le site de la commune et distribué aux skieurs (...).

L'étudiant F⁴, évalué aussi par un B, évoque l'aménagement en même temps qu'il décrit ses images :

(...) De plus, la photo aérienne date de 2002 et la carte administrative de 2004, par conséquent et selon la logique de conquête territoriale israéliennes, les colonies israéliennes ont dû continuer à s'accroître, grignotant illégitimement le territoire palestinien (...).

Le second indicateur *Pertinence des images choisies* est validé pour neuf étudiants. Parmi les 22 images sélectionnées, les cartes sont prédominantes (14 documents), suivies par les images satellitaires (3 documents) et les paysages (3 documents), alors que la représentation de l'espace en 3 dimensions reste très minoritaire (2

¹ Cet étudiant travaille sur la ville de Tallinn et étudie les nuisances sonores liées au trafic routier entre les installations portuaires et le réseau autoroutier.

² Nous avons respecté l'orthographe et la syntaxe du texte original.

³ Cet étudiant travaille sur la station de l'Alpe du Grand Serre à l'aide de deux images : le plan du domaine skiable de et un extrait de la carte topographique I.G.N. 1/25 000.

⁴ Cet étudiant travaille sur la Cisjordanie à partir de deux images : une carte administrative de l'Etat d'Israël (O.N.U., 2004), une carte des implantations israéliennes en territoires palestiniens, avec un fond d'image satellitaire (source GoogleEarth ®)

documents). Seul un étudiant a répondu à la troisième consigne en construisant lui-même une image en 3 dimensions composée d'un Modèle Numérique de Terrain (M.N.T.) sur lequel a été drapé une composition d'orthophotos. Pour obtenir un A, les deux documents doivent présenter une formalisation différente de l'espace afin de pouvoir être comparées. Sept étudiants ont choisis de mélanger les familles : paysage et image satellitale (1 étudiant), carte et image en 3 dimensions (2 étudiants), paysage et carte (2 étudiants), carte et image satellitale (2 étudiants). Deux étudiants sont restés dans une même famille, en changeant seulement de nature : plan et carte (1 étudiant), carte (politique) et carte (avec fond d'image satellitale) (1 étudiant). A *contrario*, deux étudiants, évalués par un C, ont mis en parallèle deux documents présentant une même formalisation : deux cartes à la même échelle pour l'un, deux plans pour l'autre.

Le troisième indicateur *Présentation des images* est validé pour tous les étudiants. Les attentes sont, pour chaque image, un titre, une date et les sources. Pour l'étudiant B¹, évalué par un A, elles apparaissent au regard de chaque image. A propos de son image 1, intitulée *Scénario 3* :

Dossier de presse de Mars 2005, intitulé Lancement de la concertation publique sur l'aménagement de la rivière Isère par le SYMBHI. Dossier disponible sur <http://www.cg38.fr>

L'étudiant A, évalué par un B, est moins précis, ne citant pas la date et étant très incomplet sur les sources. A propos de sa première image, il écrit seulement :

Photo aérienne de l'Alpe du Grand Serre. Source IGN rando.

Le second groupe d'indicateurs (4, 8 et 9) porte sur l'analyse des images. Ils sont centraux dans ce travail. Les critères retenus sont présentés dans le tableau 31.

¹ Cet étudiant travaille sur un projet d'aménagement de la vallée de l'Isère.

INDICATEURS	CRITERES QUALITATIFS D'EVALUATION
4. Analyse critique du contenu des images	A : aspects documentaire, conceptuel, esthétique traités B : seulement 2 aspects traités C : 1 seul aspect abordé ou erreur de compréhension D : absence de présentation
8. Présentation du type de modélisation des images	A : présentation des outils et des méthodes utilisés pour la modélisation B : présentation des méthodes seules C : présentation succincte D : absence de présentation
9. Analyse critique du pouvoir des images	A : présentation pour les acteurs des avantages et inconvénients de la modélisation choisie B : présentation incomplète pour les acteurs des avantages et inconvénients de la modélisation choisie C : présentation très incomplète pour les acteurs des avantages et inconvénients de la modélisation choisie D : absence d'analyse

J.-Y. PIOT

Tableau 31 : critères qualitatifs d'évaluation pour les indicateurs 4, 8 et 9

Tous les étudiants ont apporté une réponse à l'indicateur 4 *Analyse critique du contenu des images*. Il est validé pour dix d'entre eux, sept ayant obtenu A et 3 B En revanche, un étudiant obtient C.

L'analyse du contenu documentaire est la plus simple à conduire. L'étudiant D, qui a obtenu un A, apporte une liste des éléments visibles sur son image :

Sur ce plan nous observons en premier lieu le relief général et la nomenclature des points références, qui permettent de se repérer. Celle-ci se compose de leur nom et de leur cote. Ainsi, nous avons les deux hameaux de la station (Le Désert et La Blache), les sommets importants du domaine skiable (le Grand Serre, le Tabor, le Perolier, le Grand Vent,...) et des points lointains permettant de se localiser dans un cadre plus large (La Mure, Grenoble, les lacs de Laffrey, le Vercors)... Ensuite ce sont les éléments du domaine skiable qui sont présentés. Dans ceux-la nous comptons les remontées mécaniques,... De la même façon, les pistes de ski alpin sont visualisées par des courbes (...) Toujours pour les activités liées à la neige, trois surfaces sont situées sur le front de neige de la Blache (...) l'espace luge et celui du jardin d'enfant, (...) l'espace nouvelles glisses. Enfin, des figurés indiquent les postes de secours

(croix rouge), les canons à neige (flocons bleus) et les points dangereux (triangle jaune avec point d'exclamation noir). Enfin, les dernières informations se situent au niveau de la commune. Elles localisent les services dont pourraient avoir besoin les clients. Nous trouvons, les parkings, les caisses des remontées mécaniques, l'office du tourisme, et les directions pour repartir (« vers La Mure », et « vers Grenoble »)

Le contenu conceptuel pose plus de difficultés aux étudiants. L'étudiant D¹ a obtenu un A à cet indicateur. Il a bien compris que dans une carte, c'est à partir de sa légende que l'on peut mettre en avant son organisation conceptuelle :

La légende pourrait se subdiviser en deux rubriques, celle d'une interprétation d'ordre factuelle (limites, espaces boisés, agricoles, industriels, en eau, villages ou pôles urbains), et ceux relevant d'une interprétation d'actions à envisager (contraintes d'urbanisation ou préservation d'espaces).

Pour ce qui est du contenu esthétique, les approches divergent selon les étudiants. L'étudiant D, dans son analyse esthétique d'un extrait de carte I.G.N. au 1/25 000 fait référence à la *sémantique cartographique* :

A chaque élément correspond une surface, un trait ou un figuré. Plusieurs techniques comme la taille, le grain, la couleur, la forme, les hiérarchisent, ou les classent, entre éléments d'un même groupe, selon leur qualité ou leur importance.

Puis un peu plus loin, à la topographie :

Celle-ci est visualisée à l'aide de courbe de niveaux à équidistance de 10 mètres, et un ombrage sur les versants exposés Est.

D'autres étudiants, comme E², qui a aussi obtenu un A, ne donnent que leur point de vue, sans démarche analytique :

Du point de vue de l'esthétique de la carte, de nouveau des critiques : les couleurs ne sont pas bien choisies, le jaune sur un fond blanc est fatigant.

Pour cet indicateur, l'étudiant C³ est resté très global. Il ne dissocie pas le contenu de l'image entre ses trois attributs et adopte une attitude très relativiste :

¹ Cet étudiant travaille sur la mise en place d'un Plan d'Aménagement et de Développement Durable (P.A.D.D.) dans le Haut Rhône Dauphinois (France). Il présente une carte et une image satellitale.

² Cet étudiant travaille sur la station de sports d'hiver de Predeal (Roumanie) à partir de 2 plans de la station.

³ Cet étudiant travaille sur le réaménagement de la parcelle de l'hôpital d'Annecy (France), s'appuyant sur une ortho photo et un extrait du P.O.S.

Il est nécessaire de préciser que les aspects documentaires, conceptuels et esthétiques discernés ici n'auront de vérité que pour l'auteur, tant est grande la diminution de vérité dans le langage scientifique quand on parle d'un objet (...). Ce qui, pour une personne, relève de l'aspect conceptuel, peut relever de l'aspect esthétique pour une autre.

Il a obtenu un C.

L'indicateur 8 porte sur la *Présentation du type de modélisation des images*. Il est validé pour cinq étudiants, quatre ayant obtenu A et un autre B. En revanche, cinq étudiants ont eu C. Un étudiant n'a pas abordé ce point et a obtenu D.

L'étudiant D', qui a obtenu A, présente une étude approfondie de la formalisation de ses documents. A propos du premier d'entre eux :

La carte du PADD est constituée d'un fond de carte topographique IGN n°51 sur lequel se superpose un diagnostic de préservation des paysages. La référence de fond que constitue la carte topographique présente les caractères connus de ce type de carte que nous ne détaillerons pas ici, à savoir des entités linéaires, de points ou surfaciques, conventionnellement acceptées¹. Dans le champ de représentation donné, le constructeur de cette carte utilise certains formalismes (choix du support, des icônes, des symboles, des éléments sémantiques métaphoriques...) qui tendent à réduire la réalité à un certain nombre de caractéristiques propres à la thématique de la préservation des paysages.

Puis, il continue, présentant alors l'image satellitale, avec un vocabulaire précis :

L'image satellitale, comme toute image est « fabriquée » en fonction de procédés techniques contraignants et d'une intention particulière des auteurs (...). Cette image satellitale doit elle aussi être lu dans un contexte, elle n'est pas analogique, c'est à dire qu'elle ne représente pas les éléments visibles du réel par des couleurs ressemblant aux couleurs d'origine. L'élaboration de ce type d'image consiste à faire correspondre à chaque unité élémentaire de l'espace d'étude (un carré de quelques mètres de côté fonction de la résolution du capteur embarqué, appelé pixel) une couleur arbitraire ou conventionnelle dont l'intensité est plus ou moins forte selon la valeur locale du rayonnement réfléchi par la surface de la Terre dans différentes longueurs d'onde. Cette valeur est appelée la réflectance.

A l'opposé de cette présentation, l'étudiant C' qui a obtenu un C, annonce :

¹ En parlant des entités linéaires ponctuelles et surfaciques, l'étudiant entre alors dans le contenu conceptuel de l'image.

L'image 2 (un extrait du P.O.S.) possède à l'inverse de l'image 1 (une ortho photo), un langage. Un système de signes non verbaux et verbaux qui rendent compte d'une connaissance (...).

Si le début de la démarche est intéressant, le raisonnement n'ira pas jusqu'à présenter ce *système de signes*, ce qui aurait pourtant correspondu aux attentes. Pour l'étudiant E, qui a aussi obtenu C, la réflexion est juste amorcée à propos du plan de la station de ski de Pradeal (Roumanie) :

C'est vrai, elle (la carte) réduit la complexité de l'espace (...).

L'indicateur 9 *Analyse critique du pouvoir des images* a posé moins de problèmes. Il est validé pour sept étudiants, cinq ayant obtenu un A et deux un B. En revanche, il n'est pas validé pour quatre d'entre eux, trois ayant obtenu C et un seul D. L'étudiant A (ayant obtenu un A), travaillait sur deux images extraites d'un dossier de presse comportant dans son titre *Lancement de la concertation publique*. A propos de sa seconde image, un bloc diagramme, il annonce :

Ce type d'images permet de toucher les personnes pour qui cette lecture est plus simple que celle d'une carte ou d'un plan.

Tout en exprimant aussitôt les risques existant selon la position des acteurs :

Ces images sont donc appréciées mais peuvent également être dangereuses car les auteurs peuvent y véhiculer de nombreuses idées plaisantes, pas toujours précises et fidèles à la réalité, pour atteindre un certain public.

Se situant dans la même démarche, l'étudiant F (ayant obtenu un A) relève, à propos de ses deux images sur les implantations israéliennes en territoires palestiniens :

L'image peut dissimuler la réalité, cela dépend de l'intentionnalité du concepteur ou du commanditaire de la carte. La carte transmet un message, directement ou indirectement, met en exergue certains éléments par rapport à d'autres : des choix s'opèrent en fonction du message à exprimer. La carte n'est pratiquement jamais neutre, elle est un outil au service de son concepteur, elle devient un argument visuel irréfutable ou non selon les modalités de construction.

L'étudiant B' est moins précis (il a obtenu un B), s'arrêtant seulement au contenu documentaire des cartes. Il annonce :

Pour les élus, les cartes donnent l'information essentielle qu'il faut améliorer la situation tout de suite. C'est aussi une information importante pour les citoyens, parce qu'ils ont besoin de savoir les conditions environnementales où ils habitent.

L'étudiant A¹ est encore moins précis (il a obtenu C), évoquant seulement des risques de pollution dans l'espace écologique :

Une des limites de cette image [un extrait de la carte I.G.N.] est que nous ne visualisons pas les nappes phréatiques. Pourtant, la décharge d'Entressen est située sur une de ces nappes, et du fait de l'ancienneté de l'installation, aucune mesure pour éviter les infiltrations dans les eaux et l'envol de substances dans l'air, n'a été mise en place.

De son côté, l'étudiant C² (ayant aussi obtenu C), garde une position de technicien, son modèle tridimensionnel traduisant, selon lui, la *réalité* :

L'image traduit elle-même les éléments existants sur le terrain. Par contre, l'échelle est fautive quand on va regarder la réalité car on ne peut pas mesurer les distances avec la déformation du terrain.

Seule est relevée la déformation de l'échelle spatiale dans ce *paysage virtuel*, son auteur le présentant comme une traduction de l'*espace réel*, avec un regard très peu critique.

Le troisième groupe d'indicateurs (5, 6 et 7) porte sur la rédaction et la logique de l'argumentation. Les critères retenus sont présentés dans le tableau 32.

INDICATEURS	CRITERES QUALITATIFS D'EVALUATION
5. Nombre de concepts utilisés	A : au moins 3 parmi ceux abordés (figure 43) B : 2 C : 1
6. Logique de l'argumentation	A : relations cohérentes entre les concepts B : relations assez cohérentes entre les concepts C : incohérences dans l'utilisation des concepts
7. Mise en page	A : 3 pages, avec paragraphes, bibliographie B : 3 pages, avec paragraphes C : moins de 3 pages

J.-Y. PIOT

Tableau 32 : critères qualitatifs d'évaluation pour les indicateurs 5, 6 et 7

L'indicateur 5 *Nombre de concepts utilisés* valide le parcours de formation au niveau conceptuel. Les concepts abordés dans les différentes séquences du module sont

¹ Cet étudiant travaille sur la décharge d'Entressen, se référant à un extrait de carte I.G.N. au 1/25 000 et une image satellitale du même espace.

² Il a lui-même réalisé son modèle tridimensionnel du le bassin versant d'Alignon, dans le parc national des Cévennes.

présentés dans la figure 43 et nous avons recherché dans les productions des étudiants ceux qui ont été utilisés. Nous avons aussi retenu comme concepts des mots se rapportant au concept d'*image* et développés par les étudiants comme des concepts. Tous les étudiants ont traité au moins un concept, celui d'*image*. Trois d'entre eux n'ont abordé que celui là et ont obtenu C. Trois autres étudiants ont aussi utilisé un second concept : *sémiologie graphique* pour C', *acteur* pour C et *carte* pour F. Ils ont été évalués avec un B. Cinq étudiants ont approfondi la démarche et utilisé au moins deux autres concepts, ce qui leur donne un A en évaluation : ce sont les concepts de *acteur* et *aménagement* pour B', A et D, *aménagement*, *représentation*, *modélisation* et *sémiologie* pour D', *photo* et *plan* pour B.

L'indicateur 6 *Logique de l'argumentation* évalue les relations systémiques que les étudiants établissent entre les concepts. Pour sept d'entre eux, cet indicateur est validé (quatre ont obtenu A et trois B), alors que les quatre autres ont obtenu C.

L'étudiant D (ayant obtenu A) met en avant le lien entre *image*, *aménagement* et *acteur* :

Cette représentation de la station de l'Alpe du Grand Serre [le plan des pistes] a un destinataire principal et quasi exclusif, le skieur. En effet, l'information prioritaire est le domaine skiable et ce qui le compose (relief, pistes, équipements). L'image n'a donc aucun autre objectif que de présenter les possibilités dont disposera le client. (...) L'image carte produit un effet de vérité, elle est la figuration d'une réalité perçue qui adopte une valeur formelle et d'autorité par l'institution émettrice.

L'étudiant D' (évalué aussi par un A) apporte un regard critique sur son travail. Travaillant sur le concept d'*image*, il annonce, montrant les liens entre formalisation et contenu :

Le principe d'incomplétude (impossibilité de tout représenter) de la carte lui confère, par une réduction de la complexité de l'espace du SCOT, une dimension de vérité. L'image satellitale, dans le sens où elle semble se rapprocher de la photographie, suppose par le lien physique qu'elle entretient avec un objet l'existence de ce dernier.

Un peu plus loin, introduisant les acteurs territoriaux, il met en avant le pouvoir de l'émetteur de l'image :

Aucune image, n'a de sens géographique en elle-même, aucune image n'exprime seule une réalité quelconque. A l'issue de cette approche nous déduisons sans surprise que, par leur nature, leur objectif (message) et leur construction (sémiologie, cadre conceptuel), les images utilisées en géographie

sont des images d'idées, permettant par l'analyse d'identifier des messages et non de simples réalités matérialisées.

L'étudiant C a été évalué par un B. Ayant réalisé un modèle tridimensionnel de son espace d'étude, on aurait pu attendre une maîtrise plus importante du concept de *modèle*. Lorsqu'il explique sa démarche, la présentation de la formalisation choisie est restée très succincte :

Ce modèle porte une représentation du relief en 3D et l'organisation du réseau hydrographique. Pour l'approcher encore plus de la réalité, on a ajouté 15 photos aériennes.

Il poursuit ensuite, sous entendant que ses explications ont été suffisantes pour les acteurs :

De cette façon, on peut facilement comprendre quelques principes basiques, comme un bassin versant et la convergence de l'eau à l'exutoire.

Ces deux citations révèlent la difficulté qu'un jeune géographe peut ressentir lorsqu'il s'agit d'expliquer des démarches de formalisation. Ce *géographe-géomaticien* ne décrit pas ici sa démarche technique, l'image résultante devant pourtant être aisément comprise en tant que telle. L'allusion à la réalité est avancée sans aucune approche critique entre la réalité du géomaticien qui travaille sur un *espace virtuel* et celle du citoyen qui n'est pas formé pour décoder ces documents et risque de les interpréter comme un *espace réel*.

L'argumentation de l'étudiant G (évalué par un C) est assez confuse. Il commence ainsi, en parlant du concept d'*image* :

Cette photo présente le port commercial – le quai commercial, avec les équipements disponibles existant (les grues) et les bâtiments y existant. Le port de bateaux de plaisance y figure aussi, dans sa partie gauche.

Cette liste d'informations relève du contenu documentaire de l'image. Puis, sans transition, il inclut le concept de *structure urbaine* dans son discours, sans préciser sa signification :

De plus, elle (l'image) présente clairement la structure urbaine l'entourant, avec les bâtiments, les rues et aussi une partie de la station de chemin de fer desservant la ville.

Puis, pour terminer, il apporte des aspects techniques sur la prise de vue, ce qui n'a pas de relations avec l'exercice demandé :

L'image est très claire et très nette, vue le fait d'avoir été prise à une hauteur adéquate pour l'objectif souhaité: la rive nord du Mondego, où est implanté le port commercial.

Le dernier indicateur porte sur la *Mise en page*. Les attentes sont celles d'un court article scientifique. Un étudiant (G) ne valide pas cet indicateur, ayant envoyé un texte trop court. A l'opposé, un étudiant (D') parmi les quatre ayant obtenus A, présente un texte clairement lisible, avec des titres à chaque paragraphe et une petite bibliographie à la fin.

Cette approche qualitative des 9 indicateurs mis en exergue pour cette évaluation révèle des points forts, mais aussi des difficultés importantes chez les étudiants. En reprenant le tableau 29, nous pouvons analyser les résultats de chaque étudiant en relation avec les quatre profils qui se sont dégagés après les tests et les comparer avec ceux de l'évaluation finale.

Se trouvent dans le **profil 1** les étudiants A, D et D' qui ont obtenu des scores supérieurs ou égaux à B nécessaires pour valider chaque indicateur. Les étudiants A et D confirment leurs résultats aux tests, révélant que les concepts abordés dans cette séquence sont maîtrisés, de même que l'étudiant D' qui a obtenu un A pour chaque indicateur d'évaluation.

Le **profil 2** correspond aux étudiants ayant une compréhension correcte des concepts de cette séquence. Les étudiants B et C sont dans ce groupe, ayant chacun un indicateur non validé. L'étudiant B, bien qu'ayant un D pour le premier indicateur car l'aménagement sur lequel il travaillait n'a pas été présenté, révèle des compétences supérieures à l'étudiant C, ce qui était déjà apparu lors des résultats des tests (tableau 25). Il valide aussi cette séquence, ce qui n'est pas le cas de l'étudiant C qui a obtenu un C pour l'indicateur 9¹.

Les six autres étudiants se répartissent entre les **profils 3 et 4**. Ils ne valident pas cette séquence, ayant tous obtenus au moins un C aux trois indicateurs les plus importants. Nous ne retrouvons pas ici des profils très cohérents par rapport aux résultats des tests. Les étudiants E et F (profil 3) se différencient : l'étudiant F, comme B', est plus proche de l'étudiant C (profil 2), alors que l'étudiant E se positionne avec l'étudiant G (profil 4), ainsi que A' et C'. Pour eux, le contenu de la séquence n'est donc pas acquis, surtout pour les quatre étudiants A', C', E et G qui présentent des scores de réussite faibles avec la moitié des indicateurs évalués C ou D. Non seulement les objectifs de la séquence au niveau des contenus ne sont pas acquis, mais des difficultés sont aussi apparues dans le dernier groupe d'indicateurs portant sur la rédaction et la logique de l'argumentation.

¹ Les indicateurs 4, 8 et 9 évaluent les concepts majeurs de la séquence et les étudiants doivent obligatoirement les valider par un A ou un B.

En comparant ces résultats avec le tableau 24 de présentation des étudiants, nous pouvons constater que les géographes n'obtiennent pas les meilleurs scores. Dans le groupe qui valide tous les indicateurs, un seul géographe apparaît parmi deux agronomes et un architecte. A l'opposé, dans le groupe qui ne valide pas la moitié des indicateurs, nous trouvons trois géographes, dont deux ayant suivi leur cursus à l'étranger (Portugal, Roumanie). Le quatrième étudiant de ce groupe a une formation en sociologie. Le critère de la filière suivie avant le Master 2 ne semble pas être le plus pertinent pour comprendre ces résultats. En revanche, l'analyse des compétences acquises préalablement serait plus intéressante. Hormis l'acquisition du contenu du cours sur le concept d'*image*, les étudiants devaient mettre en œuvre des compétences liées à l'analyse systémique (indicateurs 1, 4, 8 et 9) et la démarche scientifique (indicateurs 2, 5 et 6).

II.2.4. Bilan de l'expérimentation

Le bilan de cette expérimentation s'effectue à deux niveaux. En reprenant les objectifs formulés au début de cette partie II.2, nous vérifierons en quoi ils peuvent être validés. Puis, dans un second temps, nous replacerons brièvement ce travail par rapport à la problématique générale de cette thèse.

II.2.4.1. Par rapport aux objectifs de cette formation

Les deux objectifs que nous avons formulés pour conduire cette expérimentation portaient sur des points méthodologiques.

Le premier avançait l'idée que

concevoir une F.O.A.D. est pertinent pour impliquer les étudiants dans leur formation.

La conception d'une formation relève du domaine de l'enseignant, seul pour les parties didactique et pédagogique, avec l'assistance d'informaticiens pour la partie technique. L'implication des étudiants dépend alors des choix réalisés en amont. Il est évident que le panel d'étudiants sur lequel nous avons travaillé (onze sur les deux années universitaires) n'est pas représentatif pour tenir des conclusions générales. Les

étudiants s'inscrivant volontairement à ces formations (il ne s'agit pas d'un public captif), nous pouvons supposer de leur part l'existence d'une motivation pour les thématiques et méthodes abordées. Ils sont à même de consulter sur la plate forme de formation *Dokeos* un aperçu du contenu des modules avant de les sélectionner.

Au cours de cette expérimentation, le comportement des étudiants est rendu visible par les différentes connexions qu'ils peuvent effectuer sur le site de F.O.A.D. L'implication, mesurable en temps de connexion, est très variable selon les personnes. Nous ne disposons pas de ces données, qui, à notre avis, n'apportent pas d'informations très pertinentes. En effet, certains étudiants choisissent de travailler en ligne (pour réaliser les tests c'est obligatoire), d'autres préférant télécharger les cours sur leur propre ordinateur. Il devient alors impossible d'évaluer le temps qu'ils passent pour travailler les différents contenus et réaliser les exercices. Néanmoins, nous pouvons tenter d'établir quelques corrélations entre le comportement des étudiants et les résultats qu'ils ont obtenus lors des évaluations. Les sept étudiants de l'année universitaire 2006 / 2007 ont réalisé les Q.C.M. en ligne (ANNEXE XVI). Nous avons reporté leur comportement pour le comparer à leur évaluation finale (tableau 33).

ETUDIANTS	A	D	B	C	E	F	G
Temps passé pour réaliser les 5 Q.C.M. (en minutes)	22	42	37	14	8	6	4
Nombre total de tentatives aux Q.C.M.	8	11	16	6	4	5	2
Résultats des Q.C.M.¹	A	A	C	C	B	B	D
Résultats de l'évaluation finale²	A	A	(A)	B	C	B	C
PROFIL	1		2		3		4

J.-Y. PIOT

Tableau 33 : Comportement et résultats des étudiants

Comme nous l'avions remarqué précédemment, les Q.C.M. n'ont pas été très prisés par les étudiants. Le temps passé pour les réaliser est peu important dans l'ensemble : l'étudiant D a ainsi consacré 42 minutes (il n'a réalisé que 4 Q.C.M., l'évaluation diagnostique ayant été omise), pour effectuer 11 tentatives, soit entre 2 et 3 tentatives par Q.C.M., avec un temps de réflexion légèrement inférieur à 4 minutes pour chacune d'entre elles. Seuls les étudiants A, B et C ont réalisé tous les Q.C.M., le nombre

¹ La lettre A équivaut à des résultats de 100% pour au moins 2 Q.C.M. réalisés et des résultats > 50% dans les autres cas, la lettre B à des résultats de 100% pour au moins 1 Q.C.M. et des résultats > 50% dans les autres cas, la lettre C correspond à des résultats toujours < 80 %, la lettre D à des résultats toujours inférieur à 40%.

² A correspond à la validation de tous les indicateurs, B à la non validation d'au moins un des trois indicateurs 4, 8 ou 9, C à la non validation de la moitié des indicateurs.

moyen de tentatives variant de 1 à 3 pour chacun d'entre eux, en y consacrant cependant moins de temps que D. Si l'on regarde maintenant les résultats obtenus lors de ces évaluations, un lien se dessine entre le temps que chacun y a consacré et les scores obtenus : deux étudiants (A et D) ont obtenu la valeur A. Ils font aussi partie des trois personnes qui ont consacrées le plus de temps à ces exercices. A contrario, deux autres étudiants obtiennent des scores moyens (E et F), n'ayant consacré respectivement que 8 minutes et 6 minutes à leur réalisation. Pour les trois étudiants obtenant des scores faibles (B, C) voire très faibles (G), le temps passé est très variable, en relation seulement avec le nombre de tentatives effectuées...ce qui n'est pas non plus un gage de réussite. A la vue de ces résultats, il semble difficile d'établir une corrélation entre l'investissement en temps et la réussite des Q.C.M.

Si l'on compare maintenant les résultats obtenus par les étudiants aux Q.C.M. et lors de l'évaluation finale, nous pouvons apporter une réponse aux trois questions que nous nous posions sur l'intérêt des tests. Pour les étudiants A et D, l'évaluation est positive dans les deux cas : la réalisation des tests avec un score de réussite élevé est corrélée avec une évaluation finale très positive. Ces deux étudiants, avec B, sont aussi ceux qui auront passé le plus de temps à s'entraîner sur les Q.C.M. Cette démarche semble ainsi avoir été profitable à l'étudiant B. Bien que n'obtenant pas des scores de réussite importants aux tests, le temps qui leur a été consacré a aussi permis de modifier les représentations initiales de cet étudiant, ce qui se traduit dans les résultats de l'évaluation finale et la validation de cette séquence. Avec une démarche opposée, l'étudiant G présente le même profil : il ne s'intéresse pas aux tests, son évaluation finale est négative. Pour les quatre autres étudiants, les corrélations sont moins nettes.

Le fait de réaliser tous les tests et d'y consacrer un temps important apparaît comme un gage de réussite pour l'évaluation finale de la séquence, beaucoup plus que les résultats eux mêmes. C'est bien le temps de réflexion qui est important au niveau de la cognition. Nous pouvons estimer que le comportement de chaque étudiant, visible par le formateur lors de la réalisation des Q.C.M., s'est poursuivi au cours du mois suivant correspondant à la période d'ouverture de ce module. La corrélation entre les scores de réussite aux Q.C.M. et la qualité de l'évaluation finale apparaît alors moins pertinente. D'un point de vue cognitif, ce sont des exercices demandant des compétences différentes, certains étudiants étant plus à l'aise dans l'un que l'autre. Ces tests nous semblent donc très utiles pour les étudiants, leur donnant du temps pour s'auto évaluer sur des exercices nécessitant l'acquisition de compétences au niveau des concepts. Dans la présentation de la séquence et des exercices proposés, il sera pertinent d'éveiller les étudiants sur l'intérêt de ces tests.

Le second objectif formulait l'idée que

les étudiants sont en attente de contenus de formation innovants.

Pour valider cette *attente*, nous devons nous interroger sur leur comportement au cours de cette séquence. Il est évident que celui-ci est lié à la formation proposée, ce que nous avons évoqué avec notre première hypothèse. L'ensemble du module est construit pour être réalisée en F.O.A.D. Les cinq séquences proposent des démarches différentes aux étudiants. Celle que nous avons développée ici met en avant un contenu organisé sous la forme d'un parcours proposant des liens vers des contenus plus approfondis ainsi que des exercices d'auto évaluation. Les résultats contrastés des étudiants montrent des nuances importantes dans les compétences acquises. Cette séquence est prévue pour être réalisée en 44 heures avec 9 heures de cours et 35 heures de travail personnel. Nous ne disposons pas de données sur le temps effectif que chacun a consacré à ce parcours, ni sur les difficultés rencontrées. Seules des relations par emails étaient prévues avec l'enseignant et elles se sont réduites à de brefs aspects techniques lors de la restitution du travail final. Néanmoins, nous pouvons constater que les onze étudiants sont allés jusqu'au terme de cette formation, tout le monde ayant envoyé un travail pour l'évaluation finale.

Les deux objectifs qui ont servi de fil conducteur à cette expérimentation sont très liées entre eux. Les contenus innovants dépendent de choix didactiques et pédagogiques (les contraintes techniques étant minimales) gérés par l'enseignant ; le comportement des étudiants dépend lui de leur motivation personnelle et des séquences qui leurs sont proposées. Les résultats que nous avons obtenus nous encouragent à poursuivre dans cette voie, tout en apportant des améliorations sur ces deux aspects.

II.2.4.2. Par rapport aux hypothèses de la thèse

Les quatre hypothèses que nous avons avancées au début de cette thèse sont intégrées dans cette seconde expérimentation (I.7 Méthodologie).

Pour que les acteurs puissent jouer un rôle actif dans les débats sur l'aménagement urbain, il s'avère nécessaire de les former (hypothèse 1). Les résultats des évaluations que nous avons réalisées ne peuvent que confirmer cette idée. Les étudiants ayant participé à cette expérimentation avaient des profils très différents. Certains d'entre eux, comme l'étudiant B', étaient déjà engagés dans des actions d'aménagement

urbain, ce qui apparaissait assez nettement dans leurs travaux : ils ont adopté une démarche de *planificateur*. En revanche, les compétences spatiales acquises au préalable semblent beaucoup plus ciblées sur l'*espace sensible* que sur l'*espace métrique*. Cela est apparu très nettement dans l'évaluation finale, l'analyse du contenu (essentiellement pour ses attributs documentaire et esthétique) et du pouvoir de l'image étant mieux réalisées que ce qui touchait à sa formalisation. Nous touchons pourtant ici un point extrêmement important de tout processus d'aménagement puisque l'image est un médium très utilisé. Etant destinée à un public très varié, elle ne peut être comprise que si elle est correctement décodée.

L'utilisation des T.I.C.E. dans les parcours de formation s'avère un outil efficace pour aider à la compréhension des enjeux spatiaux (hypothèse 3). En travaillant expressément sur l'image, manipulable aisément sous format électronique, nous pensons qu'une analyse pertinente de l'espace peut être menée. Au cours de cette expérimentation, les étudiants n'ont pas rencontré de problèmes particuliers pour travailler sur ces objets, leurs soucis étant beaucoup plus liés à la sélection d'images pertinentes. En revanche, l'étudiant C a montré des compétences techniques en réalisant lui-même une image 3D, mais il ne s'est pas montré capable d'expliquer ses choix techniques pour donner du sens à son image. Ce point nous ramène alors à la première hypothèse et au besoin de formation. En choisissant deux images correspondant à un même aménagement, les étudiants ont été amenés à s'engager afin d'en faire apparaître deux aspects différents, ce qui traduit ainsi leur compréhension des enjeux spatiaux sous jacents. *En approfondissant ces formations par l'utilisation de simulation paysagère* (hypothèse 4), nous pensons qu'il est possible d'aller encore plus loin dans la compréhension des enjeux spatiaux. Pourtant, dans le cadre d'une F.O.A.D., cela semble encore poser un certain nombre de problèmes. Du côté de la législation, l'organisme qui héberge la plate forme de formation doit posséder une licence de site pour que les logiciels privés soient utilisables par les étudiants. D'un point de vue matériel, les étudiants doivent se doter d'ordinateurs puissants (au niveau de la mémoire de travail, de la carte graphique) leur permettant de manipuler des images en 2 et 3 dimensions. Techniquement, les connexions entre la plate forme de formation et les étudiants doivent se faire à très haut débit, les fichiers de données pouvant être très lourds à télécharger. Une solution peut être trouvée en faisant travailler les étudiants sur des logiciels libres (ou des versions de démonstration téléchargeables et utilisables sur une période courte), les échanges avec les formateurs ne portant plus que sur des aspects techniques avec envoi de fichiers de taille réduite. Intégrer ces deux hypothèses (3 et 4) dans une formation à l'aménagement des territoires nécessite, pour les enseignants, de bien anticiper et de

prendre en compte ces différents paramètres pour construire un parcours au cours duquel les étudiants seront amenés, non seulement à mettre en avant les enjeux spatiaux, mais aussi à en débattre ensemble.

Notre dernière hypothèse formule l'idée que *l'utilisation des T.I.C.E. dans un processus de formation permettrait de faciliter la compréhension des acteurs* (hypothèse 2). Cette expérimentation s'étant déroulée en F.O.A.D. (en totalité il est vrai seulement pour un seul étudiant), l'utilisation de ces technologies était obligatoire. Comme nous l'avons vu précédemment (partie II.2.4.1.), cette compréhension dépend du contenu de la formation (sous la responsabilité de l'enseignant) et de l'investissement des étudiants (avec une coresponsabilité étudiant / enseignant). Cette expérimentation montre tout au moins qu'une formation peut être réalisée en F.O.A.D. Les résultats de l'évaluation ne permettent pas d'affirmer que la compréhension de tous les formés s'est améliorée (arriverions-nous à une autre conclusion dans le cadre d'une formation en présentiel ?), mais ils demandent de prendre en compte le parcours suivi par chacun de ces étudiants pour être mieux compris. Les personnes inscrites à ce module étaient d'origines scientifiques et culturelles très différentes. Ces origines disciplinaires et culturelles jouent-elles un rôle ? Dans une F.O.A.D., il est possible de mettre en relation et de faire se confronter des points de vue divers sur l'aménagement des territoires, ce qui représente un atout pour la *géogouvernance*, volet social du développement durable.

A cette formation étaient inscrits seulement des étudiants ayant obtenu leur Master 1. Bien qu'ayant tous acquis un niveau d'études « bac + 4 », ce n'est pas un public homogène, que ce soit pour le comportement cognitif ou méthodologique. Les résultats que nous avons obtenus peuvent nous donner quelques indications utiles pour étendre cette démarche à un public plus large incluant notamment des élus, des aménageurs, mais aussi des citoyens. En proposant des outils adaptés comprenant des exercices variés et des consignes précises, il semble possible d'amener ces personnes à construire une réflexion sur leurs propres conceptions spatiales et sur celles des autres. Cela nécessite un effort de la part des *géographes formateurs* pour réaliser des contenus pertinents, les mettre à la disposition de ce public large et en suivre l'usage. Un outil, comme une F.O.A.D., destiné à un certain public ne doit pas être totalement fermé mais répondre à une finalité plus ambitieuse qui est de toucher un public élargi. Une démarche de *géogouvernance dans la société* ne pourra se réaliser que si les acteurs disposent d'un minimum de langage commun.

PARTIE III

RETOUR SUR LES HYPOTHESES

UNE POSSIBLE INFORMATION / FORMATION DES CITOYENS POUR METTRE EN PLACE UNE GEOGOUVERNANCE

A partir des expérimentations, nous avons obtenu un certain nombre de résultats validant ou non nos hypothèses et / ou des questions nouvelles. En effet, il semble, au terme du traitement des résultats des expérimentations qu'il soit possible de *former des acteurs à l'aménagement des territoires* (hypothèses 1), que, dans ce cadre, *l'utilisation des T.I.C.E. facilite la compréhension des acteurs* (hypothèses 2) et notamment, *pour ce qui concerne les enjeux spatiaux* (hypothèses 3). Le passage par *la simulation paysagère*, dont les résultats seraient discutés *facilite la géogouvernance* (hypothèses 4).

III.1 POURQUOI FORMER LES ACTEURS A L'AMENAGEMENT DES TERRITOIRES ?

Notre première hypothèse posait la question de l'**intérêt d'une formation pour tous les acteurs** quel que soit le processus d'aménagement des territoires. Les deux expérimentations que nous avons conduites, avec des objectifs et des publics très différents nous apportent quelques éléments de réponse et un certain nombre de questions.

III.1.1. Tous les acteurs ont potentiellement besoin de formation

Les résultats de nos deux expérimentations permettent de valider notre première hypothèse. **Une formation des acteurs, quelle que soit leur position, s'avère nécessaire pour qu'ils puissent jouer un rôle actif lors des débats sur l'aménagement des territoires.**

Le concept de *territoire* nécessite de la part de chaque acteur un effort d'abstraction pour être compris. Celui-ci, tel que nous l'avons défini dans notre première partie, correspond à un ensemble systémique composé d'un emboîtement de systèmes et de sous systèmes. Les interrelations entre les différents acteurs sont multiples, permanentes, de même que les interactions entre ces acteurs et l'espace, aussi bien dans ses dimensions sensibles que métriques.

Un groupe d'acteurs ne forme pas un ensemble uniforme car il est constitué d'individus, chacun d'entre eux se construisant ses propres représentations de l'espace. Selon son âge, sa fonction, sa position dans les enjeux liés à un aménagement, son rôle ne sera pas le même. Si, dans un contexte de *gouvernance*, il est souhaitable que les individus s'intéressent aux choix d'aménagements, il est aussi nécessaire qu'ils en comprennent les enjeux. Le point I-13 de la charte d'Aalborg l'évoque d'ailleurs explicitement :

« Nous baserons donc nos efforts sur la coopération entre tous les acteurs concernés, nous veillerons à ce que tous les citoyens et les groupes d'intérêt aient accès à l'information et puissent être associés aux processus décisionnels locaux et nous nous emploierons à éduquer et à former non seulement le grand public mais encore les représentants élus et le personnel des administrations locales à la durabilité¹ ».

En revanche, toutes ces personnes ne sont pas prêtes à suivre une formation. Lors de nos deux expérimentations, nous avons travaillé avec des *publics captifs*, ce qui a permis de définir précisément les contenus des formations. Suite à ces travaux, nous pouvons **obtenir des pistes à utiliser avec tous les publics impliqués dans un aménagement de territoire**. D'autre part, nous nous sommes aperçus, avec le travail sur les transports scolaires, que d'autres acteurs impliqués dans le problème posé avaient aussi profité indirectement de cette formation, ayant été informés des démarches mises en œuvre et des conclusions auxquelles elles avaient menées. La réalisation d'une carte murale représentant l'espace desservi par les transports scolaires, affichée dans le hall du lycée, et visible par toutes les personnes circulant dans l'établissement, renforce encore cette idée. Le fait de diffuser des informations, sous des formats très différents, destinées à divers usages, permet de modifier les représentations des publics ciblés. Ceux-ci sont en quelque sorte formés à leur insu, ce qui pourrait d'autre part **enclencher un besoin plus spécifique de formation**.

III.1.2. D'une séquence de classe à une formation en cascade

La première expérimentation a révélé un besoin important de formation pour des acteurs très différents : les élèves, le proviseur du lycée, les parents d'élèves, ainsi

¹ Conférence européenne sur les Villes Durables, « Charte des villes européennes pour la durabilité », 29/05/1994. Disponible sur <http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/agenda21/textes/aalborg.htm>

que les différentes collectivités territoriales auxquelles nous avons adressé un dossier rendant compte de nos recherches, se sont montrés très intéressés. L'aménagement sur lequel nous avons construit cette formation, l'organisation et le fonctionnement du système de transports scolaires desservant un lycée, représente un objet territorial complexe impliquant de nombreux acteurs. Pourtant, aucun de ces acteurs n'avait formulé de demandes particulières à propos d'une formation sur cette thématique.

La construction de ce parcours a émergé suite à une réaction épidermique de la part des élèves contestant une rumeur annonçant que les horaires du lycée pourraient être modifiés. Nous étions alors dans une démarche de type « N.I.M.B.Y. ». Les résultats de l'évaluation diagnostique nous ont révélé que **tous ces élèves n'avaient pas la même représentation du territoire** : même à l'intérieur d'un groupe d'acteurs bien déterminés, ici les élèves, tous les individus ne conçoivent pas le système des transports scolaires à l'identique. Selon leur position dans l'espace métrique (leur lieu d'habitation), les connaissances qu'ils possèdent sont extrêmement variables, aussi bien qualitativement que quantitativement. Ce premier exercice a entraîné une prise de conscience des élèves. **De contestataires d'un projet, ils sont devenus d'un côté, fournisseur de données aux décideurs, et d'un autre, demandeurs d'informations plus précises** afin de mieux comprendre les enjeux liés à ces transports scolaires. La formation mise en place a répondu à ces attentes, **l'évaluation finale révélant que l'argumentation utilisée par les élèves a évolué et s'est enrichie**, l'hétérogénéité des connaissances restant tout de même très forte.

Tous les autres acteurs concernés par cet aménagement n'ont pas suivi la formation. Des interrelations se sont cependant construites. Certains, comme le responsable du secteur des transports au Conseil Général, ont participé à la formation en apportant ponctuellement aux élèves des connaissances sur leur domaine technique et en retour a pris connaissance des représentations et des attentes des élèves. D'autres, comme le proviseur du lycée, mais aussi dans une moindre mesure les parents d'élèves et les collectivités territoriales de rattachement (la commune, la communauté d'agglomération), ont été informés au cours de la formation, de l'avancement des travaux et des conclusions auxquelles ils avaient mené.

Cette formation, limitée dans le temps, ciblée sur un groupe d'acteurs précis, montre, avec un peu de recul, que ses effets ont aussi induit un changement du comportement des autres acteurs. Des interrelations qui n'existaient pas auparavant ont pu se construire, chacun d'entre eux ayant modifié ses représentations, ont entraîné de nouvelles actions.

Des parents d'élèves résidant sur la rive ouest du lac d'Annecy (sur laquelle l'engorgement des axes routiers est très important) ont interpellé leurs élus locaux, recherchant de leur part un appui auprès du Conseil Général afin que ce dernier mette en place une ligne directe les reliant au lycée L. LACHENAL, les effectifs potentiels d'élèves transportés équivalents aux trois quarts de la capacité d'un car. A ce jour, ils n'ont pas obtenu gain de cause, mais ils continuent d'agir.

De son côté, le proviseur du lycée, s'appuyant sur le dossier réalisé à l'issue des travaux avec les élèves, a engagé des discussions, aussi bien avec le Conseil Général qu'avec la C.2.A. A l'heure actuelle, si cela n'a pas encore entraîné de changements, le problème pour lui reste d'actualité.

A l'intérieur de l'agglomération annecienne, le réseau de transport collectif se densifie et la desserte du lycée s'en trouve améliorée. La mise en service du *Nouvel Hôpital de la Région Annecienne* (N.H.R.A.), prévue pour le printemps 2008, amène l'arrivée d'une nouvelle ligne de bus urbains dont le terminus sera au lycée. L'accès au centre ville de l'agglomération sera ainsi beaucoup plus aisé, en terme de fréquence, et de rapidité. La personne responsable des transports au niveau de l'agglomération annecienne (C.2.A.) est venue en mars 2007 présenter ces évolutions au lycée. Elle n'a pas manqué de les resituer par rapport aux préoccupations des élèves, car elle avait eu connaissance des travaux réalisés pendant l'année scolaire 2004 / 2005. Si pour l'instant, aucune modification des lignes de car ne s'est réalisée suite à la formation engagée, nous pouvons néanmoins constater que cette nouvelle ligne pallie un des problèmes de l'établissement scolaire, à savoir son *accessibilité*, mais surtout que ses aménageurs veulent le faire savoir aux intéressés, preuve s'il en est que les élèves sont devenus des acteurs des transports scolaires à part entière, dont on tient compte des réactions, devenues données à prendre en compte.

Sans demande de formation préalable, nous arrivons à une situation dans laquelle les différents acteurs ont appris à se connaître, ont aussi mieux compris les enjeux relatifs aux déplacements quotidiens d'élèves. **A partir d'un travail sur les représentations d'un seul groupe d'acteurs, les élèves, des relations qui n'existaient pas auparavant entre acteurs ont pu se construire.** Des modifications de l'aménagement initial sont aujourd'hui envisageables, certaines pouvant aboutir, en relation avec d'autres processus d'aménagements. **Cela révèle qu'une situation n'est pas figée, mais susceptible d'évoluer, si les acteurs en comprennent l'intérêt et donc les enjeux.**

III.1.3. Former à l'abstraction qu'est une image pour favoriser une géogouvernance ouverte à tous.

Parmi les informations proposées à un public pour présenter un aménagement, les images, que ce soit des cartes, des schémas, des croquis, sont toujours mises en avant. D'où l'intérêt de travailler sur l'image que l'on pense concrète, alors qu'elle est une abstraction.

La seconde expérimentation traitait de la représentation de l'espace par l'image, et de la compréhension que des étudiants en géographie, de niveau Master 2, pouvaient en avoir. Les profils de réussite qui sont apparus (tableau 29) peuvent être mis en relation avec la formation initiale suivie par chacun (tableau 24) et reportés dans un tableau (tableau 34).

PROFILS	ETUDIANTS	FORMATION INITIALE SUIVIE	NATIONALITES
1	A	Architecture	Française
	D	Géographie	Française
	D'	Agronomie	Française
2	B	Agronomie	Française
	C	Géographie	Brésilienne
3	E	Géographie	Roumaine
	F	Diverse, Master 1 en géographie	Française
	B'	Ingénieur voirie	Estonienne
4	G	Géographie	Portugaise
	A'	Sociologie	Française
	C'	Géographie	Française

J.-Y. PIOT

Tableau 34 : relation profil des étudiants et formation préalable

Parmi les onze étudiants que nous avons suivis, cinq d'entre eux avaient réalisé toute leur formation en géographie. Lors de l'évaluation finale, un seul valide ce module sur l'image avec deux agronomes et un architecte. Bien que le panel d'étudiants ne soit pas important, force est de constater que les géographes n'ont pas su répondre aux attentes d'un module de Master de géographie. Ce constat entraîne un questionnement par rapport à la formation antérieure de ces étudiants. Les

géographes acquièrent des contenus sur le *territoire* mais ils ne connaissent pas les différents publics d'acteurs alors que les techniciens, eux, ont compris ces aspects relationnels. **L'image étant un vecteur très utilisé pour parler du territoire, le géographe ne doit-il pas maîtriser non seulement sa production, mais aussi sa diffusion et sa compréhension par les acteurs destinataires ?** La formation des agronomes, architectes est-elle plus complète dans ces domaines ?

Ces résultats nous confortent dans l'idée **qu'une formation sur la thématique de l'image s'avère très pertinente pour des acteurs, géographes ou non, qui seront impliqués plus tard dans des processus d'aménagement.** Pour qu'une *géogouvernance* devienne possible, tous les acteurs, à travers les images qui leurs sont fournies, devraient pouvoir en tirer des informations pertinentes afin de construire une argumentation mieux étayée. Le jeu des acteurs, à travers le concept de *territoire*, ne peut plus être envisagé sous un aspect seulement structurel. Ainsi, pour J. P. JAMBES,

« *La modernité du concept de territoire dépendra en partie de sa capacité à passer d'une logique de structure, dominé par un mode de fonctionnement de type vertical, à une logique cognitive davantage encline à favoriser des processus d'information et d'engagements horizontaux¹ ».*

Les réunions et enquêtes publiques, obligatoires dans des phases d'aménagement, sont le plus souvent des échecs. La présentation des modifications spatiales, très bien mises en images (aspect esthétique) par les services techniques, ne permet pas aux quelques acteurs ayant fait la démarche de se déplacer d'aller contre ces propositions : au mieux, ils viennent chercher des renseignements complémentaires sur un aménagement ; au pire, ils viennent contester le projet. En aucun cas, une présentation des aménagements de type technique ne permet de modifier leurs représentations. Pour cela, il nous semble nécessaire de développer une connaissance plus précise du concept d'*image*. Le géographe, ayant suivi une formation qui le rend plus apte à comprendre les enjeux territoriaux, aussi bien dans ses dimensions spatiales que sociétales, devrait aussi développer des compétences pour transmettre ses savoirs.

Le principe d'une *formation tout au long de la vie* préconisé par l'U.E., devrait se concrétiser par des solutions variées. Si des formations très ciblées sont envisageables avec des *publics captifs*, il n'en va pas de même pour les autres

¹ J. P. JAMBES, « Territoires apprenants. Esquisses pour le développement local du XXIème siècle », L'Harmattan, Paris, 2001, 249 pages, p. 148.

acteurs. Une démarche en cascade, comme celle présentée dans la partie précédente peut être envisagée, mais risque de n'être pas suffisante et en tous cas est aléatoire. Les géographes, producteurs de nombreuses images, ne pourraient-ils pas, notamment en utilisant les T.I.C., construire des images didactiques des aménagements proposés ?

Nous pouvons alors formuler une nouvelle hypothèse. **En faisant évoluer le contenu de ces images vers une complexité croissante** (aspects informatif et conceptuel), **les interrelations et interactions entre les objets visibles pourraient prendre une signification nouvelle et entraîner de nouveaux questionnements de la part des acteurs**, auxquels des réponses devraient être apportées. Une véritable *géogouvernance* pourrait alors s'instituer avec échanges argumentés lors de débats ouverts, ce qui diminuerait l'*incertitude* de certains acteurs quant aux aménagements envisagés et permettrait de mieux comprendre les positions d'autres acteurs en reconnaissant l'*ambiguïté* de certains discours. Cependant, face à un public non captif, les parcours de formation classiques ne sont pas adaptés : **quelles démarches mettre alors en place pour ces acteurs ?**

III.2. EN QUOI LES T.I.C. SONT-ELLES UTILES POUR LA FORMATION ?

Nos hypothèses deux et trois reposent sur l'idée que l'utilisation des T.I.C. dans un processus de formation serait un élément facilitateur pour la compréhension des acteurs. Cela se déroulerait à deux niveaux. Tout d'abord, **pour chaque individu, la cognition serait améliorée**, ce qui lui permettrait de mieux comprendre, non seulement ses propres conceptions spatiales, mais aussi celles des autres. Ensuite, à propos d'un aménagement spatial, **ces T.I.C. apportent des moyens pour réaliser des outils de communication en temps réel et / ou différé (courriel, chat, forums...), des jeux d'aménagement, des sites Internet.... ce qui constituerait des outils efficaces pour aider à la compréhension des enjeux spatiaux**. Parmi ces outils l'image animée ne serait-elle pas une solution ?

Nous en avons proposé un exemple dans un précédent article¹. La revue *Mappemonde* a ouvert un dossier sur cette thématique, inscrivant l'espace géographique et les territoires comme *réalités vivantes*,

« *pour accueillir des réflexions, des exemples d'application et des développements méthodologiques sur le sujet de l'animation cartographique²* ».

A l'aide de ces nouveaux outils, la négociation territoriale serait facilitée, **à la condition toutefois qu'ils soient interactifs**.

III.2.1. Les T.I.C., des outils au service d'une meilleure cognition

Concevoir une formation en géographie dans laquelle les T.I.C. jouent un rôle important, voire exclusif comme dans les F.O.A.D., possède des atouts importants. Ce n'est pas au niveau des objectifs de la formation (contenus, méthodologies, attitudes) que la différence se fait par rapport à une formation classique, c'est-à-dire sans T.I.C. L'usage de ces technologies permet d'envisager les formations sous une autre forme. Lors de l'élaboration d'un parcours de formation avec les T.I.C., il importe de ne pas confondre mode de communication avec la machine et mode de communication avec les savoirs, comme le rappelle S. AGOSTINELLI.

¹ J.-Y. PIOT (2005), *ibidem*.

² G. SILLERE, S. ROBERT, « Les cartes animées », *Mappemonde* n°86, 2/2007. Ce dossier sera constitué d'articles issus des travaux du groupe de recherche GCART (Groupe sur la Cartographie Animée et la Représentation des Territoires), formé en 2003 au sein de l'U.M.R. ESPACE, mais offrira aussi des contributions extérieures.

« Les N.T.I.C. sont à considérer comme un instrument cognitif, non par leur capacité métaphorique à produire un fonctionnement fidèle de l'esprit (aspect ludique), mais en raison de leurs capacités d'aider l'apprenant à contrôler ses apprentissages¹ ».

Ces technologies sont alors à concevoir comme des dispositifs artificiels agissant dans deux domaines. Le premier permet **d'amplifier les capacités de la pensée**, c'est-à-dire que l'utilisateur peut réaliser la même chose, plus rapidement et avec un effort moindre que s'il travaillait avec seulement un papier et un crayon. Cependant, il n'apprend rien de nouveau. Nos deux expérimentations ont montré que, mis à part pour quelques élèves, la manipulation des outils informatiques ne posait pas de difficultés. Avec l'essor de l'informatique grand public, le taux d'équipement des individus a rapidement augmenté. Même si le fait de posséder un ordinateur n'est pas un gage de compétences pour l'utiliser, une pratique fréquente facilite les manipulations qui pourraient être demandées. Aujourd'hui, l'utilisation d'Internet s'est largement répandue, même auprès des seniors qui sont de plus en plus nombreux à s'initier à son usage. Ce phénomène nous incite à accentuer nos recherches sur les possibilités offertes par ces technologies de plus en plus conviviales et à la portée de tous.

Le second domaine dans lequel les T.I.C. agissent est beaucoup plus pertinent car **il modifie l'activité intellectuelle** de la personne qui les utilise **en mobilisant des capacités cognitives autres** que celles utilisées habituellement.

Au cours de notre première expérimentation, les T.I.C. ont été utilisées lors de l'évaluation diagnostique pour traiter les réponses aux questionnaires, tout d'abord sous un format numérique puis en les transformant en format graphique. Cet exercice a demandé, de la part de chaque élève, une réflexion sur ses propres conceptions du système de transports scolaires pour les confronter avec celles des autres élèves testés. Le dépouillement des questionnaires s'est fait à la main dans un premier temps, pour regrouper les réponses par commune, puis les coder (à partir d'une trame fournie) pour les rendre utilisables par un logiciel de type *tableur*. Ensuite, la constitution de la base de données numérique a demandé un effort de rigueur et d'attention de la part des élèves, qui travaillaient en doublette pour réduire le nombre d'erreurs de frappe. L'automatisation des calculs effectués sur les données rend alors possible un travail plus approfondi sur la mise en forme graphique des résultats (choix du mode de représentation et des variables visuelles) et leur interprétation. L'énergie

¹ S. AGOSTINELLI (dir.), « Comment penser la communication des connaissances. Du CD-Rom à l'Internet », L'Harmattan, Paris, 1999, 421 pages, p. 176.

des élèves ne s'est pas diluée dans un travail fastidieux de calculs répétitifs. A partir des résultats qui s'affichaient à l'écran, ils ont pu confronter leurs propres conceptions avec celles des autres résidant de leur commune ou de n'importe quelle autre, ce qui leur a permis de se rendre compte que tous les élèves n'avaient pas les mêmes représentations du système des transports scolaires et que, à l'intérieur d'une même commune, celles-ci pouvaient être très diverses.

Notre seconde expérimentation se déroulant dans le cadre d'une F.O.A.D., les T.I.C. en étaient un élément indispensable pour que la communication entre les étudiants et le professeur soit possible. Tel que le parcours de la séquence a été conçu, les échanges entre étudiants et professeur, de même que ceux entre étudiants, ont été très limités, voire inexistantes. L'évaluation finale proposée était certificative (valider l'acquisition des compétences) et nous n'avons alors pas de données sur l'évolution des démarches cognitives des étudiants. Cependant, cette séquence s'inscrit dans un module qui en compte 5. Au cours des deux premières intitulées *Mise en place du contexte théorique des TICE dans une formation géographique* (séquence 1) et *Analyse des problèmes liés à la mise en oeuvre d'une gouvernance spatiale* (séquence 2), ces étudiants devaient participer à deux forums de discussions. Nous avons pu suivre leurs comportements au cours de ces exercices et analyser leurs réponses.

Pour construire notre évaluation, nous avons utilisé une démarche identique à celle présentée dans l'expérimentation 2 (§ II.2.3.3.1.), c'est-à-dire que nous sommes partis de la nomenclature de compétences regroupées en trois grands domaines (tableau 26) : le premier est en rapport avec les *démarches intellectuelles* attendues de la part d'un géographe (domaine A), les deux suivants correspondent à la *gestion des villes* en général et des villes méditerranéennes en particulier, pour ce qui est de l'*aide à la décision* (domaine B) et de la *géogouvernance* (domaine C). En croisant ces trois domaines avec les objectifs généraux du module *T.I.C.E. et formation géographique* (tableau 27), nous avons extrait les éléments concernant les séquences 1 et 2 et nous les avons reportés dans le tableau suivant (tableau 35).

	OBJECTIFS DU MODULE			INDICATEURS
	CONTENUS	METHODES	ATTITUDES	
A2	<ul style="list-style-type: none"> Définir les possibilités, spécificités, limites de l'utilisation des T.I.C.E. en formation géographique 	<ul style="list-style-type: none"> S'ouvrir à une réflexion 		<ul style="list-style-type: none"> Participation aux forums
B2	<ul style="list-style-type: none"> Approfondir les concepts de information / formation, T.I.C. / T.I.C.E. 	<ul style="list-style-type: none"> Savoir intervenir sur un forum 	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à utiliser d'autres personnes comme personnes ressources 	<ul style="list-style-type: none"> Construction d'une réponse en tenant compte des remarques des autres étudiants sur le forum
B3		<ul style="list-style-type: none"> Savoir rédiger un texte à l'écrit 	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à communiquer des connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> Logique de l'argumentation développée
C1	<ul style="list-style-type: none"> Construire les concepts de géogouvernance et développement durable 			<ul style="list-style-type: none"> Rédiger une définition de la géogouvernance

J.-Y. PIOT

Tableau 35 : grille d'évaluation des compétences pour les séquences 1 et 2 de l'expérimentation 2

Chaque forum, comme l'ensemble du module de cette F.O.A.D., était ouvert pendant un mois. La consigne de départ donnée aux étudiants était :

Après avoir pris connaissance des activités des séquences 1 et 2, veuillez après réflexion, rédiger et poser sur le forum de discussion une réponse personnelle à la question posée. Veuillez également rédiger au moins une réaction argumentée, à la réponse d'un autre étudiant.

NB : vous pouvez répondre à autant d'étudiants que vous voudrez voire même engager une discussion avec l'un d'eux.

La question posée sur le premier forum était :

Quels sont les avantages et les inconvénients, les atouts et les contraintes d'une formation géographique utilisant les T.I.C.E. ?

Pour le second, il s'agissait de répondre à :

Quelle définition donner de la gouvernance en sciences sociales généralement et de la gouvernance spatiale plus spécifiquement ? Les T.I.C.E. sont-elles facilitatrices pour rendre opératoire ce qu'il est convenu d'appeler la gouvernance, ou la géogouvernance ?

A la fin du mois, chaque étudiant devait envoyer un courriel au professeur avec un fichier joint contenant, pour chaque forum, une réponse de deux pages maximum

répondant à la question posée. Le forum de la première séquence ayant mieux fonctionné, nous présentons ici les critères d'évaluation utilisés pour cette séquence (tableau 36¹).

INDICATEURS	CRITERES D'EVALUATION
A2) Participation aux forums	A : 4 réponses ou plus B : de 2 à 4 réponses C : 1 réponse
B2) Construction d'une réponse en tenant compte des remarques des autres étudiants sur le forum	A : participation à au moins 50% des conversations B : participation entre 25 et 50% des conversations C : participation à moins de 25% des conversations D : aucune participation à des conversations
B3) Logique de l'argumentation développée	A : relations cohérentes entre les concepts B : relations assez cohérentes entre les concepts C : incohérences dans l'utilisation des concepts

J.-Y. PIOT

Tableau 36 : critères d'évaluation pour le forum de la séquence 1

Pour ce qui est des indicateurs A2 et B2 se rapportant au comportement des étudiants, la consigne donnée a été respectée et ils ont participé aux conversations qui se sont engagées au cours des deux forums (tableau 37).

Profil	Etudiant	Forum 1		Forum 2	
		Indicateur A2	Indicateur B2	Indicateur A2	Indicateur B2
1	B	A	B	A	B
	D	B	B	A	B
2	F	B	B	B	B
	E	B	B	B	B
	A	B	B	B	C
3	G	B	B	C	D
	C	C	D	C	D

J.-Y. PIOT

Tableau 37 : évaluation du comportement des étudiants lors des forums

¹ L'indicateur C1 n'apparaît plus car il porte explicitement sur le concept de *géogouvernance* abordé dans le forum de la séquence 2.

Le premier forum a entraîné plus d'échanges (36 messages relevés sur le site de la F.O.A.D. dont 14 pour le professeur) que le second (25 messages dont 8 pour le professeur), alors que le nombre de conversations¹ a été le même, sept dans les deux cas. Le comportement des étudiants a été cohérent dans les deux forums, ce qui permet de dégager trois grands profils. Le premier (profil 1) met en avant une participation importante et une interactivité assez forte (étudiants B et D). Le second (profil 2) recense une participation et une interactivité moyennes, avec une tendance à la baisse entre les deux forums (étudiants F, E et A). Le troisième (profil 3) correspond à deux étudiants (G et C) qui n'ont pas vraiment participé, s'étant limités à produire une seule réponse pour un forum (deux pour l'étudiant C), ce qui ne répond pas à la consigne *réagir à une réponse argumentée rédigée par un autre étudiant*. Si nous comparons ces résultats avec ceux de ces mêmes étudiants lors des tests proposés dans la séquence 2 du module (tableau 25), nous retrouvons un comportement identique. Ce sont les étudiants C, E, F et G (classés dans l'ordre décroissant de temps passé pour réaliser les tests) qui ont le moins participé. **La mise en place d'un forum n'est donc pas un gage de participation active de la part des étudiants : dans une situation recréant virtuellement l'interactivité comme dans une réunion de personnes, tous les acteurs ne souhaitent pas prendre la parole.**

L'indicateur B3 a été utilisé pour analyser les réponses des étudiants au premier forum, envoyées à l'issue du mois d'ouverture du module. Cet indicateur étant le même que celui utilisé pour évaluer l'expérimentation 2, nous avons repris les mêmes critères d'évaluation (tableau 31, indicateur 6) portant sur la logique de l'argumentation. Des *relations cohérentes entre les concepts* sont évaluées par un A, des *relations assez cohérentes* par un B, des *incohérences dans les relations* par un C. Les concepts sur lesquels les étudiants ont été évalués sont *information, connaissance, savoir, formation, formation géographique, T.I.C., T.I.C.E.* Nous présentons ci-dessous (tableau 38) les résultats des étudiants, en relation avec les profils de comportement dégagés précédemment (tableau 37).

¹ Une conversation correspond à un ensemble de réponses à partir d'un premier message.

Profil	Etudiant	Evaluation de l'indicateur B3	Contenu de la synthèse finale
1	B	A	Mise en relation T.I.C.E. et formation, formation et démocratisation du savoir, formation et débat d'idées.
	D	A	Mise en relation T.I.C.E. et formation, formation et démocratisation du savoir, formation et débat d'idées. Insiste sur la démocratisation du savoir.
2	F	B	Réponse trop longue (9 pages), nourrie de recherches externes au forum. Développe les thèmes de la question sans les mettre en relation.
	E	B	Présente un usage trop restrictif des T.I.C.E. Insiste trop sur le risque de conflit élus / citoyens.
	A	C	Tous les aspects de la question ne sont pas traités. Les arguments développés ne sont pas mis en relation.
3	G	A	Mise en relation T.I.C.E. et formation, formation et démocratisation du savoir, formation et débat d'idées. Evocation d'une limite à la démarche : l'intérêt que les citoyens lui accorde.
	C	A	Mise en relation T.I.C.E. et formation, formation et démocratisation du savoir, formation et débat d'idées.

J.-Y. PIOT

Tableau 38 : évaluation finale des étudiants pour le forum de la séquence 1

Ce tableau nous donne une image contrastée selon les profils que nous avons dégagés. Les résultats des deux étudiants du profil 1 sont positifs et ils valident entièrement cette séquence : ils ont été les plus actifs sur le forum, leur réponse finale est très bien construite avec des concepts maîtrisés. Les étudiants du profil 3 valident aussi cette séquence, avec une réponse finale très bien élaborée. En revanche, ils n'ont pas joué le jeu du forum, n'ayant pas suffisamment participé. Pour les trois étudiants correspondants au profil 2, les résultats sont contrastés : F et E valident cette séquence bien que les relations entre les concepts utilisés ne soient pas toujours cohérentes. Ce sont aussi les deux étudiants de ce groupe qui ont été plus actifs sur le forum. Pour l'étudiant A, la séquence n'est pas validée : la réponse ne correspond pas à la consigne (trop longue) et les concepts utilisés ne sont ni assez nombreux, ni correctement mis en relation.

Nous pouvons établir une corrélation entre participation aux forums et résultats de l'évaluation finale pour les quatre étudiants B, D, F et E. Ils ont confronté leurs conceptions avec celles des autres au cours des conversations et ont construit une

réponse finale élaborée. Les étudiants G et C ont montré un comportement assez classique dans une formation, en refusant les interactions avec leurs collègues. Peut être ont-ils été seulement spectateurs (il est toujours possible de suivre les conversations qui se déroulent sans y participer), ce qui leur a aussi permis de modifier leurs conceptions. En revanche, l'étudiant A, bien que s'étant un peu investi dans le forum n'a pas réussi à valoriser ses conversations dans l'élaboration de sa réponse finale. Dans ce type d'exercice, chaque étudiant met en avant ses propres conceptions à travers les interventions qu'il réalise. Il les confronte aussi avec celles des autres étudiants lorsqu'il réagit à certaines prises de position apparaissant sur le forum. Cependant, l'intérêt de l'exercice reste très dépendant de l'investissement de chacun : le professeur peut solliciter, réagir à certaines prises de position, jouant ainsi le rôle de modérateur, mais en aucun cas, il ne doit prendre une place majeure dans la discussion. Peut être serait-il intéressant alors d'utiliser deux types d'exercices différents, selon les objectifs abordés. Un forum est ouvert sur une période assez longue, ce qui fait que les étudiants bénéficient d'un temps de *réflexion* important pour élaborer leurs réponses, ce qui entraîne alors le risque d'une faible *interactivité* entre eux. Ouvrir une session de messagerie instantanée¹ (appelée aussi *chat*) voire une visioconférence renforce l'aspect *interactivité* de l'exercice : comme dans une discussion entre des personnes, chacun doit réagir rapidement à ce qui est émis par les autres s'il souhaite prendre part à la conversation. Cependant, pour ce dernier type d'exercice, cela génère aussi des contraintes d'emploi du temps avec la nécessité de fixer un rendez-vous commun pour tous les étudiants.

Pour un formateur, construire un parcours de formation avec les T.I.C., c'est se positionner sur l'usage qui sera fait des outils mis à disposition en fonction d'objectifs clairement énoncés : quelles modifications cognitives recherche-t-on au niveau de chaque personne, que ce soit dans le domaine des contenus, des méthodes ou des comportements ? **C'est toujours l'individu qui construit ses propres conceptions et c'est uniquement à partir d'elles qu'il agit sur le territoire. Les T.I.C. ne sont que des artefacts**, c'est-à-dire des outils, des instruments, que les formateurs choisissent **pour amener les utilisateurs à modifier ces conceptions un peu plus rapidement et en prenant en compte certaines idées qui ne leur étaient pas venues à l'esprit spontanément**. Comme le rappelle S. AGOSTINELLI, il ne faut

« pas prêter à la machine des capacités perceptives ou cognitives² ».

¹ Les participants réagissent en temps réel aux arguments présentés, la simultanéité étant légèrement différée par le temps de rédaction des messages écrit (voir ANNEXE II).

² S. AGOSTINELLI, *ibidem*, p. 185.

Cependant l'utilisation des TIC peut être l'un des facteurs d'implication des formés qui s'intéressent au problème spatial parce qu'il est par exemple sur un site internet.

La réalisation de parcours de formation moins linéaires dans le temps nécessite une adaptation des personnes. Lors d'exercices présentés sur support informatisé, chacun avance à son rythme, ce qui veut dire en fonction de la compréhension qu'il a des consignes et de ses capacités à manipuler les logiciels. Dans le cadre d'une F.O.A.D., la linéarité devient virtuelle, seules les limites posées par les dates d'ouverture et de fermeture du cours donnant le cadre de travail. A l'intérieur de cet espace temporel, chaque personne fonctionne en autonomie. Le suivi réalisé par le formateur devient ponctuel en fonction des demandes formulées par les étudiants ou des contraintes posées dans le parcours, comme la participation à un forum de discussion ou encore comme un stimulant de la réflexion par exemple dans les forums, pour pousser les étudiants dans leurs retranchements, et permettre un approfondissement de leur argumentation.

Les technologies de l'information et de la communication possèdent des caractéristiques pertinentes pour développer chez les utilisateurs une modification des comportements. Ces outils **présentent un intérêt certain, mais ils doivent être intégrés dans une démarche globale permettant de vérifier s'il y a (ou non) modification des représentations initiales.** Que faire ? **Davantage d'interactivité permettrait-il de le vérifier ?** Ce processus cognitif se déroule sur une certaine durée et n'est pas linéaire, chaque individu réagissant en fonction de sa motivation et de son investissement intellectuel. Si nos expérimentations ont porté sur des publics captifs, il nous semble que nos conclusions peuvent aussi servir dans le cadre d'usages citoyens, afin d'améliorer la compréhension des enjeux spatiaux inhérents à tout aménagement. Mettre à la disposition des citoyens des outils multimédias contenant des informations choisies ne peut pas se suffire à lui-même. Les caractéristiques de l'outil génèrent des problèmes de manipulations, qui peuvent globalement être résolus par la mise en œuvre technique d'une meilleure ergonomie des appareils et un accès facilité aux informations qu'ils contiennent grâce à une navigation plus intuitive. Cependant, c'est **au niveau des modifications cognitives** que cela entraîne chez leurs utilisateurs qu'il faut être le plus attentif : **ces citoyens, mieux informés, peuvent alors devenir actifs et demander de nouvelles informations.** Pour que cela fonctionne, il est nécessaire que le contenu mis à disposition soit

« suffisamment remis à jour, donne des informations non obsolètes et pertinentes pour comprendre les projets, les critiquer, faire des propositions alternatives le cas échéant¹ ».

Tout repose alors sur les choix réalisés en amont, lors de la création du contenu informatif et sur les possibilités offertes pour naviguer dans ce contenu, l'enrichir, le questionner. Dans ce nouveau contexte, la finalité principale des T.I.C. n'est pas

« d'informer des citoyens savants, mais bien de former des citoyens acteurs² ».

C'est alors un processus de *géogouvernance* qui peut se mettre en place. Pour O. GLASSEY, les T.I.C. apportent des possibilités d'échanger beaucoup plus nombreuses qu'auparavant, ce qui permet d'entrevoir

« une troisième forme de ville virtuelle où l'espace géographique urbain et les espaces d'échanges ne composent plus deux univers différents, mais un véritable continuum en constante évolution³ ».

Pour autant, **ces espaces urbains virtuels ne peuvent être assimilés à des processus de participation démocratique.** L'analyse des modes de pilotage des communautés virtuelles montre qu'il

« est abusif de lier un dispositif sociotechnique à un modèle politique dont il se revendique⁴ »

Si l'interactivité, par définition, doit fonctionner dans les deux sens, il semble bien que le principe de la libre expression reste encore plus l'exception que la règle. Ces communautés virtuelles sont bien souvent organisées avec des pouvoirs hiérarchisés créant des procédures de filtrage. Les commanditaires de ces outils, c'est-à-dire les élus, ne sont pas prêts à accepter l'interactivité permise par la technologie. Ils évitent ainsi le risque d'être poussés dans leurs retranchements face à des positions qu'ils n'avaient pas imaginé, la situation étant dans ce cas moins confortable qu'en situation de simple *information*.

Face à cette *prolifération des possibilités de participation⁵*, il est nécessaire de rester vigilant pour que **l'usage des T.I.C. se développe avec comme ambition la participation du plus grand nombre et non comme facteur d'une ségrégation supplémentaire entre les acteurs du territoire.**

¹ M. MASSON VINCENT (1998), *ibidem*, p. 193. La municipalité de Grenoble, lors de la révision du P.O.S. a mis en place des bornes informatives pour les citoyens qui se voulaient interactives.

² Argument développé par l'étudiant B au cours du forum de la séquence 1.

³ O. GLASSEY, « Les villes virtuelles sont-elles durables ? Les modes de participation à l'épreuve de la proxycommunication », *Les cahiers du développement durable urbain, URBIA, 3-2006, Université de Lausanne*, pp. 127/141, p. 133.

⁴ O. GLASSEY, *ibidem*, p. 134.

⁵ J.-P. LERESCHE, M. AUDETAT, « Les multiples visages de la participation dans le développement urbain durable », *Les cahiers du développement durable urbain, URBIA, 3-2006, Université de Lausanne*, pp. 3/9, p. 3.

III.2.2. Un changement de comportement des acteurs est perceptible en fin de formation

La construction d'un parcours de formation répond toujours à un besoin. Celui-ci correspond à un manque de compétences reconnu que ce soit par les personnes qui suivront la formation (elles sont alors initiatrices) ou par une institution (comme le ministère de l'Education Nationale, mais ce peut être aussi le cas d'une entreprise) qui estime alors que le niveau de compétence de certaines personnes doit être amélioré. Dans les deux cas de figure, la finalité reste toujours un changement de comportement des personnes formées, aussi bien au niveau cognitif, que méthodologique ou comportemental. Cela ne peut être évalué que par l'analyse de l'évaluation finale, au regard de l'évaluation diagnostique.

Notre première expérimentation décrit un parcours de formation centré sur le concept d'*accessibilité*. L'évaluation diagnostique ayant révélé des représentations très différentes, mais surtout très incomplètes de l'organisation des transports scolaires desservant le lycée, les objectifs de formation se sont traduits par un travail de modélisation des réseaux à l'aide d'un S.I.G. et un apport de connaissances sur les différents acteurs. Lors de l'évaluation finale, un problème d'accessibilité leur était posé. Leurs réponses ont été analysées, révélant des conceptions différentes. Ce qui nous semble le plus important, c'est le fait que ces élèves, au cours de cet exercice, aient raisonné sur des concepts spatiaux relevant de l'espace métrique (position, distance, réseau) et sensible (lieu, localisation). Si leurs connaissances sur ce thème ont progressé, leur comportement en tant qu'acteur spatial a aussi évolué. Bien qu'ayant encore des difficultés pour mettre en cause leur comportement, comme par exemple l'utilisation de la voiture individuelle censé être le meilleur, **ils adoptent une position beaucoup plus nuancée et moins affective qu'en début de formation**, lorsque le thème des transports scolaires est abordé. Ce point nous semble très important pour la *gouvernance territoriale*.

De leur côté, les autres acteurs impliqués dans ce problème d'aménagement ont aussi beaucoup nuancé leurs propos. Ce parcours de formation, construit au départ pour un groupe de 24 élèves sur une période limitée à une année scolaire, se traduit trois années plus tard par un dialogue entre acteurs à propos de la modification d'un système spatial. **L'utilisation des T.I.C.**, notamment d'un S.I.G., **a favorisé l'évolution des conceptions de chacun des protagonistes en fournissant un support commun de discussion**. Au lycée, la situation a évolué, passant d'une non

acceptation de l'organisation du réseau de transports scolaires desservant le lycée tel qu'il est, à une négociation rendue possible entre les différents acteurs, notamment avec ceux ayant un pouvoir de décision. Une rencontre entre le responsable des transports au Conseil Général de la Haute Savoie et les élèves qui semblait tout à fait impossible lors des premiers contacts en septembre 2004 a pu se réaliser quelques semaines plus tard. Au cours de la formation, le fait de communiquer sur le sujet, de tenir compte des positions des différents acteurs en les contextualisant, a dédramatisé une situation qui était auparavant bloquée.

Réaliser un aménagement entraîne des modifications importantes dans le système territorial. Si les T.I.C. sont des outils pertinents pour apporter une meilleure cognition spatiale aux acteurs, il n'en reste pas moins que cela n'est pas un gage d'acceptation des modifications présentées. **Lorsque des informations plus précises, plus complètes, sont fournies à un public large, cela entraîne une modification des représentations pour ceux qui les utilisent.** La *gouvernance territoriale* peut alors s'engager et un dialogue constructif entre acteurs s'instaurer. Cependant, si un effort est fait pour rendre les informations spatiales compréhensibles et accessibles, il serait aussi nécessaire que tous les acteurs changent leurs manières d'agir : **est-il possible de distribuer plus d'informations sans accepter en retour l'émergence d'idées nouvelles et le besoin d'échanger à leur sujet ?**

III.2.3. Le jeu : une méthode alternative pour former des acteurs

Avec nos deux expérimentations, nous avons exploré les rapports hommes / espace. Cela a été conçu par le professeur dès l'origine de la formation, faisant en sorte que, lors du déroulement du parcours, les élèves et les étudiants puissent enrichir leurs représentations spatiales. Cela s'est réalisé, pour la première expérimentation, à partir des interactions qui sont apparues entre chaque élève et l'ordinateur, en utilisant le S.I.G. Le problème spatial a été virtuellement représenté, puis modifié en relation avec le temps. La seconde expérimentation n'a pas entraîné une interaction aussi forte avec l'ordinateur, excepté pour un étudiant qui a lui même construit l'image de son aménagement. La relation virtuelle ainsi créée entre des élèves ou des étudiants et l'espace, par l'intermédiaire de sa représentation numérique, peut s'apparenter à un *jeu*. Il nous semble que cet aspect ludique devrait

être développé dans le cadre de formations à l'aménagement durable des territoires. Les pédagogues ont un point de vue consensuel sur l'activité de jouer.

« *Le jeu [est] à la base de tous les processus d'apprentissage qui dépassent la simple mémorisation¹ ».*

J. HUIZANGA précise son déroulement. Cela consiste en

« *une action libre, sentie comme fictive et située en dehors de la vie courante, capable néanmoins d'absorber totalement le joueur [...] qui s'accomplit en un temps et dans un espace expressément circonscrits, se déroule avec ordre selon des règles données² »*

Pour un élève ou un étudiant, travailler avec un logiciel spécifique comme un S.I.G., sur un espace virtuel, bien que se rapportant à un espace précis, impose des contraintes de logique et d'enchaînement d'actions (préparation de la base de données en organisant les couches d'information, création d'objets, apparence des objets selon les échelles) répond tout à fait à cette définition.

Cependant, le jeu implique aussi très souvent des interrelations entre des individus comme le rappelle M. MASSON-VINCENT.

« *Jouer, c'est appartenir à une communauté qui a ses règles ; c'est se socialiser et construire son identité (...).*

Un aménagement du territoire ne peut se concevoir sans relations entre des acteurs différents, aussi bien par leur niveau de connaissances que par leur pouvoir. Les échanges qui se créent entre eux peuvent être assimilés à des *jeux de rôles*. Dans notre première expérimentation, des interrelations entre acteurs se sont produites. Les élèves, à partir des échanges qu'ils ont pu avoir, ont modifié leurs représentations de l'espace. Cela a généré de nouvelles idées, elles mêmes en partie intégrées dans la base de données du S.I.G., pour enrichir la réflexion. Le fait de présenter l'avancement des travaux, et les conclusions auxquelles les élèves sont arrivés à d'autres acteurs (proviseur, parents d'élèves, Conseil Général, Communauté d'Agglomération) a entraîné aussi une modification des représentations de ces mêmes acteurs. Un *jeu de rôle* complexe s'est alors construit, dans lequel les interrelations entre élèves se sont combinées avec les interactions créées par le professeur avec les élèves, par les élèves avec les autres acteurs du lycée, ainsi que celles créées par le professeur avec les acteurs / décideurs des transports scolaires.

Notre seconde expérimentation ne peut s'apparenter à un *jeu*, la partie *création d'un espace virtuel* n'étant pas obligatoire et les interrelations entre étudiants étant inexistantes dans notre séquence. Cependant, la F.O.A.D. proposée dans le cadre du

¹ M. FOURNIER, cité dans M. MASSON-VINCENT (2005), *ibidem*, p. 16.

² Cité dans M. MASSON-VINCENT (2005), *ibidem*, p. 15.

projet Tempus Meda contient, pour l'année de Master 2, une option appelée *Parcours International*. Les étudiants qui s'y inscrivent réalisent obligatoirement leurs modules en ligne. La recherche qu'ils conduisent, et le mémoire qui en découle, doivent se dérouler dans un autre laboratoire que celui de leur pays d'origine et ils sont encadrés en cotutelle par deux enseignants chercheurs du réseau des universités partenaires. Parmi les modules qui leur sont proposés, l'un d'entre eux est obligatoire. Il s'intitule

Jeu de rôle transversal au Parcours International : expertise d'une usine de Rosa en Vénétie

Les objectifs de ce *jeu de rôle* sont d'amener les étudiants à identifier les différents enjeux liés au développement durable, autour d'une situation spatiale donnée : l'agrandissement d'un établissement industriel, l'étude de cas portant sur une zinguerie de la commune de Rosà (Italie). Afin de guider les étudiants, une démarche inspirée des méthodes d'analyse des *jeux d'acteurs* est présentée. Dans un premier temps, un diagnostic territorial est à réaliser. A partir des informations dont ils disposent, les étudiants essaient d'identifier l'ensemble des acteurs susceptibles d'être concernés par cette situation et leurs différentes représentations possibles du problème. Les enjeux spatiaux sont aussi à analyser. Dans un second temps, une démarche prospective visant à proposer des solutions pour résoudre le conflit est à présenter sous une forme textuelle et graphique. Au cours de chacune de ces deux étapes, des exercices d'application, en relation avec les autres modules du Master¹ suivis par les étudiants, sont à réaliser, ce qui nécessite de leur part, une mise en application de compétences antérieures. Pour les enseignants de ces modules, cela permet d'évaluer l'acquisition (ou non) des objectifs annoncés.

Trois étudiants se sont inscrits dans ce Parcours International pour l'année universitaire 2006/ 2007 et nous disposons de leurs productions. Tous se sont prêtés à ce jeu de rôle avec beaucoup d'intérêt car ils disposaient d'une certaine autonomie. En effet, les informations mises en ligne ne sont pas toujours suffisantes, ce qui a nécessité de leur part des recherches complémentaires. Pour autant, l'intérêt principal de l'exercice ne se trouvait pas là, mais bien dans la mise en évidence de la complexité du problème d'aménagement. Un étudiant, conscient de la difficulté de l'exercice dans une démarche de *développement durable* avance l'argument suivant :

« dans le cas où la démarche choisie serait celle d'une concertation, il faut bien être conscient qu'il serait dangereux pour l'issue de celle-ci de commencer la

¹ Chaque enseignant présentant un module en F.O.A.D. a aussi préparé un exercice en relation avec ce jeu de rôle.

réflexion en ayant déjà une proposition de site. Celle-ci devra être construite au cours de la démarche¹ ».

La traduction spatiale du choix d'une nouvelle implantation sous la forme d'une *image*² est ce qui a posé le plus de difficultés aux étudiants³. S'ils se sont révélés capables de bien apprécier les enjeux géostratégiques et spatiaux du problème, les réalisations graphiques se sont avérées peu fournies en informations. Les *images* réalisées sont de simples cartes de localisation situant, à une échelle locale, le site d'implantation actuel ainsi que celui préconisé pour l'extension. Ces étudiants n'ont pas utilisé les travaux pratiques de cartographie qui leurs étaient proposés en ligne, ce qui leur aurait permis de construire une image révélant des enjeux spatiaux pour comprendre le choix d'implantation d'un nouveau site. Leur *image* n'en est pas une. Elle n'a de sens que par la lecture du texte qui l'accompagne. Cela révèle à quel point la conception d'une *image* à contenu spatial est un exercice complexe. Dans le cadre d'une concertation, cela nécessite une réflexion très précise pour que les autres acteurs puissent donner une signification sans ambiguïté à ce qui est montré. Pour autant, ce *jeu de rôle*, à partir d'une situation pédagogique non classique, a obligé les étudiants à s'immerger dans une problématique d'aménagement et construire, en relation avec leurs propres conceptions une (des) solution(s) plausible(s).

Le jeu possède ainsi une dimension heuristique importante, ce qui fait, que dans un contexte de formation, les positions respectives du professeur et des élèves / étudiants ne sont plus les mêmes. **Le savoir** n'est plus distribué par le professeur dans une relation verticale avec ses élèves, mais il **est construit par les élèves eux mêmes qui changent alors de statut et deviennent apprenants** puisqu'ils sont totalement investis dans le déroulement du jeu. Le professeur perd son statut d'*incarnation du savoir* pour devenir un véritable *formateur*, qui élabore le parcours de formation à partir des concepts de la géographie qu'ils souhaitent voir acquérir, accompagne les apprenants dans la réalisation des exercices proposés et évalue leurs travaux au cours de la formation. Il nous semble que le jeu, comme projet pédagogique dans des formations d'acteurs à l'aménagement durable des territoires, peut ainsi être intégré à deux niveaux différents, l'idéal étant de les utiliser conjointement. A un premier niveau, **l'utilisation de technologies de l'information géoréférencées**, comme les S.I.G., **autorise désormais des simulations individus**

¹ « Réflexions sur la possibilité de trouver un autre site pour la Zincheria », étudiant X.

² Les fonds cartographiques et les méthodes pour les utiliser étaient disponibles en ligne.

³ Ce sont trois élèves ingénieurs de l'E.M.S.E. Ils sont formés à une démarche de négociation territoriale pour proposer des aménagements compatibles avec l'environnement. En revanche, leur cursus ne comprend pas d'enseignements pour élaborer des outils cartographiques.

centrés¹. Chaque personne peut construire, dans un *espace métrique*, à l'aide des outils qui sont mis à sa disposition, sa propre représentation de l'*espace sensible*. A un second niveau, le fait d'avoir travaillé sur un *espace métrique* commun, **permet de comparer les choix réalisés par chacun au cours d'un jeu de rôle** simulant une relation entre différents acteurs.

Par sa dimension ludique, le jeu, se prête aussi à des utilisations pédagogiques en relation **avec des publics variés**. Un *jeu spatial*, construit en partie sur ce principe, a été élaboré par une équipe de chercheurs² lors de la révision du Schéma Directeur de la Région Urbaine Grenobloise (S.D.R.U.G.) à partir de 1996. Le projet est né après les déconvenues des élus qui avaient fait mettre en place deux bornes informatiques interactives pour favoriser le dialogue avec la population à l'occasion de la révision du Plan d'Occupation des Sols (P.O.S.) du secteur nord ouest de Grenoble. Si l'objectif était bien, dans un souci de *géogouvernance*, de rendre la population partie prenante des décisions à venir, les résultats furent décevants³. Après ce constat, à partir d'une commande double émanant d'une part de la ville de Grenoble qui cherche à faire connaître le nouveau P.O.S. aux citoyens et d'autre part du syndicat mixte chargé de l'élaboration et du suivi du S.D.R.U.G. qui souhaite faire comprendre aux élus les conséquences de leurs décisions en matière spatiale, un jeu portant sur la gestion d'un espace urbain a été construit⁴. Il est structuré autour de quatre modules : l'un présente la Région Urbaine Grenobloise (R.U.G.), un second des généralités sur l'élaboration et la révision des Schémas Directeurs d'Aménagement et d'Urbanisme (en prenant exemple sur celui de Grenoble élaboré en 1973 et celui prévu pour 2000), un troisième donne les objectifs du Schéma Directeur envisagé pour 2000, le quatrième proposant des simulations sur les effets spatiaux des choix réalisés à partir de cinq cas (trois espaces qui sont le Voironnais, le Grésivaudan et la zone de Varcès, ainsi que deux thématiques, les infrastructures de transport et la préservation de l'environnement). Ce jeu se décompose en plusieurs phases. Dans un premier temps, le joueur, à partir d'une liste, choisit et hiérarchise les problèmes urbains. Ensuite, il choisit la(es) stratégie(s) d'aménagement pour résoudre ces problèmes puis les aménagements nécessaires pour mettre en œuvre cette(s) stratégie(s). La dernière phase permet de

¹ Expression utilisée par M. BUSSI dans, « La géographie, ça sert maintenant à faire la paix », Colloque Géopoint 2006 « Demain la géographie », Groupe Dupont, Université d'Avignon, livre des résumés étendus, p.40.

² Etaient impliqués dans ce projet, le laboratoire « Systèmes Environnementaux Information Géographique et Aide à la Décision » (S.E.I.G.A.D.) de l'Université J. FOURIER (Grenoble) et l'Ecole Nationale des Mines de Saint Etienne.

³ La démarche précise est présentée dans M. MASSON VINCENT (1998), *ibidem*, p. 188.

⁴ M. MASSON VINCENT, « S'informer, comprendre les enjeux spatiaux : le rôle des multimédias en géographie dans l'enseignement et dans la vulgarisation de ses résultats », 29^{ème} congrès de l'U.G.I., Séoul (Corée), 14-18/08/2000.

mettre en évidence les conséquences spatiales des choix réalisés par vérification visuelle sur une image en 3D du paysage concerné et par un commentaire littéral avec bilan chiffré des décisions prises. Deux *scenarii* sont proposés : le premier appelé *continuation des tendances actuelles* évoque pour 2030 les résultats d'une gestion sans vision globale du problème d'aménagement, ce qui se traduit spatialement par un étalement urbain, une concurrence entre les communes pour l'implantation d'activités économiques, la création de nouveaux axes routiers ; le second, appelé *environnementaliste*, met en avant une urbanisation polarisée avec création de coupures vertes, le développement de l'intercommunalité et de modes de transports combinés.

Cette partie du jeu correspond au premier niveau de la démarche, c'est à dire la création de simulations *individus centrés*. Dans cette phase, **l'activité cognitive des joueurs se décompose entre la nécessité de s'informer**, c'est-à-dire se documenter sur une question particulière **et le fait d'apprendre**, ce qui consiste à construire une réponse face au problème posé. La finalité du jeu est d'améliorer chez les élus, **la compréhension** des problématiques de gestion urbaine. Celle-ci ne pourra être évaluée que lorsque les connaissances nouvelles acquises seront utilisées dans d'autres contextes, ce qui, d'un point de vue cognitif, **correspond à une phase de conceptualisation et de transfert des acquis**. Il faut alors passer au second niveau de la démarche, le jeu de rôle, au cours duquel les intervenants présentent et discutent de leurs conceptions, chacun cherchant à diminuer son *incertitude* face à l'*ambiguïté* de certains discours¹.

La généralisation des T.I.C. offre des opportunités pour construire des parcours de formation à l'aménagement durable des territoires, diversifiés et ludiques, bien que non présentés comme tels. Quel que soit le public, captif ou non, les *jeux*, qu'ils soient de simulation spatiale ou de rôle, amènent de nouvelles relations entre *acteurs*. La construction du rapport *homme / espace* n'est plus suivie et évaluée à partir d'une relation verticale comme dans des formations classiques mais porte alors sur des simulations *individus centrées*. De même, **les jeux de rôle offrent la possibilité de créer une dynamique entre les acteurs** en mettant en place des échanges beaucoup plus importants, en les amenant à endosser une position d'acteur non habituelle pour eux. A partir de cette interactivité, **une co-construction de la connaissance se met en place entre les différents joueurs**. De cette façon, un parcours de formation ne consisterait pas seulement à acquérir de nouveaux savoirs et de nouvelles

¹ Voir V. ROCHE (2000), *ibidem*.

compétences individuelles mais inclurait aussi des compétences liées à **un travail beaucoup plus collaboratif**.

Le jeu représente alors un moyen de formation indirect. La construction de sites Internet ludiques, ouverts à tous les publics, du simple citoyen à l'élu, semble possible. Chacun pourrait alors s'exercer à (re)construire son espace et proposer ensuite sa représentation spatiale aux autres acteurs. Peut être qu'à l'aide de ces outils, il serait plus aisé de mettre en place une *géogouvernance*.

III.3. Des simulations paysagères plurielles pour comparer entre eux des aménagements

Notre quatrième hypothèse renforce la précédente concernant les simulations individus centrées, puisqu'elle avance l'idée que pour former des étudiants, des élus, des citoyens, une formation avec les T.I.C. utilisant des *simulations paysagères* faciliterait la *gouvernance* en permettant de confronter les conceptions des apprenants.

III.3.1. L'émergence des représentations des acteurs est un préalable dans un projet d'aménagement

Tels que les projets d'aménagement sont présentés encore aujourd'hui au public, il est difficile de se sentir impliqué, et lorsque c'est le cas, c'est bien souvent en réaction contre ce qui est annoncé. Le positionnement des acteurs dans une démarche de type « N.I.M.B.Y. » est induit de fait par le protocole mis en place.

Lors de nos deux expérimentations, nous avons amorcé la démarche de formation par un exercice visant à faire émerger les représentations des élèves et des étudiants sur la thématique de travail choisie. Ce choix pédagogique est très important et apporte deux grands types de réponses au formateur. Premièrement, pour les personnes suivant la formation, il permet d'amorcer le travail en étant pleinement impliqué. **Cela a un effet positif sur leur motivation**, car ils doivent répondre aux questions posées en utilisant les connaissances qu'ils possèdent. Leur point de vue initial est pris en compte et présente un intérêt pour la suite de la formation. Deuxièmement, l'analyse du contenu des réponses **apporte des informations précises au formateur sur le niveau de compétences des apprenants**, ce qui lui permet d'adapter le niveau d'exigence du parcours de formation préalablement prévu.

La thématique de la première expérimentation porte sur un aménagement précis, *l'accessibilité du lycée avec les transports scolaires*. La situation dans le lycée était bloquée, les élèves refusant de passer plus de temps dans les cars scolaires, le proviseur souhaitant modifier les horaires de l'établissement sans connaissances particulières du système de transport permettant la venue des élèves. De leur côté, les collectivités territoriales organisatrices des transports scolaires se gardaient bien de communiquer sur la situation du lycée L. LACHENAL, préférant rester dans une

démarche globale au niveau de l'agglomération ou du département. Les résultats de l'évaluation diagnostique ont révélé une très grande hétérogénéité des représentations des élèves, ainsi qu'une méconnaissance très importante de l'organisation du système de transport scolaire. Ce constat que nous avons fait auprès des élèves de première du lycée, peut être élargi, sans grand risque d'erreur, à un public plus vaste, constitué des parents de ces élèves, des autres élèves du lycée, de l'administration du lycée, mais aussi à tous les utilisateurs de ce mode de déplacement.

Ce travail sur les représentations des élèves a servi de révélateur pour les différents acteurs du lycée. Chacun « connaît » la ligne qu'il utilise, mais **personne n'a de représentation globale de l'ensemble du système.** Pourtant, le passage par une certaine compréhension de la globalité est important si l'on souhaite modifier un élément particulier. De plus, elles peuvent être considérées comme des données du système, fournies aux organisateurs par les acteurs vivant la situation dans leur espace de vie.

En n'ayant pas pris en compte cet aspect, les élus de la commune de Chauvigné (665 habitants, Ille et Vilaine) se sont trouvés face à un conflit d'acteurs¹ au cours du réaménagement du centre du village. Ce projet, élaboré classiquement avec une enquête publique puis voté en conseil municipal, a pour finalité de modifier le plan de circulation afin de ralentir les flux de voitures et sécuriser les déplacements de piétons par l'intégration de passages protégés. Pour mener ce projet à terme, il était nécessaire de déplacer de quelques mètres le monument aux morts. Cet aspect n'avait pas été perçu comme important par les acteurs porteurs du projet. Pourtant, dès le début des travaux, un groupe d'habitants se positionne contre le déplacement du monument. La tension est alors montée rapidement car la dimension symbolique de cet objet spatial n'avait pas été suffisamment prise en compte. Le *monument aux morts* représente un élément fort de l'espace sensible, le déplacer de quelques mètres, action se déroulant dans l'espace métrique, semblait inadmissible. Les élus de cette commune se sont alors trouvés face à un conflit. Celui-ci s'est apaisé très vite, par la simple diffusion d'une image en 3D, réalisée par un cabinet d'urbanisme, formalisant l'espace réaménagé. Les habitants se sont alors rendus compte que cette modification ne changeait pas la représentation qu'ils avaient de cette place. Le déplacement du monument (objet spatial) ne modifie pas le *symbole*.

Une démarche inverse a été proposée pour le réaménagement de la place publique de la commune d'Yvorne (1 000 habitants, Suisse). S'appuyant sur la *loi*

¹ D'après un entretien avec M. LHONORE, maire adjoint, Juillet 2006.

fédérale sur l'aménagement du territoire (1979), les aménagistes suisses ont créé des outils pour mettre en place un processus participatif lors de processus d'aménagement. Cependant, cette démarche n'est pas exempte de limites. Ayant été mandaté par le conseil municipal, un aménagiste a créé un dispositif qui avait pour objectif de créer un double mouvement d'ouverture du domaine de réflexion dans un premier temps puis de convergence en sélectionnant collectivement les éléments les plus pertinents dans un second temps. La population a participé à ces deux phases, ce qui a abouti à un avant projet collectivement élaboré. Pour l'aménagiste, cette démarche permet, entre autres, de faire remonter de l'information.

« L'attachement et la valeur symbolique attribués par les habitants à certains éléments patrimoniaux (...) se révèlent au cours du processus et sont pris en compte¹ ».

L'organe législatif de la commune, bien qu'ayant suivi toute le travail de l'aménagiste, n'est intervenu qu'à la fin de la démarche, lorsqu'un projet final lui a été présenté. C'est à ce moment seulement qu'apparaît la phase décisionnelle déterminant la réalisation future du projet élaboré en concertation par les habitants.

Ces deux exemples nous montrent que si l'on souhaite modifier une situation, **le plus important** pour un acteur / décideur **n'est pas de faire de nouvelles propositions**, au risque de les voir rejeter. **Il est préférable de rechercher des informations auprès des différents acteurs sur leurs représentations de la situation actuelle.** Ce n'est qu'**ensuite** que **des projets peuvent être construits en tenant compte de ces représentations initiales, considérées comme des données du problème.**

III.3.2. Une formation des acteurs à l'aménagement des territoires doit intégrer une démarche de formalisation de l'espace.

Depuis la loi *Paysage*² (1993), la cartographie du paysage visible s'est beaucoup développée, servant d'outil d'aide à la décision en matière de développement touristique, pour définir des aires soumises à servitude de vue avec restrictions de

¹ Y. BONNARD, « Enjeux et limites de la concertation en aménagement du territoire », Les cahiers du développement durable urbain, URBIA, 3-2006, Université de Lausanne, pp. 95/111, p. 102.

² La loi impose de procéder à l'étude de l'impact visuel de tout projet de nouvelle infrastructure ou de nouvel aménagement d'importance.

construction dans les documents d'urbanisme ou encore pour préparer des simulations visuelles de l'évolution possible des paysages. Les images réalisées

« *sont des états de la visibilité du paysage, ou de ses composantes, à un moment donné (le plus souvent une année de référence)¹ ».*

Pourtant, bien souvent, leur diffusion génère des rivalités d'acteurs importantes, chacun ayant sa propre représentation de l'espace. Pour comprendre ces oppositions, il est nécessaire de prendre en compte les deux dimensions sensible et métrique de l'espace géographique. Quelles que soient les images présentant un aménagement, ces deux dimensions sont toujours présentes dans les conceptions des acteurs. Si la dimension sensible est en général assez bien évoquée, en insistant sur les aspects esthétiques du projet, en relation avec la dimension culturelle des lieux, il n'en va pas de même pour l'espace métrique dont les composantes restent entre les mains de quelques spécialistes, souvent en relation avec les décideurs.

Le parcours de formation proposé dans la première expérimentation incluait une formalisation de l'espace avec l'utilisation du S.I.G. Géoconcept®. Les élèves ont réalisé la modélisation du trajet des différents cars scolaires desservant leur lycée, ce qui les a amené à réfléchir sur leurs conceptions de l'espace. Le logiciel impose à tous la logique d'un espace virtuel métrique sur lequel chacun des élèves devait inscrire sa propre représentation d'un trajet de car scolaire. Celle-ci étant construite à partir de références à l'espace sensible (les signes perçus par l'individu), un effort de réflexion individuel était nécessaire pour visualiser à l'écran un tracé qui soit *cohérent*, dans le sens où il se superpose au minimum avec une ligne correspondant à un axe routier, et *exact*, c'est-à-dire qu'il concorde avec le trajet effectivement suivi par le car. Dans cette démarche, le rôle du professeur a été important dans un premier temps pour élaborer la base de données utilisée par les élèves. Il a organisé les couches d'information et choisi le mode de représentation des objets (ponctuels, surfaciques, linéaires) ainsi que leur apparence (couleur, épaisseur selon les échelles). L'objectif principal de cet exercice a consisté à inscrire des conceptions individuelles dans un référentiel spatial commun, l'espace métrique euclidien de la carte. Les élèves ont créé les objets (des linéaires modélisant les trajets des cars et des points pour les arrêts) sur des fichiers différents pour chaque ligne de car, le professeur les reportant ensuite sur un seul fichier pour construire l'image générale (carte 4). Cette image simule un *paysage*, ce substantif étant ici utilisé dans le sens que lui donne A. BERQUE, c'est-à-dire une

« *dimension sensible et symbolique du milieu¹ ».*

¹ S. ROBERT, « Le paysage visible de la Promenade des Anglais à Nice: essai d'une représentation cartographique dynamique », Mappemonde, n°86, 2-2007.

A partir de ce premier *paysage*, le professeur en a réalisé d'autres, plus abstraits, simulant le temps de déplacement des cars par des images statiques (cartes 6 et 7) et un ensemble d'images animées² simulant le déplacement effectif des cars sur un pas de temps de cinq minutes de 6h45 à 8h15.

Au niveau cognitif, cet exercice s'est révélé très profitable car il a modifié le comportement des élèves. Si tout d'abord ils se sont posés des questions pour savoir si un car passait réellement par tel axe routier ou non, rapidement, ils ont comparé les trajets des cars entre eux, se demandant comment et pourquoi ils avaient été élaborés ainsi. Peut-on demander cela à tout type d'acteurs ?

Cette démarche utilisant les S.I.G. est aujourd'hui intégrée dans les parcours de formation suivis par les jeunes géographes. Cependant, l'image réalisée doit toujours être pensée comme le résultat d'une démarche déductive menée sur l'espace en relation avec les choix d'aménagement des acteurs. Pour son mémoire de Master 2, un étudiant a réalisé une étude sur un projet de l'agglomération annecienne : l'hôpital actuel, vétuste, situé sur la parcelle des Trésums proche du lac et du centre ville d'Annecy doit être transféré sur la commune de Metz Tussy, à proximité d'un échangeur autoroutier. Le devenir de cette parcelle représente un enjeu très important dans un contexte de flambée des prix du foncier et de l'immobilier autour du lac d'Annecy. Dans sa démarche, cet étudiant s'est tout d'abord attaché à mettre en évidence les concepts sous tendant le projet. Trois d'entre eux se rapportant au territoire ont été sélectionnés (*renouvellement urbain*, *projet urbain* et *gouvernance*) ainsi que celui de *modélisation*, se rapportant à l'espace. Ensuite, le jeu des acteurs a été analysé, pour mettre au jour leurs conceptions. Finalement, la démarche de modélisation a été construite avec une approche multiscalaire prenant en compte les prescriptions réglementaires liées à la parcelle : le projet s'inscrit dans un espace proche du rivage soumis aux dispositions de la loi littoral³, à l'intérieur d'un périmètre de protection des monuments historiques ce qui implique des *cônes de vue* à respecter. La modélisation réalisée intègre ainsi, non seulement les objets contenus dans l'espace à aménager, mais aussi des objets externes qui influencent cet espace, comme ces monuments historiques dont la visibilité ne doit pas être altérée par les nouveaux projets. Cette démarche, selon cet étudiant, a pour finalité de

¹ A. BERQUE, 2000 (b), *ibidem*, p. 48. L'auteur définit le *milieu* comme « la relation d'une société à l'espace, à la fois comme la terre de Husserl et celle de Galilée, sensible et factuel, subjectif et objectif, phénoménal et physique ».

² J.-Y. PIOT, 2005, *ibidem*.

³ Le Conseil d'Etat qualifie d'espace proche du rivage toute parcelle située à une distance inférieure ou égale à 300 mètres et sur sa visibilité à partir de celui-ci.

« faire de la prévision (...). Les représentations graphiques choisies seront des plans reprenant spatialement les possibilités et servitudes diverses, les hypothèses, et des vues en 3D de gabarits de construction. (...) Nous devons, dans la limite de nos connaissances, aider à l'action et la compréhension du projet¹ ».

A partir de ces images virtuelles en 3D qui paraissent aisément accessibles et mettent en évidence des enjeux spatiaux et paysagers, c'est bien à une réflexion sur le *territoire*, combinant plusieurs niveaux spatiaux, que sont conviés les différents acteurs.

Nous pensons qu'il est possible d'être plus ambitieux et de véritablement positionner **le travail du géographe** dans une démarche de *gouvernance*. **La finalité n'est plus une mission classique de bureau d'études** proposant une aide à l'action de certains acteurs. **A partir d'une démarche déductive, il s'agit de laisser les acteurs créer des simulations paysagères**, c'est-à-dire des images représentant l'espace sensible à partir d'une modélisation en 3D de l'espace métrique. Cela est rendu possible par l'amélioration du caractère réaliste des images de synthèse, avec l'exploitation avancée des volumes pour les objets discrets et la réflexion de la lumière sur ces volumes en fonction des matériaux choisis pour les représenter (bois, eau, pierre,...). Pour restituer la troisième dimension du plan, le support de représentation (un écran d'ordinateur, une feuille de papier,...) étant toujours bidimensionnel, des artifices ont été développés : l'ombrage, la perspective, l'exploitation de l'effet stéréoscopique de notre vision et le mouvement. Enfin, des facteurs d'ambiance comme le soleil, la pluie, le brouillard peuvent être ajoutés, destinés à donner une atmosphère sensible à la scène. Ces différents éléments sont présents dans les simulations, certains étant gérés par le S.I.G. (les objets discrets en 2D présents dans la base de données), les autres (la 3D et les facteurs d'ambiance) par des logiciels couplés au S.I.G. Dans le cadre d'informations / formations,

« les opérations permises aux acteurs du territoire concernent la couche 2D du S.I.G.² ».

Il s'agit de construire la base de données en séparant clairement les objets pour lesquels un consensus existe entre les acteurs de ceux pour lesquels une négociation sera nécessaire. Par exemple, dans le cadre d'un projet urbain, le M.N.T., les fonds raster (orthophoto ou fond de carte de l'I.G.N. selon les échelles de travail envisagées) sont des objets consensuels et seront inertes, leur vocation étant d'être visualisés par

¹ G. ODDON, « Le secteur des Trésums à Annecy : proposition d'aménagement », mémoire de Master 2, Université J. FOURIER, Grenoble, septembre 2006, p. 25.

² J.-Ch. LOUBIER, *ibidem*, p. 103.

dessous les objets en 3D. En revanche, **les objets relatifs au bâti, à la voirie, seront dynamiques** et susceptibles d'être créés, modifiés ou détruits. **Les acteurs peuvent agir sur leur position** (en les déplaçant), **leur forme** (en les agrandissant ou diminuant), **leur présence** (en les affichant ou non) **mais non sur leur géométrie**. En revanche, la restitution paysagère en 3D se fait, à partir de fonctions implémentées par le géomaticien permettant de gérer automatiquement le partage de géométrie entre les couches d'informations, certains objets apparaissant en 2D (les linéaires représentant les axes routiers), d'autres en 2D ½ (le M.N.T.) ou encore en 3D (un bâtiment, un arbre,...).

L'espace, par ses deux dimensions sensible et métrique, ne peut être appréhendé de manière simple. Si le travail sur les représentations permet l'émergence de phénomènes construits par les individus dans un espace sensible, la dimension métrique des aménagements est plus difficile à aborder. **A l'aide d'outils comme les S.I.G., il est aujourd'hui possible d'aborder les aspects métriques d'un aménagement et de les faire manipuler directement par des acteurs qui ne sont ni géographes, ni informaticiens.** Les méthodologies existent, reste à les utiliser et les diffuser auprès d'un public élargi. Pour cela, **il est nécessaire de disposer d'informations précises sur le territoire.** Les données spatiales sont sensibles et le pouvoir politique n'est pas toujours prêt à en faciliter l'accès, comme le remarque H. THERY, à propos d'éléments volontairement masqués lors du lancement par l'I.G.N. du *Géoportail*.

« Le résultat est que les belles images de l'I.G.N. sont constellées de taches aveugles, tout comme naguère il vendait des photos sur papier dont certaines zones avaient été soigneusement découpées avec des ciseaux¹ ».

Les membres de l'équipe d'animation du conseil de quartier Porte Saint-Denis Paradis (10^e arrondissement parisien) se sont eux aussi heurtés à l'obstacle de l'accès aux données. Pour donner plus de consistance à leurs propositions, les membres de ce conseil de quartier avaient en effet envisagé d'utiliser les potentialités des S.I.G. Mais, en tant que structure de concertation pour le renouvellement de son P.L.U., la mairie de Paris leur a simplement fourni

« un exemplaire papier du plan parcellaire de Paris et une boîte de crayons de couleur² »

¹ H. THERY, « Les timidités du Géoportail », Mappemonde n°83, 3 – 2006.

² S. COSTANZO, « Système d'information géographique ou crayons de couleur ? », Territoires, n°476, mars 2007.

Bien qu'une demande ait été formulée et acceptée par les instances adéquates (Atelier parisien d'urbanisme), faute de relais par le pouvoir politique local celle-ci n'a pu aboutir. L'utilisation citoyenne des S.I.G. demande de la part des pouvoirs publics un minimum de transparence pour accepter de partager l'information. Pourtant, comme l'affirme le président de ce conseil de quartier,

« nous avons besoin de la cartographie pour avoir un vrai débat public. Elle permet de donner corps aux propositions citoyennes. Les SIG sont des outils qui peuvent faciliter et renforcer le dialogue et les complémentarités des conseils de quartier et des structures participatives avec les services techniques¹ ».

De même, les logiciels ne sont pas toujours financièrement accessibles pour de petites structures, mais des solutions existent avec des *logiciels libres* comme *MapServer®*.

Pour M. COUTARD, J.-P. KLIPFEL et S. BLANC

« Le Web Mapping, ou diffusion de cartes via le réseau Internet, est un domaine en pleine expansion grâce au développement des solutions Open Source. Suivant la philosophie G.N.U. qui autorise la copie, la diffusion du logiciel et la modification du code source, ces programmes généralement gratuits et d'utilisation libre émergent à un rythme soutenu² ».

Dans une démarche de *géogouvernance*, amener les acteurs à réfléchir sur la formalisation de l'espace présente un intérêt heuristique. Diffuser une photographie de paysage relève d'un travail sur l'espace sensible et entraîne des réactions spontanées des acteurs liées à leurs représentations. **Modéliser un aménagement** spatial offre des possibilités très importantes pour manipuler l'espace métrique, ce qui **permet de mieux comprendre les processus en cours**. A l'aide de logiciels de traitement d'image, il est aisé de manipuler l'information spatiale en procédant à des agrandissements pour préciser les contenus, en fonction de la résolution des images, et / ou en modifiant leur contenu par suppression ou ajout d'objets. Si un acteur devient géomaticien et construit lui-même son image avec un S.I.G., il modélise tout d'abord l'espace afin d'en créer une représentation. Son pouvoir sur les contenus de l'image est alors complet, puisqu'il choisit les caractéristiques de l'espace qu'il

¹ Cette personne est un ancien expert géomètre et urbaniste. Sur les 15 000 habitants que compte le quartier il y a plusieurs dizaines de cabinets d'architectes, sans compter les paysagistes et les urbanistes qui sont intéressés pour participer à une véritable concertation. S. COSTANZO, *ibidem*.

² M. COUTARD, J.-P. KLIPFEL et S. BLANC, « La cartographie SIG en ligne ou *Web mapping* : les outils «libres». État des lieux des solutions «applicatives» autour de MapServer », *Mappemonde*, n°80, 4 – 2005.

souhaite représenter. Encore faut-il qu'il en soit bien conscient lors de son activité créatrice, de même que les personnes qui analysent ensuite cette image.

Peut être alors **serait-il possible de réfléchir à des informations / formations ouvertes à tous, utilisant les ressources libres** (logiciels et données) **disponibles sur Internet pour permettre à un public large de manipuler l'espace et les objets qu'il contient afin de réaliser des simulations d'aménagement ?** Dans le cadre d'un aménagement, **chacun des acteurs** du territoire **pourrait** alors, en fonction des contraintes posées et de ses conceptions spatiales, **proposer un aménagement potentiel formalisé par une image**. Pour J.- Ch. LOUBIER, l'utilisation de ces méthodes peut être modulée selon les publics, en fonction de leur âge, de leurs compétences, de la complexité de l'aménagement envisagé.

« *L'objectif est de construire une scène interactive, en réalité virtuelle, dans le but de faire mieux comprendre les enjeux aux différents acteurs du territoire*¹ ».

III.3.3. L'importance des enjeux spatiaux doit primer sur l'image dans une démarche de gouvernance

Pour comprendre les enjeux spatiaux liés à un aménagement, les *images* nous semblent être un *médium* pertinent, surtout lorsqu'elles émanent de différents acteurs. Pour autant, ces *images* ne présentent un intérêt qu'à partir du moment où les choix faits par leurs concepteurs sont connus et compris, ce qui autorise une véritable négociation sur les enjeux spatiaux.

Notre première expérimentation s'est terminée à la fin d'année scolaire avec l'amorce d'une démarche de *gouvernance* lorsque les élèves ont présenté les *images* réalisées au cours d'un Conseil d'Administration du lycée. Tous les acteurs impliqués dans cet aménagement n'étaient pas présents ; seuls des représentants de l'administration du lycée, d'enseignants, de parents d'élèves et d'élèves s'étaient déplacés, mais aucun d'entre eux n'a de pouvoir décisionnel en matière de transport scolaire. Néanmoins, pour les élèves qui présentaient les *images* à l'aide d'un vidéo projecteur, l'exercice s'est révélé très formateur, car ils devaient décrire le contenu des images, non seulement pour ce qui est des informations qu'elles contenaient, mais aussi de leur contenu conceptuel en expliquant la technique utilisée pour les construire. D'un point de vue cognitif, cela a permis au professeur d'évaluer le niveau de maîtrise des

¹ J.-Ch. LOUBIER, *ibidem*, p. 226.

concepts abordés dans le parcours de formation. Ensuite, ils ont répondu aux questions émanant de l'assemblée : celles-ci, posées par des élèves et parents d'élèves, ont porté sur des points très précis, chacun ayant pu localiser son domicile et se positionner par rapport à l'ensemble du réseau de transport scolaire. Les comportements de ces acteurs ont été identiques à ceux des élèves au début de cette expérimentation : une situation personnelle est vécue comme injuste, comparée à celle des autres. Les personnes présentes n'ont pas évoqué d'idées révélant qu'elles avaient construit une représentation globale du problème d'aménagement, les enjeux dépassant un niveau seulement local. En revanche, au cours de l'année scolaire suivante, des parents d'élèves de la rive ouest du lac d'Annecy (certains d'entre eux étant présents à la réunion du mois de juin) ont interpellé les élus de leur commune pour tenter de faire évoluer la ligne de car scolaire utilisée par leurs enfants. Ce comportement montre qu'**un temps de réflexion est nécessaire pour que ces personnes intègrent les informations qui leurs avaient été fournies** avant de construire une démarche. Nous retrouvons ici **un aspect important présent dans toute information / formation** et qui **nécessite de l'inscrire dans une certaine durée si l'on souhaite** obtenir un résultat, c'est-à-dire **modifier les représentations initiales des personnes**.

Dans tout projet d'aménagement, l'*image* constitue un vecteur très puissant pour révéler des conceptions spatiales, ce qui correspondait aux objectifs la séquence de formation de notre seconde expérimentation. Si le premier était général, *Connaître le rôle de l'image en analyse spatiale*, les deux autres apportaient des précisions sur la construction des images avec *Comprendre le fonctionnement d'un S.I.G.* et *Réaliser une analyse critique d'images*. Les résultats des onze étudiants lors de l'évaluation finale révèlent que tous n'ont pas atteint ces objectifs. Les *images* sélectionnées pour illustrer l'aménagement sur lequel chacun travaillait, n'étaient pas toujours pertinentes, ne révélant pas d'enjeux spatiaux. Un des étudiants s'est appuyé sur un paysage en vue $\frac{3}{4}$ oblique, alors que ce document ne correspond pas à une modélisation de l'espace. Une photographie de paysage est une représentation analogique en deux dimensions d'un espace perceptible en trois dimensions. Le contenu conceptuel est alors limité à l'interprétation que chaque spectateur fait des éléments visibles (ceux qu'il perçoit) et pour lesquels il peut construire une représentation en relation avec les connaissances qu'il possède sur le sujet. Seul le commentaire qui accompagne l'image peut lui donner du sens. Par comparaison, une ortho photo, qui est aussi un paysage, présente un intérêt conceptuel beaucoup plus important. Tous les objets visibles dans l'*image* sont en deux dimensions, seules les ombres portées apparaissant selon l'heure de la prise de vue peuvent restituer un effet 3D. Des liens

topologiques peuvent alors apparaître entre les éléments visibles, comme par exemple un réseau routier. Les autres *images* sélectionnées par les étudiants proposaient des contenus plus abstraits, leur formalisation étant liée à un processus de construction spécifique à partir de certaines données comme pour les images satellitaires, les cartes ou les *images* en 3D. Ces images sont alors représentatives d'enjeux spatiaux. Cependant, ce n'est que par la lecture qui en est faite que ces enjeux apparaissent. Pour certains de ces étudiants, nous avons pu relever que la relation existant entre les deux dimensions sensible et métrique de l'espace n'apparaît pas de manière suffisamment explicite. Le fait que deux d'entre eux aient sélectionné deux *images* montrant une même formalisation de l'espace révèle que le processus de construction de l'*image* n'a pas été compris. Leur raisonnement porte alors uniquement sur l'espace sensible, c'est-à-dire le contenu et le pouvoir de l'*image*, éléments subjectifs liés à l'interprétation qu'en font les acteurs. **Dans une démarche de géogouvernance, ce n'est pas la position des acteurs présentant les images d'un aménagement qui doit primer sur les enjeux spatiaux.**

Pour autant, il importe de ne pas se leurrer sur les véritables aboutissements autorisés lors de la mise en œuvre d'un processus de *gouvernance*. Si les nouveaux outils, comme les entretiens avec des acteurs-clés, les réunions avec les milieux associatifs ou les ateliers de concertation mis au point par les experts sont aujourd'hui reconnus, il n'en reste pas moins que, dans les phases de *négociation*, la position des acteurs n'est pas neutre. Pour J.-P. LERESCHE et M. AUDETAT, avec une approche dialectique, deux conceptions s'affrontent autour de la notion de *participation*. Dans une vision optimiste,

« *la gouvernance participative déboucherait quasi mécaniquement sur une démocratisation renforcée de la vie politique et de l'action publique*¹ ».

En permettant à de nouveaux acteurs, la population concernée (expression dont la définition est pour le moins vague), de s'exprimer, cette démarche apparaît source de pluralisme et aboutit à des décisions mieux acceptées et plus légitimes.

A l'opposé, dans une vision pessimiste, la *gouvernance participative* est assimilée à un *gadget des pouvoirs publics*², sa véritable dimension s'inscrivant seulement dans les deux domaines rhétorique et instrumental. Le problème qui est alors véritablement posé se réfère au plan politique. La ville et les espaces urbains constituent le creuset de la mise en œuvre de ces principes participatifs,

¹ J.-P. LERESCHE, M. AUDETAT, *ibidem*, p. 4.

² L'expression est de J.-P. LERESCHE et M. AUDETAT, *ibidem*, p. 4.

« tant il est vrai que notre imaginaire démocratique est marqué par l'identité entre polis et politique¹ ».

En revanche, les pratiques participatives, bien que se construisant au sein d'un fonctionnement démocratique, semblent se positionner en opposition avec les dérives de la démocratie représentative, accusée de manquer de transparence et d'être coupée de la population. Apportent-elles pour autant une démocratisation plus importante ? Pour R. FELLI, il convient de rester prudent. Dans ces procédures participatives, les discussions sont sérieusement encadrées par le pouvoir en place, leur finalité étant

« d'institutionnaliser une manière de faire remonter les savoirs et désirs locaux² »

Ce n'est donc pas un débat qu'il s'agit d'organiser, l'indétermination de l'aboutissement de la discussion n'existant pas, mais bien plutôt une *consultation*, au cours de laquelle les édiles tentent de faire comprendre et accepter leurs décisions à l'ensemble des citoyens. Le risque est alors important de voir ces réunions servir uniquement de faire valoir aux élus,

« les citoyens étant ainsi amenés à comprendre les motivations fondant ces politiques et à les accepter plus facilement³ ».

Les citoyens sont invités à s'exprimer sur un plan d'urbanisme, un aménagement local, mais en aucun cas ne sont véritablement acteurs, la question étant posée *a priori* par les élus qui décideront aussi en dernier ressort.

En introduisant l'*image* à référence spatiale dans ces réunions, il nous semble possible de dépasser ces deux visions optimistes et pessimistes. La complexité de l'*image* fait qu'il n'est pas simple de décrypter les conceptions spatiales de leurs auteurs. Pourtant, le principal enjeu se trouve bien à ce niveau, d'où l'importance d'intégrer une démarche de formalisation de l'espace dans toute formation à l'aménagement du territoire. Cependant, il est important d'aller encore plus loin parce que **c'est bien à partir de la déconstruction des images produites par les acteurs qu'il est possible de faire apparaître les véritables enjeux spatiaux d'un aménagement. Les débats qui s'engagent alors ne portent plus seulement sur les représentations des acteurs mais sur les objets spatiaux et leurs interrelations.** Le dialogue et la redéfinition spatiale du territoire ne peuvent donc intervenir que sur ces

¹ R. FELLI, « Développement durable et démocratie : la participation comme problème », Les cahiers du développement durable urbain, URBIA, 3-2006, Université de Lausanne, pp. 11/28, p.13.

² R. FELLI, ibidem, p. 18. L'auteur rappelle aussi que des textes émanant des organismes internationaux (O.N.U., O.C.D.E.), mentionnent explicitement le principe de la participation – consultation.

³ R. FELLI, ibidem, p. 19.

derniers, **les enjeux spatiaux se trouvant à ce niveau**. En dépassant le *consensus mou*¹ d'une participation orchestrée par le pouvoir en place, la construction et la déconstruction d'*images* réalisées par les différents participants représentent une possibilité pour engager un débat sur les enjeux spatiaux. Une véritable *géogouvernance* devient alors envisageable.

¹ L'expression est de R. FELLI.

CONCLUSION

La géographie, ça peut aussi servir à construire le territoire et le rendre habitable

En 1976, Y. LACOSTE, dans un ouvrage au titre provocateur, mettait en cause certaines pratiques de géographes.

« La fonction idéologique essentielle du discours de la géographie scolaire et universitaire a été surtout de masquer [...] l'utilité pratique de l'analyse de l'espace¹ »

Trente années plus tard, le contexte a changé. L'essor très important des technologies informatiques, la médiatisation de l'espace, de nouvelles pratiques spatiales apportent des ouvertures quant à la l'utilité non seulement de l'analyse spatiale, mais surtout d'une géographie qui assume pleinement son volet social. Dans un contexte politique démocratique au sens large, l'approche des phénomènes spatiaux ne peut rester l'apanage d'un cercle restreint d'initiés, experts, élus et autres techniciens de l'espace. Les perspectives actuelles de *développement durable*, notamment dans son volet social, la *gouvernance*, entraînent une multiplication des acteurs spatiaux qui ne souhaitent pas n'être que des figurants.

Pour les géographes, c'est une véritable révolution copernicienne qu'il s'agit d'effectuer. Associer tous les citoyens, les former de manière adéquate et sous une forme compréhensible pour tous est un défi considérable. Des recherches très pointues ont été menées depuis longtemps pour décrire et comprendre les phénomènes spatiaux, les conclusions de ces *géographes experts* servant souvent de caution pour les politiques d'aménagement du territoire. En revanche, dans le contexte actuel de décentralisation, c'est une démarche contractuelle qui tend à se généraliser lors des procédures d'aménagement. Le *territoire* est interrogé dans sa globalité, ce qui change complètement la place de l'individu. Il n'est plus seulement objet d'étude, mais *acteur* à part entière. Pour H. CHAMUSSY, les géographes doivent modifier leurs pratiques :

« Le géographe qui veut expliquer les formes et les processus naturels ne peut en aucun cas atteindre au pourquoi, car il ne peut déceler aucune intentionnalité. (...) En revanche, la clé de l'explication du comportement des hommes et des sociétés

¹ Y. LACOSTE, « La géographie ça sert, d'abord, à faire la guerre », La Découverte, Paris, 3^{ème} édition, 1985, 214 pages, p.12.

qu'ils constituent est le pourquoi, car lorsque les hommes agissent, ils ont toujours une intention¹ »

Pourtant, travailler sur les intentions des individus ne peut s'arrêter à un simple constat de leurs lacunes en matière d'analyse spatiale. Nous sommes encore actuellement dans une situation où l'information à référence spatiale est distillée à petite dose, pour un public averti de *citoyens savants*. Cette démarche de communication n'entraîne pas une participation active de la population, les véritables enjeux spatiaux restant le plus souvent masqués.

Les moyens pour mettre en place un système d'information / formation existent aujourd'hui. La modélisation et les simulations dans un espace virtuel sont maîtrisées dans les laboratoires par les chercheurs. Les T.I.C., par leur diffusion rapide dans la société à travers tout le territoire sont des outils qui nous semblent parfaitement adaptés pour rendre accessibles ces savoirs. En construisant des parcours variés, ludiques et didactiques, les géographes sont à même de rendre plus compréhensibles, pour les citoyens qui s'intéressent au territoire et à son habitabilité, les enjeux spatiaux le concernant. Comme le propose M. BUSSI, c'est une *géocratie* qu'il s'agit de mettre en oeuvre, dans laquelle le territoire représente

« la matrice de médiation entre les acteurs² ».

Dans les réunions, ce n'est plus alors une conception de l'espace qui prédomine, celle du pouvoir, ou des experts même géographes, mais diverses conceptions, dont celles des citoyens-habitants, qui doivent être analysées, expliquées, débattues pour devenir acceptables par tous.

¹ H. CHAMUSSY, « Le comment et le pourquoi ou la dialectique du tragique et de l'absurde », colloque Géopoint « L'explication en géographie », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 29-30 mai 2000, p. 285.

² M. BUSSI (2006), *ibidem*, p. 40.

BIBLIOGRAPHIE

- S. AGOSTINELLI (dir.), « Comment penser la communication des connaissances. Du CD-Rom à l'Internet », L'Harmattan, Paris, 1999, 421 pages.
- J.-M. ALBERTINI, « La pédagogie n'est plus ce qu'elle sera », Le Seuil, Paris, 1992, 303 pages.
- P. ALLEN, « Self organization in complex systems », Colloque « Thermodynamique et sciences de l'Homme », Université de Créteil, 1981.
- C. ALVERGNE, P. MUSSO, « Les grands textes de l'aménagement du territoire et de la décentralisation », La Documentation Française, Paris, 2003, 400 pages.
- M. AMZERT, « La participation et ses territoires : métamorphoses et métaphores du développement », Géocarrefour, volume 76, n°3 « Les territoires de la participation », 2001, pp.175/180.
- Y. ANDRE, « Didactique de la géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages, pp.327/346.
- D. ANDLER (dir.), « Introduction aux sciences cognitives », Gallimard, Folio Essais, Paris, 2^{ème} édition, 2004, 740 pages.
- D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT, B. SAINT-SERNIN, « Philosophie des sciences », Gallimard, Paris, 2002, 2 tomes, 1333 pages.
- F. AUDIGIER, F. GUILLOTEAU, G. LION, M. MASSON-VINCENT, R. RIVET, « L'épreuve sur dossier au C.A.P.E.S. d'Histoire-Géographie. Théorie et sujets corrigés », éditions Séli Arslan, Paris, 2005, 2^{ème} édition, 368 pages.
- F. AUDIGIER (dir.), « Concepts, modèles et raisonnements », actes du huitième colloque des didactiques des disciplines de l'histoire, de la géographie et des sciences sociales, Paris, INRP, 1996, 450 pages.
- G. BACHELARD, « La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance », J.Vrin, Paris, 1938, réédition 1993, 256 pages.
- G. BACHELARD, « Le nouvel esprit scientifique », P.U.F., Paris, 1934, réédition 2003, 183 pages.
- M.- H. BACQUE, H. REY, Y. SINTOMER (dir.), « Gestion de proximité et démocratie participative. Une perspective comparative », La Découverte, Paris, 2005, 314 pages.
- A. BAILLY, R. FERRAS, « Eléments d'épistémologie de la géographie », A. COLIN, Paris, 2^{ème} édition, 2001, 191 pages.

- A. BAILLY (dir.), « Les concepts de la géographie humaine », A. COLIN, Paris, 5^{ème} édition, 2001, 333 pages.
- A. BAILLY, P. BRUN, R. J. LAWRENCE, M.-Cl. REY, « Développement social durable des villes : principes et pratiques », Anthropos, Paris, 2000, 170 pages.
- A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages.
- G. L. BARON, « La recherche et les T.I.C.E. : recherche et pratiques en éléments d'analyse », <http://www.cndp.fr/archivage/valid/87110/87110-13825-17523.pdf>.
- C. BERNARD, « Introduction à la médecine expérimentale », 1865, réédition Flammarion, Paris, 1984, 318 pages.
- M. BERNARD, « Penser la mise en distance en formation », L'Harmattan, Paris, 1998, 298 pages.
- A. BERQUE, « Ecoumène », Belin, Paris, 2000 (a), 271 pages.
- A. BERQUE, « Médiance, de milieux en paysage », Belin, Paris, 2000 (b), 2^{ème} édition, 156 pages.
- A. BERTHOZ, « La décision », O. Jacob, Paris, 2003, 391 pages.
- J. M. BESSE, « Problèmes épistémologiques de l'explication », colloque Géopoint, « L'explication en géographie », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 2000, pp.11/18.
- C. BISSEY, J. -L. MOREAU, « TIC et NET. Nouvelles voies pour la formation », P.U.F., Paris, 2003, 207 pages.
- C. BLAYO et A. PARANT « Démographie et aménagement du territoire », actes du Xème colloque national de démographie, P.U.F., Paris, 1999, 472 pages.
- Y. BONNARD, « Enjeux et limites de la concertation en aménagement du territoire », Les cahiers du développement durable urbain, URBIA, 3-2006, Université de Lausanne, pp. 95/111.
- F. BOUILLE, « un modèle universel de banque de données simultanément partageable et répartie », thèse d'état es sciences, Paris, Université Paris VI, 1977.
- J. BOUINOT, « La ville compétitive : les clefs de la nouvelle gestion urbaine », Economica, Paris, 2002, 180 pages.
- C. BOURGES, C. BOURGUIGNON, B. CAPPONI, M. MASSON-VINCENT, R. MOUTARD, « Nouvelles technologies éducatives (N.T.E.) et formation professionnelle des enseignants », dans « Didactiques, technologies et formation des enseignants », Groupement d'intérêt scientifique didactique des disciplines et sciences de l'éducation, éditeurs D. BRISSAUD, C. COMITI, L. DABENE, M.

MASSON-VINCENT, U.J.F., U.P.M.F., U.S. et I.U.F.M. de Grenoble, Grenoble, 1999, 167 pages.

- R. BRUNET, « Le déchiffrement du monde : théorie et pratique de la géographie », Belin, Paris, collection Mappemonde, 2001, 401 pages.
- R. BRUNET, « Champs et contrechamps », Belin, Paris, 1997, 319 pages.
- R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY, « Les mots de la géographie, dictionnaire critique », RECLUS La documentation française, Paris, 2^{ème} édition, 1993, 518 pages.
- R. BRUNET, « Le territoire dans les turbulences », RECLUS, Montpellier, 1990, 223 pages.
- R. BRUNET, O. DOLLFUS (dir.), Géographie Universelle t.1 « Mondes nouveaux », Hachette Reclus, Paris, 1990, 551 pages.
- R. BRUNET, « La carte, mode d'emploi », Fayard / Reclus, Paris, 1987, 270 pages.
- M. BUSSI, « La géographie, ça sert maintenant à faire la paix », Colloque Géopoint 2006 « Demain la géographie », Groupe Dupont, Université d'Avignon, livre des résumés étendus, p.40.
- M. BUSSI, « Modéliser les comportements individuels », dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, 2005, 389 pages, pp. 177/200.
- P. CAMPY, C. ETEVE, « Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation », RETZ, Paris, 2005 (3^{ème} édition), 1104 pages.
- P. CARRE (dir), « Traité des sciences et techniques de la formation », Dunod, Paris, 1999, 512 pages.
- P. CASPAR, « Formations ouvertes : rêves et réalités », dans « Etudes et expérimentations en formation continue », Octobre 1992.
- N. CATTAN, D. PUMAIN, C. ROZEMBLAT, TH. SAINT-JULIEN, « Le système des villes européennes », Anthropos, Paris, 1999, 197 pages.
- Y. CHEVALLARD, « La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné », La pensée sauvage éditions, Grenoble, 1985, 126 pages.
- H. CHAMUSSY, « Le paysage, médium entre matériel et idéal », colloque Géopoint, « L'idéal et le matériel en géographie », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 30-31 mai 2002, pp.98/100.
- H. CHAMUSSY, « Le comment et le pourquoi ou la dialectique de l'absurde et du tragique », colloque Géopoint « L'explication en géographie », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 29-30 mai 2000, pp.278/286.

- H. CHAMUSSY, « Réflexions sur la formation des concepts en géographie », dans F. AUDIGIER (dir.), « Concepts, modèles et raisonnements », actes du huitième colloque des didactiques des disciplines de l'histoire, de la géographie et des sciences sociales, Paris, INRP, 1996, 450 pages, pp. 330/337.
- H. CHAMUSSY et alii, « Une expérience de modélisation dynamique en géographie pour des interventions en aménagement du territoire : le modèle AMORAL » dans Y. GUERMOND (dir.), « Analyse de système en géographie », Presses Universitaires de Lyon, Lyon, 1984, 324 pages.
- N. CHUNG, « Du modèle artisanal à la rationalisation : le déploiement des nouveaux espaces de travail » dans « Les nouveaux espaces numériques d'éducation », Les dossiers de l'ingénierie éducative, n°46, Mars 2004, pp.9/11.
- M. CLARY, R. FERRAS, « Géographie à l'école et au-delà », L'Espace Géographique, Belin-Reclus, Paris, 1989, n°2, pp.120/122.
- P. CLAVAL, « La géographie du XXIème siècle », L'Harmattan, Paris, 2003, 243 pages.
- P. CLAVAL, « Epistémologie de la géographie », A. COLIN, Paris, 2001, 266 pages.
- P. CLAVAL, « Histoire de la géographie française de 1870 à nos jours », Nathan université, Paris, 1998, 541 pages.
- C. CLAEYS-MEKDADE, « Qu'est ce qu'une population concernée ? L'exemple camarguais », Géocarrefour, volume 76, n°3 « Les territoires de la participation », 2001, pp.217/223.
- Conférence européenne sur les Villes Durables, « Charte des villes européennes pour la durabilité » (Charte d'Aalborg), Aalborg, 29/05/2006 (disponible sur <http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/agenda21/textes/aalborg.htm>)
- D. COURET, A. OUALET, B. TAMRU, « L'introuvable ville durable », dans N. MATHIEU, Y. GUERMOND, « La ville durable, du politique au scientifique », Editeurs scientifiques (CEMAGREF, Cirad, Ifremer, INRA), Paris, 2005, 285 pages, pp.47/56.
- M. COUTARD, J.-P. KLIPFEL et S. BLANC, « La cartographie SIG en ligne ou *Web mapping*: les outils «libres»État des lieux des solutions «applicatives» autour de MapServer », Mappemonde n°80, 4 – 2005.
- S. COSTANZO, « Système d'information géographique ou crayons de couleur ? », Territoires, n°476, mars 2007.

- A. DA CUNHA, J. RUEGG (dir.), « Développement durable et aménagement du territoire », Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2003, 350 pages.
- A. R. DAMASIO, « L'erreur de Descartes », O. JACOB, Paris, 1995, 368 pages.
- E. DARDEL, « L'homme et la terre », 1952, réédition CTHS, Paris, 1990, 181 pages.
- A. DAUPHINE, « Les théories de la complexité chez les géographes », Anthropos, Paris, 2003, 248 pages.
- M. DELEPLACE, D. NICLOT, « L'apprentissage des concepts en histoire géographique », C.R.D.P. Champagne Ardennes, 2005, 151 pages.
- D.C. DENNETT, « La conscience expliquée », O. JACOB, Paris, 1993, 628 pages.
- J. DE ROSNAY, « Le Macroscopie », Le Seuil, Paris, 1975, 346 pages.
- DESCARTES, « Discours de la Méthode », 1637, Flammarion, Paris, réédition 2000, 189 pages.
- O. DOLLFUS, « Géopolitique du système monde », dans « Encyclopédie de géographie », sous la direction de A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN, Economica, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages, pp.667/693.
- P. DUMOLARD, « Systèmes d'information géographique : une vue d'ensemble », colloque Géopoint « S.I.G., analyse spatiale et aménagement », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 25-26 mai 1994, pp.9/13.
- Groupe DUPONT, « Demain la géographie. Permanences, dynamiques, mutations : pourquoi ? Comment ? », colloque Géopoint, 1-2 juin 2006, Université d'Avignon.
- F. DURAND-DASTES, « Les modèles en géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, pp.293/307.
- R. FELLI, « Développement durable et démocratie : la participation comme problème », Les cahiers du développement durable urbain, URBIA, 3-2006, Université de Lausanne, pp. 11/28.
- J.-P. FERRIER, J.-P. HUBERT, G. NICOLAS, « Alter-géographies. Fiches disputables de géographie », Publications de l'Université de Provence, Aix en Provence, 2005, 283 pages.
- J.-P. FERRIER, « Le contrat géographique ou l'habitation durable des territoires », Antée 2, Payot, Lausanne, 1998, 256 pages.
- J. W. FORRESTER, « Urban Dynamics », M.I.T. Press, Boston, 1969. Traduction française « Dynamiques urbaines », Economica, Paris, 1979, 329 pages.

- P. FUCHS (dir.), « Le traité de la réalité virtuelle », vol. 1 « Fondements et interfaces comportementales », Presses de l'Ecole des Mines, Paris, 2003, 515 pages.
- J. P. GAUDEMAR, « L'aménagement du territoire », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages, pp.1039/1060.
- A. GIORDAN, G. DE VECCHI, « Les origines du savoir, des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques », Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 2^{ème} édition, 1994, 212 pages.
- J. GIRARDON, « Politiques d'aménagement du territoire », Ellipses, Paris, 2006, 237 pages.
- O. GLASSEY, « Les villes virtuelles sont-elles durables ? Les modes de participation à l'épreuve de la proxycommunication », Les cahiers du développement durable urbain, URBI, 3-2006, Université de Lausanne, pp. 127/141.
- D. GRAILLOT, J.-P. WAAUB (dir.), « Aide à la décision pour l'aménagement du territoire : méthodes et outils », Lavoisier, Paris, 2006, 437 pages.
- J.-F. GRAVIER, « Paris et le désert français », Le Portulan, Paris, 1947, 418 pages.
- Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, Paris, 2005, 389 pages.
- Y. GUERMOND (dir.), « Analyse de système en géographie », Presses Universitaires de Lyon, Lyon, 1984, 324 pages.
- S. GUINAND, article « Modèle », dans Collectif (Ed.) Encyclopédia Universalis, Paris, pp. 529-536.
- J. HABERMAS, « L'espace public. Archéologie de la publicité comme dimension constitutive de la société bourgeoise » (1962), Payot, Paris, 2007, 324 pages.
- G. HERMET (et alii), « La gouvernance. Un concept et ses applications », Karthala, Paris, 2005, 228 pages.
- J. P. JAMBES, « Territoires apprenants. Esquisses pour le développement local du XXI^{ème} siècle », L'Harmattan, Paris, 2001, 249 pages.
- M. JOLLIVET (dir.), « le développement durable, de l'utopie au concept. De nouveaux chantiers pour la recherche », éditions ESELVIER, Paris, 2001, 287 pages.
- P. JULIEN, « Onze fonctions pour qualifier les grandes villes », INSEE Première, n°840, Mars 2002.

- D. KAYSER, « La représentation des connaissances », Hermès, Paris, 1997, 308 pages.
- T. KUHN, « la structure des révolutions scientifiques », Flammarion, Paris, collection Champs, 1994, 284 pages.
- Cl. LACOUR, A. DELAMARRE, « 40 ans d'aménagement du territoire », La documentation française, Paris, 2^{ème} édition, 2005, 153 pages.
- Y. LACOSTE, « La géographie ça sert, d'abord, à faire la guerre », La Découverte, Paris, 3^{ème} édition, 1985, 214 pages.
- J. LADRIERE, « Sciences et discours rationnel », article « Sciences », dans Collectif (Ed.) Encyclopédia Universalis, Paris, pp.721/725.
- P. LANGLOIS, « Complexité et systèmes spatiaux », dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, Paris, 2005, 389 pages, pp.299/320.
- P. LANGLOIS, « Les automates cellulaires pour la modélisation des systèmes spatiaux », dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, 2005, 389 pages, pp. 321/352.
- P. LANGLOIS, D. REGUER, « La place du modèle et de la modélisation en Sciences Humaines et Sociales », dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, Paris, 2005, 389 pages, pp. 35/48.
- J. LARGEAULT, « L'intuitionnisme », P.U.F., Paris, Collection QSJ, 1992, 120 pages.
- M. LE BERRE, « Territoires », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages, pp.601/622.
- J.-L. LE MOIGNE, « Le constructivisme », L'Harmattan, Paris, 2001, 2 tomes, 660 pages.
- J.-L. LE MOIGNE, « Les épistémologies constructivistes », P.U.F., Paris, Collection QSJ, 1999, 120 pages.
- J. L. LE MOIGNE, « La théorie du système général. Théorie de la modélisation », P.U.F., Paris, 1977, 4^{ème} édition, 1994, 338 pages.
- J.-P. LERESCHE, M. AUDETAT, « Les multiples visages de la participation dans le développement urbain durable », Les cahiers du développement durable urbain, URBIA, 3-2006, Université de Lausanne, pp. 3/9.
- A. LE ROUX, « Didactique de la géographie », Presses Universitaires de Caen, Caen, 1997, 263 pages.

- S. LEROY « Sémantique de la métropolisation », L'Espace géographique, Belin-Reclus, Paris, 2000, n°1, pp.79/86.
- J. LEVY, M. LUSSAULT (dir.), « Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés », Belin, Paris, 2003, 1033 pages.
- A. LEVON, B. MANIN, « Internet ; la main invisible de la délibération », Esprit, mai 2006, « Que nous réserve le numérique », pp. 195/212.
- J. C. LEWANDOWSKI, « Les nouvelles façons de former. Le e-learning, enjeux et outils », Editions d'Organisation, Paris, 2003, 373 pages.
- J. C. LOUBIER, « Changement climatique en montagne. Perception et simulation des effets du changement sur l'économie du ski et la biodiversité », Thèse de Doctorat, U.J.F. Grenoble 1, 2004, 296 pages.
- B. MANIN, « Principes du gouvernement représentatif », Flammarion, Paris, 1995, 319 pages.
- M. MASSON-VINCENT (dir.), « Jeu, géographie et citoyenneté. De l'école à l'université », Editions Séli Arslan, Paris, 2005, 191 pages.
- M. MASSON-VINCENT (et alii), « Former aux méthodologies de l'aménagement durable des villes méditerranéennes. Une formation en ligne, modulaire, internationale pour demain », Colloque Géopoint, « Demain la géographie. Permanences, dynamiques, mutations : pourquoi ? Comment », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 1- 2 juin 2006, livre des résumés étendus, p. 67.
- M. MASSON VINCENT, « S'informer, comprendre les enjeux spatiaux : le rôle des multimédias en géographie dans l'enseignement et dans la vulgarisation de ses résultats », 29^{ème} congrès de l'U.G.I., Séoul (Corée), 14-18/08/2000.
- M. MASSON-VINCENT, « Géographie et citoyenneté ? Quels liens ? L'exemple de la révision des documents d'aménagement et d'urbanisme de la région grenobloise », colloque Géopoint « Décision et analyse spatiale », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 28 et 29 mai 1998, pp. 188/194.
- M. MASSON-VINCENT, « L'enfant et la montagne. Savoirs géographiques et représentations spatiales sur la montagne », Anthropos, Paris, 1995, 330 pages.
- M. MASSON-VINCENT, « Vous avez dit géographies ? Didactique d'une géographie plurielle », A. COLIN, Paris, 1994, 190 pages.
- N. MATHIEU, « Le goût de la mesure et du modèle », dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, 2005, 389 pages, pp. 17/30.
- N. MATHIEU, Y. GUERMOND, « La ville durable, du politique au scientifique », Editeurs scientifiques (CEMAGREF, Cirad, Ifremer, INRA), Paris, 2005, 285 pages.

- M. MERLEAU-PONTY, *Phénoménologie de la perception*, Gallimard, Paris, 1945, 531 pages.
- P. MERLIN, F. CHOAY, « Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement », P.U.F., Paris, 2005, 963 pages.
- A. MOINE, « Le territoire comme système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie », dans « L'Espace Géographique », Belin – Reclus, Paris, 2006-2, pp 115 / 132.
- A. A. MOLES, « Vers une psycho-géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages, pp. 159/187.
- F. MORICONI-EBRARD « L'urbanisation du monde depuis 1950 », Anthropos, collection Villes, Paris, 1993, 372 pages.
- E. MORIN, « Les sept savoirs nécessaires l'éducation du futur », Le Seuil, Paris, 2000, 130 pages.
- E. MORIN, « La méthode », t.1 « La nature de la nature », Points Seuil, Paris, 1981, 399 pages.
- S. MOSCOVICI, « Essai sur l'histoire humaine de la nature », Flammarion, Paris, collection Champs, 1968, réédition 1977, 569 pages.
- S. OCCELLI, « Simulation for geography : new trends and old problems », colloque Géopoint, « L'explication en géographie », Groupe Dupont, Université d'Avignon, 29 et 30 mai 2000, pp.68-74.
- G. ODDON, « Le secteur des Trésums à Annecy : proposition d'aménagement », mémoire de Master 2, Université J. FOURIER, Grenoble, septembre 2006.
- J. PAILLARD, J. PIAGET, P. MOUNOUD, J.-P. BRONCKART, « Psychologie », Encyclopédie de la Pléïade, Gallimard, Paris, 1987, pp. 1623/1650.
- J.-P. PAULET, « Les très grandes villes dans le monde », SEDES, Paris, 2000, 240 pages.
- Ch.-P. PEGUY, « Espace, temps, complexité : vers une métagéographie », Belin - Reclus, Paris, 2001, 277 pages.
- M. PHILIPPONEAU, « La géographie appliquée. Du géographe universitaire au géographe professionnel », A. COLIN, Paris, 1999, 294 pages.
- E. PICAUVET, « Approches du concret : une introduction à l'épistémologie », Ellipses, Paris, 1995, 160 pages.
- P. PINCHEMEL, « L'aventure géographique de la terre », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages, pp.3/21.

- J.-Y. PIOT, « La métropolisation à Grenoble. Construction d'un jeu de simulation », Mémoire de D.E.A., Université Joseph FOURIER, Grenoble, Juin 2003.
- J.-Y. PIOT, « Réseau et quotidienneté : accessibilité d'un établissement scolaire, des élèves analysent et proposent », revue MAPPEMONDE, numéro 79, 3-2005.
- PLATON, « Théétète », Flammarion, Paris, 1995, 413 pages.
- PLATON, « la République », Gallimard Folio essais, Paris, 1993, 551 pages.
- K.R. POPPER, « Conjectures et réfutations : la croissance du savoir scientifique », Payot, Paris, 1985, 610 pages.
- R. PRELAZ-DROUX, « Système d'information et gestion du territoire : approche systémique et procédure de réalisation », Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1995, 156 pages.
- D. PUMAIN, A. BRETAGNOLLE et M. DEGORGÉ-LAVAGNE « La ville et la croissance urbaine dans l'espace-temps », Mappemonde, n°55, 1999.3, pp.38/42.
- D. PUMAIN, L. SANDERS, TH. SAINT-JULIEN, « Villes et auto-organisation », Economica, Paris, 1989, 191 pages.
- S. RIMBERT, « Carto-graphies », Hermès, Paris, 1990, 175 pages.
- S. ROBERT, « Le paysage visible de la Promenade des Anglais à Nice: essai d'une représentation cartographique dynamique », Mappemonde, n°86, 2-2007.
- M.-Cl. ROBIC, N. MATHIEU, « Géographie et durabilité : redéployer une expérience et mobiliser de nouveaux savoir-faire » pp.167/190, dans M. JOLLIVET (dir.), « le développement durable, de l'utopie au concept. De nouveaux chantiers pour la recherche », éditions ESELVIER, Paris, 2001, 287 pages.
- M. Cl. ROBIC, « Epistémologie de la géographie », dans A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages, pp.37/55.
- S. ROCHE, « Enjeux de l'appropriation sociale des T.I.G. pour l'aménagement territorial », Thèse de doctorat, Université d'Angers, 1997, 491 pages.
- V. ROCHE, « Impacts de l'incertitude et de l'ambiguïté dans la pratique des SIRS : exploration à l'aide d'études de cas en assainissement industriel », Thèse de Doctorat, E.N.S.M. (St Etienne) et Université de Montréal, 2000, 355 pages.
- G. ROQUES, « Décrypter le monde aujourd'hui. La crise de la géographie », Editions Autrement, Paris, 2006, 205 pages.
- M. ROUMÉGOUS, « Didactique de la géographie : enjeux, résistances, innovations », Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 2002, 262 pages.

- J. RUEGG, N. METTAN, L. VODOZ, « La négociation, son rôle, sa place dans l'aménagement du territoire et la protection de l'environnement », Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1992, 307 pages.
- T. SAINT GERAND, « Comprendre pour mesurer...ou mesurer pour comprendre ? » dans Y. GUERMOND, « Modélisations en géographie : déterminismes et complexités », Lavoisier, Paris, 2005, 389 pages, pp. 261/298.
- J.-C. SALLABERRY, « Dynamique des représentations et construction des concepts scientifiques. Perspectives pour la didactique des sciences physiques », L'Harmattan, Paris, 2004, 183 pages.
- E. SCHATZMAN, « Le statut de la science », article « Sciences », dans Collectif (Ed.) Encyclopédia Universalis, Paris, pp. 719/721.
- J. SEGUI, « Perception du langage et modularité », dans « Introduction aux sciences cognitives », dans D. ANDLER (dir.), « Introduction aux sciences cognitives », Gallimard, Folio Essais, Paris, 2^{ème} édition, 2004, 740 pages, pp. 135/156.
- M. SERRES, « la société pédagogique », dans « Apprendre à distance », Le Monde de l'Education, Hors Série, 09/1998.
- M. SERRES, « Le Tiers-Instruit », Editions F. BOURIN, Paris, 1991, 249 pages.
- M.-N. SICARD, J.-M. BESNIER (dir.), « Les Technologies de l'Information et de la Communication : pour quelle société ? », Actes du colloque, 28-30/04/1997, Université de technologie de Compiègne, 1998, 271 pages.
- F. SILLION (dir.), « Synthèse d'images géographiques », Hermès, Paris, 2002, 250 pages.
- I. STENGERS, « D'une science à l'autre. Les concepts nomades », Le Seuil, Paris, 1987, 388 pages.
- I. STENGERS, J. SCHLANGER, « Les concepts scientifiques », Gallimard, Folio Essais, 1991, 191 pages.
- H. THERY, « Les timidités du Géoportail », Mappemonde n°83, 3 – 2006.
- G. VERGNAUD (dir.) « Apprentissages et didactique, où en est-on ? », Hachette, Paris, 1994, 206 pages.
- L. VYGOTSKY, « Pensée et langage », La Dispute, Paris, 1997 (3^{ème} édition), 536 pages.
- A. WEIL BARAIS (dir.), « L'homme cognitif », P.U.F., Paris, 1996 (3^{ème} édition), 576 pages.

- D. WILSON, D. PERBER, « Ressemblance et communication », dans D. ANDLER (dir.), « Introduction aux sciences cognitives », Gallimard Folio Essais, Paris, 2004, 2^{ème} édition, 740 pages, pp.223/242.

WEBOGRAPHIE

- **Agora 21** : portail d'informations sur le développement durable
<http://www.agora21.org/>
- **Comité National Français de Géographie** : répertoire des formations supérieures en géographie.
<http://cnfg.univ-paris1.fr/babylone/univfr.htm>
- **Cybergéo** : revue électronique scientifique de géographie en libre accès
<http://www.cybergeo.eu/index.html>
- **Dokeos** : plate forme de travail collaboratif pour du e-learning utilisée par le GRECO
<http://www.dokeos.com/fr/index.php>
- **Educnet** : site officiel de l'Education Nationale consacré aux T.I.C.E.
<http://www2.educnet.education.fr>
- **Géomatique** : forum de la revue *Géomatique Expert*
http://www.geomag.fr/for/forum_geomag-page-forum.html
- **Géoportail** : le portail des territoires et des citoyens. Site de service public, un outil de référence pour l'accès aux données géographiques publiques en France.
<http://www.geoportail.fr/>
- **GoogleEarth** : site donnant accès à des informations géographiques sur le monde entier.
<http://earth.google.fr/>
- **GRECO** : GREnoble universités Campus Ouvert. Service interuniversitaire chargé du développement des réseaux de communication et de leur usage sur le bassin grenoblois
<http://greco.grenet.fr/webgreco/projet/historique.php#>

- **GRENET** : plate forme de télé enseignement de l'université J. FOURIER (Grenoble) donnant accès aux cours du projet Tempus Meda.
<http://opus.grenet.fr/dokeos/ujf/?category=TM>
- **Hypergé**o : encyclopédie électronique, en accès libre, consacrée à l'épistémologie de la géographie
<http://www.hypergeo.eu/>
- **Libergé**o : présentation de modèles réalisés et utilisés par des géographes.
<http://www.mgm.fr/libergeo>
- **Mappemonde** : revue de géographie en ligne consacrée à l'image géographique, ses formes, son élaboration et ses enseignements.
<http://mappemonde.mgm.fr>
- **Pages jaunes** : support de visualisation en 3D pour des recherches dans quelques villes de France
<http://www.v3d.pagesjaunes.fr/>
- **Union Européenne** : présentation des politiques européennes dans le domaine de l'enseignement supérieur
http://ec.europa.eu/education/programmes/socrates/ects/index_fr.html

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	p. 2
SOMMAIRE	p. 3
INTRODUCTION	p. 4
PARTIE I	p. 9
Formation a l'aménagement des territoires et géogouvernance	
I.1. Questionnement et hypothèses	p. 10
I.1.1. Pourquoi former les acteurs à l'aménagement des territoires ?	p. 10
I.1.2. En quoi les T.I.C. sont-ils intéressants pour la formation ?	p. 12
I.1.3. Quelles démarches de formation peut-on construire avec les T.I.C. ?	p. 15
I.1.4. Comment former les personnes à la lecture des images représentant l'espace ?	p. 18
I.1.5. Présentation de la méthodologie	p. 20
I.2. Se positionner en tant que chercheur dans le champ scientifique	p. 23
I.2.1. Deux débats philosophiques	p. 23
I.2.2. La science : une conception du monde	p. 25
I.2.3. La complexité au cœur de la démarche constructiviste	p. 29
I.2.4. Conclusion	p. 31
I.3. Du milieu au territoire : un changement de paradigme	p. 32
I.3.1. Le milieu, concept central d'une géographie classique	p. 33
I.3.2. L'espace du géographe, un concept abstrait	p. 34
I.3.3. Le concept de territoire	p. 39
I.3.4. Conclusion	p. 42
I.4. Aménager le territoire	p. 43
I.4.1. La planification à la française à partir des années 1960	p. 43
I.4.1.1. Des années 50 au milieu des années 70	p. 44
I.4.1.2. Des années 70 au années 90	p. 46

I.4.1.3.	Un jeu d'acteur dominé par l'Etat	p. 49
I.4.2.	Une nouvelle approche du processus d'aménagement	p. 52
I.4.2.1.	La mondialisation et ses effets spatiaux	p. 52
I.4.2.2.	La métropolisation des territoires	p. 54
I.4.2.3.	Le développement durable comme nouvelle valeur	p. 56
I.4.2.4.	Faire participer les acteurs, quels enjeux ?	p. 58
I.4.3.	Du territoire aux territoires : une nouvelle politique d'aménagement depuis les années 1990	p. 61
I.4.4.	Conclusion	p. 64
I.5.	Former les acteurs à l'aménagement des territoires	p. 66
I.5.1.	L'individu dans le territoire	p. 67
I.5.1.1.	Concevoir son environnement	p. 67
I.5.1.2.	Le processus de conceptualisation	p. 71
I.5.1.3.	Des concepts évolutifs	p. 73
I.5.2.	La formation comme démarche pour passer d'une représentation à un concept	p. 76
I.5.2.1.	Quels concepts en géographie ?	p. 77
I.5.2.2.	T.I.C.E. et formation, quels enjeux ?	p. 80
I.5.2.3.	Les T.I.C.E. : un renouvellement du contrat didactique ?	p. 83
I.5.2.4.	Le formé au centre du processus de formation utilisant les T.I.C.E.	p. 86
I.5.3.	Quelles formations géographiques en France ?	p. 88
I.5.3.1.	De l'école élémentaire au lycée, la lente émergence du territoire	p. 89
I.5.3.2.	Quelle géographie dans l'enseignement supérieur ?	p. 94
I.5.4.	Conclusion	p. 96
I.6.	Modélisation en géographie	p. 98
I.6.1.	Modéliser un processus complexe	p. 99
I.6.1.1.	Les géographes et la modélisation	p. 99
I.6.1.2.	La modélisation, une démarche scientifique	p. 103
I.6.2.	Modéliser pour simuler des phénomènes avec un S.I.G.	p. 105

I.6.2.1.	Les Systèmes d'Information Géographique	p. 105
I.6.2.2.	Fonctions des S.I.G.	p. 106
I.6.2.3.	Quels liens entre raisonnement informatique et raisonnement géographique ?	p. 107
I.6.2.4.	Quel avenir pour les S.I.G. ?	p. 109
I.6.3.	Modélisation et aménagement des territoires	p. 111
I.6.3.1.	Le géographe comme conseiller du décideur	p. 111
I.6.3.2.	Le géographe, analyste des aspirations de la société civile	p. 114
I.6.4.	Conclusion	p. 116
I.7.	Méthodologie	p. 118
PARTIE II		p. 122
Expérimentations		
II.1.	Accessibilité d'un lycée et transport scolaire : former les acteurs à la compréhension d'un système	p. 123
II.1.1.	Choix didactiques	p. 126
II.1.2.	Choix pédagogiques et techniques	p. 129
II.1.2.1.	Construction du parcours de formation	p. 129
II.1.2.2.	Choix techniques	p. 132
II.1.3.	Déroulement de l'expérimentation	p. 132
II.1.3.1.	Evaluation diagnostique	p. 133
II.1.3.2.	Modélisation du réseau de cars scolaires	p. 153
II.1.3.3.	Evaluation finale	p. 171
II.1.3.4.	Relation avec les autres acteurs	p. 185
II.1.4.	Bilan de l'expérimentation	p. 192
II.1.4.1.	Par rapport aux objectifs de cette formation	p. 192
II.1.4.2.	Par rapport aux hypothèses de la thèse	p. 194
II.2.	L'image et son utilisation dans une formation à l'aménagement des territoires	p. 197
II.2.1.	Choix didactiques	p. 199
II.2.2.	Choix pédagogiques et techniques	p. 202
II.2.2.1.	Construction pédagogique du parcours de formation	p. 202
II.2.2.2.	Choix techniques	p. 213
II.2.3.	Déroulement de l'expérimentation	p. 219

II.2.3.1.	Déroulement du cours	p. 220
II.2.3.2.	Comportement des étudiants	p. 233
II.2.3.3.	Evaluation finale	p. 237
II.2.3.3.1.	Conception de l'évaluation	p. 237
II.2.3.3.2.	Résultats des étudiants	p. 240
II.2.4.	Bilan de l'expérimentation	p. 253
II.2.4.1.	Par rapport aux objectifs de cette formation	p. 253
II.2.4.2.	Par rapport aux hypothèses de la thèse	p. 256
PARTIE III		p. 259
UNE POSSIBLE INFORMATION / FORMATION DES CITOYENS POUR METTRE EN PLACE UNE GEOGOUVERNANCE		
III.1 Pourquoi former les acteurs à l'aménagement des territoires ?		p. 260
III.1.1.	Tous les acteurs ont potentiellement besoin d'une formation	p. 260
III.1.2.	D'une séquence de classe à une formation en cascade	p. 261
III.1.3.	Former à l'abstraction qu'est une image pour favoriser une géogouvernance ouverte à tous	p. 264
III.2 En quoi les T.I.C. sont-elles utiles pour la formation ?		p. 267
III.2.1.	Les T.I.C., des outils au service d'une meilleure cognition	p. 267
III.2.2.	Un changement de comportement des acteurs est perceptible en fin de formation	p. 277
III.2.3.	Le jeu, une méthode alternative pour former des acteurs	p. 278
III.3 Des simulations paysagères plurielles pour comparer entre eux des aménagements		p. 285
III.3.1.	L'émergence des représentations des acteurs est un préalable dans un projet d'aménagement	p. 285
III.3.2.	Une formation des acteurs à l'aménagement des territoires doit intégrer une démarche de formalisation de l'espace	p. 287
III.3.3.	L'importance des enjeux spatiaux doit primer sur l'image dans une démarche de gouvernance	p. 293

CONCLUSION	p. 298
La géographie, ça peut aussi servir à construire le territoire et à le rendre habitable	
BIBLIOGRAPHIE	p. 300
WEBOGRAPHIE	p. 311
TABLE DES MATIERES	p. 313
TABLE DES FIGURES	p. 318
TABLE DES TABLEAUX	p. 320
TABLE DES CARTES	p. 322
ANNEXES	p. 323

TABLE DES FIGURES

Figure 1.	Déroulement de la thèse	p. 22
Figure 2.	La formation, un système complexe	p. 31
Figure 3.	Du concept de milieu à celui d'espace	p. 35
Figure 4.	Le concept d'espace géographique	p. 38
Figure 5.	Le concept de territoire	p. 40
Figure 6.	Le développement durable dans l'espace temps	p. 57
Figure 7.	Les niveaux de participation du public	p. 59
Figure 8.	Les coquilles de l'homme	p. 68
Figure 9.	Les quatre axes de complexité de la représentation	p. 70
Figure 10.	La construction des conceptions spatiales	p. 71
Figure 11.	Niveaux d'abstraction conceptuels	p. 75
Figure 12.	Proposition de trame conceptuelle en géographie	p. 79
Figure 13.	Création et diffusion d'informations avec un système informatique	p. 81
Figure 14.	Communiquer avec les T.I.C.	p. 82
Figure 15.	Le triangle didactique en F.O.A.D.	p. 87
Figure 16.	La modélisation, un processus	p. 104
Figure 17.	De la modélisation à la décision	p. 115
Figure 18.	Trame conceptuelle pour l'expérimentation 1	p. 128
Figure 19.	Distribution spatiale des élèves sondés	p. 135
Figure 20.	Distance entre les communes de résidence des élèves et le lycée	p. 136
Figure 21.	Distribution des élèves selon leur commune de résidence	p. 137
Figure 22.	Nombre de modes de transport selon la commune de résidence	p. 138
Figure 23.	Temps de trajet domicile / lycée en voiture	p. 139
Figure 24.	Temps de trajet le matin selon la commune de résidence	p. 140
Figure 25.	Temps de trajet le soir selon la commune de résidence	p. 140
Figure 26.	Appréciation de la durée du trajet selon la commune de résidence	p. 141
Figure 27.	Appréciation des conditions du trajet selon la commune de résidence	p. 142
Figure 28.	Nombre de lignes de car desservant le lycée	p. 143
Figure 29.	Nombre de sociétés de transport desservant le lycée	p. 143
Figure 30.	Acteurs participant au financement des transports scolaires	p. 144
Figure 31.	Acteurs / décideurs de la création d'une nouvelle ligne de car scolaire	p. 144
Figure 32.	Durée du trajet en car scolaire le matin	p. 146

Figure 33	Temps d'attente au lycée le matin	p. 146
Figure 34	Temps d'attente au lycée le matin en fonction des secteurs	p. 147
Figure 35	Changement de car à effectuer au cours du trajet	p. 148
Figure 36	Nombre d'arrêts du car au cours du trajet	p. 149
Figure 37	La ligne utilisée est-elle terminus au lycée ?	p. 150
Figure 38	Desserte d'autres établissements scolaires au cours du trajet	p. 150
Figure 39	Les utilisateurs de la ligne sont-ils seulement les scolaires ?	p. 151
Figure 40	Organismes récoltant les sommes versées par les familles	p. 151
Figure 41	Base de données utilisée par les élèves	p. 154
Figure 42	Représentation synoptique de la base de données	p. 156
Figure 43	Trame conceptuelle pour l'expérimentation 2	p. 201
Figure 44	Outils de gestion du cours pour les formateurs	p. 215
Figure 45	Outils mis à disposition des étudiants	p. 216
Figure 46	Outils de mise en forme du cours dur <i>Dokéos</i>	p. 217
Figure 47	Q.C.M. réponses multiples à une question	p. 218
Figure 48	Q.C.M. réponse unique une question	p. 218
Figure 49	Test 1 : résultat de la question 1	p. 219
Figure 50	Evaluation diagnostique : réponses à la question 2	p. 221
Figure 51	Page d'accueil de la séquence 3 <i>Image et analyse spatiale</i>	p. 222
Figure 52	Paysage en plongée $\frac{3}{4}$ oblique	p. 229
Figure 53	Orthophoto	p. 230
Figure 54	Paysage virtuel en 3D	p. 232

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Deux démarches scientifiques	p. 28
Tableau 2.	Organisation conceptuelle des enseignements de géographie	p. 91
Tableau 3.	Méthodologie utilisée pour les expérimentations	p. 121
Tableau 4.	Planning de l'expérimentation 1	p. 130
Tableau 5.	Concepts évalués lors de l'évaluation diagnostique	p. 134
Tableau 6.	Concepts évalués dans l'évaluation finale	p. 171
Tableau 7.	Classification des critères d'accessibilité au lycée L. LACHENAL	p. 172
Tableau 8.	Coût des transports selon le mode choisi	p. 173
Tableau 9.	Répartition des E.C.T.S. à l'intérieur d'un module	p. 204
Tableau 10.	Fiche de présentation du module <i>T.I.C.E. et formation géographique</i>	p. 206
Tableau 11.	Fiche de présentation de la séquence 3	p. 207
Tableau 12.	Fiche de présentation de l'activité 1	p. 208
Tableau 13.	Fiche de présentation de l'activité 2	p. 210
Tableau 14.	Fiche de présentation de l'activité 3	p. 211
Tableau 15.	Fiche de présentation de l'activité 4	p. 212
Tableau 16.	Fiche de présentation de l'activité 5	p. 213
Tableau 17.	Test 1 : Image et contenu	p. 223
Tableau 18.	Test 2 : Image et espace géographique	p. 225
Tableau 19.	Test 3 : Image et pouvoir	p. 226
Tableau 20.	Test 4 : Image et simulation paysagère (carte occupation du sol)	p. 228
Tableau 21.	Test 4 : Image et simulation paysagère (paysage en plongée $\frac{3}{4}$ oblique)	p. 229
Tableau 22.	Test 4 : Image et simulation paysagère (orthophoto)	p. 231
Tableau 23.	Test 4 : Image et simulation paysagère (image en 3D)	p. 232
Tableau 24.	Présentation des étudiants	p. 234
Tableau 25.	Profils des étudiants à l'issue des tests	p. 236
Tableau 26.	Grille générale d'évaluation des compétences d'un module	p. 238
Tableau 27.	Grille d'évaluation des compétences du module <i>T.I.C.E. et formation géographique</i>	p. 239
Tableau 28.	Grille d'évaluation des compétences de la séquence <i>Image et analyse spatiale</i>	p. 240
Tableau 29.	Résultats qualitatifs des étudiants	p. 242
Tableau 30.	Critères qualitatifs d'évaluation pour les indicateurs 1, 2 et 3	p. 242

Tableau 31. Critères qualitatifs d'évaluation pour les indicateurs 4, 8 et 9	p. 245
Tableau 32. Critères qualitatifs d'évaluation pour les indicateurs 5, 6 et 7	p. 249
Tableau 33. Comportement et résultats des étudiants	p. 254
Tableau 34. Relation profil des étudiants et formation préalable	p. 264
Tableau 35. Grille d'évaluation des compétences pour les séquences 1 et 2	p. 270
Tableau 36. Critères d'évaluation pour les forums de la séquence 1	p. 271
Tableau 37. Evaluation du comportement des étudiants lors des forums	p. 271
Tableau 38. Evaluation finale des étudiants pour le forum de la séquence 1	p. 273

TABLE DES CARTES

Carte 1	Distribution des élèves dans l'aire urbaine annecienne	p. 125
Carte 2	Trajet domicile / lycée réalisé par Aude	p. 158
Carte 3	Lignes de transports scolaires réalisées par Stéphane (S.I.B.R.A.) et Jérôme (C.G.74)	p. 160
Carte 4	Réseau de cars scolaires desservant le lycée L. LACHENAL	p. 162
Carte 5	Distance / temps en voiture individuelle pour rejoindre le lycée L. LACHENAL	p. 164
Carte 6	Distance / temps en car scolaire pour rejoindre le lycée L. LACHENAL	p. 166
Carte 7	Distance / temps en car scolaire (trajet et temps d'attente) pour rejoindre le lycée L. LACHENAL	p. 167
Carte 8	Coût des transports scolaires par commune	p. 168
Carte 9	Le réseau ferré dans l'aire urbaine annecienne	p. 188
Carte 10	Temps d'accès aux gares à partir de différentes communes	p. 189
Carte 11	Trajets possibles entre la gare et le lycée L. LACHENAL	p. 190
Carte 12	Occupation du sol	p. 227

ANNEXES

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE I.	Concepts fondamentaux en géographie	p. II
ANNEXE II.	Différents types d'outils appartenant aux T.I.C.	p. III
ANNEXE III.	Comparaison entre quatre parcours de licence	p. IV
ANNEXE IV.	Programme de géographie de première scientifique	p. V
ANNEXE V.	Programme d'éducation civique, juridique et sociale de première	p. VII
ANNEXE VI.	Les transports scolaires : questionnaire à destination des élèves	p. X
ANNEXE VII.	Variables obtenues après le codage des questionnaires de l'évaluation diagnostique	p. XII
ANNEXE VIII.	Consignes données pour réaliser l'évaluation finale	p. XIII
ANNEXE IX.	Coût des différents modes de transport	p. XIV
ANNEXE X.	Diaporama réalisé par les élèves et présenté lors du Conseil d'Administration (juin 2005)	p. XV
ANNEXE XI.	Contenu du cours de la séquence <i>L'image et son contenu</i>	p. XVII
ANNEXE XII.	Test 1 : image et contenu	p. XXVII
ANNEXE XIII.	Test 2 : image et espace géographique	p. XXVIII
ANNEXE XIV.	Test 3 : image et pouvoir	p. XXIX
ANNEXE XV.	Comportements et résultats des étudiants lors du passage des Q.C.M.	p. XXX
ANNEXE XVI.	Aménagement et images sélectionnées par les étudiants (2005/2006, 2006/2007)	p. XXXI

ANNEXE I

CONCEPTS FONDAMENTAUX EN GEOGRAPHIE

OUVRAGES	1	2	3	4	5
Centralité	X				X
Centre / périphérie	X				X
Champ				X	
Différenciation		X			X
Diffusion	X				
Distance	X			X	X
Dynamique	X				X
Echelle	X				
Entité					X
Espace	X	X			X
Espace géographique			X		
Etat	X		X		
Etendue	X			X	
Géographie	X				X
Gravitation				X	
Habitat	X				X
Information			X		
Interaction spatiale	X			X	X
Lieu	X			X	X
Limite	X				X
Logique Tout / parties					X
Maillage			X		
Matière					X
Mémoire			X		
Mesure					X
Milieu			X	X	X
Mobilité	X				X
Modèle			X		
Montagne			X		
Nature			X		
Objet	X				X
Organisation					X
Paysage	X	X	X		X
Population			X		
Port			X		
Région	X				X
Représentations	X	X			
Réseau	X			X	
Ressource				X	
Signe					X
Situation				X	
Structure					X
Structure Tégéo					X
Système	X		X		X
Territoire	X	X	X	X	X
Topochronie					X
Ville	X		X		

1 J. LEVY, M. LUSSAULT (dir.), « Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés », Belin, Paris, 2003, 1033 pages.

2 A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN (dir.), « Encyclopédie de géographie », Economica, Paris, 2^{ème} édition, 1995, 1167 pages.

3 R. BRUNET, O. DOLLFUS (dir.), Géographie Universelle t.1 « Mondes nouveaux », Hachette Reclus, Paris, 1990, 551 pages.

4 R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY, « les mots de la géographie, dictionnaire critique », RECLUS La documentation française, Paris, 2^{ème} édition, 1993, 518 pages.

5 J.-P. FERRIER, J.-P. HUBERT, G. NICOLAS, « Alter-géographies. Fiches disputables de géographie », Publications de l'Université de Provence, Aix en Provence, 2005, 283 pages.

ANNEXE II

DIFFERENTS TYPES D'OUTILS APPARTENANT AUX T.I.C.

SUPPORT	OUTILS SYNCHRONES	OUTILS ASYNCHRONES
Texte	<ul style="list-style-type: none">Messagerie instantanée (<i>chat</i>)	<ul style="list-style-type: none">MessagerieListes de diffusionForum
Sons	<ul style="list-style-type: none">Audioconférence	
Images et sons	<ul style="list-style-type: none">Visioconférence	
Travail collectif	<ul style="list-style-type: none">Partage d'application	<ul style="list-style-type: none">CollecticielsEnvironnement Numérique de Travail

Messagerie instantanée : la simultanéité est légèrement différée par le temps nécessaire à la rédaction, d'où la mise en place de stratégies pour réduire ce temps (langage type SMS, smileys,...).

Audio et visioconférence : pour structurer les idées en temps réel, des outils de représentation arborescente des conversations synchrones sont utilisés, ce qui facilite les synthèses.

Outils de partage d'application : ils permettent à deux (ou plusieurs) personnes de travailler en simultané sur la même application informatique. Un fichier est créé sur un poste et il peut être lu, amendé, simultanément à partir des autres postes connectés. Cette fonction est utilisable aussi bien dans une salle multimédia que par Internet.

Messagerie : elle fonctionne de manière analogique à l'envoi d'une lettre (adresse, boîte aux lettres et ouverture du courrier). Avec des fichiers joints, c'est alors le principe du colis (envoi d'images, de sons,...).

Liste de diffusion : elles permettent la diffusion simultanée d'un message à l'ensemble des personnes inscrites sur la liste.

Forum : ce sont des lieux virtuels, ouverts (ou avec filtrage), dans lesquels les échanges sont structurés entre les participants. L'ensemble des conversations virtuelles qui se sont déroulées sont mémorisées et parfois ordonnées sous une rubrique type *foire aux questions*.

Collecticiels : ce sont des outils permettant à deux (ou plusieurs) personnes de travailler de manière coopérative. Ils regroupent des outils précédemment évoqués (qu'ils soient synchrones ou asynchrones) et se décomposent entre des espaces privés (dont l'accès est crypté) et des espaces partagés. Deux types d'organisation sont possibles. La première appelée client-serveur : les programmes de la partie collective se trouve sur un serveur qui stocke et gère les données. Le client utilise un programme complémentaire sur son propre ordinateur pour exploiter les ressources du serveur. La seconde est appelée de pair à pair : il n'y a pas de hiérarchie entre celui qui détient les informations et celui qui y accède. Les informations sont réparties sur les ordinateurs du réseau. On est client lorsqu'on accède aux informations, serveur lorsqu'on offre ses propres informations.

Environnements Numériques de Travail (E.N.T.) : ce sont des sites Web de travail coopératif. Apparus plus récemment, ils fonctionnent comme des collecticiels client-serveur et regroupent des outils synchrones et asynchrones. Ces plates-formes utilisées en formation ouverte et à distance (F.O.A.D.) assurent en plus des fonctions de gestion des parcours individualisés, administrative, de contenu d'apprentissage et d'échanges entre les acteurs du dispositif.

ANNEXE III

COMPARAISON ENTRE 4 PARCOURS DE LICENCE

	Licence 1	Licence 2	Licence 3
A I X - M A R S E I L L E 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Géographie physique générale ▪ Initiation à la géographie humaine ▪ Types et méthodes de représentation géographiques ▪ Initiation à la géopolitique ▪ Géographie et dynamique de la population mondiale ▪ Projet : réalisation d'un diagnostic territorial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Climatologie et hydrologie ▪ Espaces ruraux et sociétés rurales Nord / Sud ▪ Elaboration d'un parcours pour la poursuite d'étude ▪ Statistiques et cartographie ▪ Dynamique des sociétés et espaces urbains Nord / Sud ▪ Géomorphologie zonale 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6 parcours différents : - aménagement et gestion des territoires - environnements anthropisés - géopolitique et développement - métiers de l'administration - métiers de l'enseignement - traitement de l'information géographique
B O R D E A U X I I I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction à la science géographique ▪ Les grands ensembles bioclimatiques ▪ Villes et campagnes, urbanité et ruralité ▪ Systèmes morphologiques ▪ Lieux, territoires, réseaux ▪ Méthodologie : analyse de la carte, élaboration du croquis géographique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisation de l'espace 1 (les échelles ; les phénomènes de polarisation et d'auto corrélation ; discontinuité, seuils, gradients ; effets d'auto-organisation et systèmes) ▪ Initiation à la cartographie assistée par ordinateur et statistiques (niveau 1) ▪ Dynamiques des systèmes morpho-climatiques ▪ Les bases sociales ▪ Les interactions milieux / sociétés ▪ Initiation à la cartographie assistée par ordinateur et statistiques (niveau 2) ▪ 2 parcours différents : - approfondissement géo. - histoire, géographie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisation de l'espace 2 (espaces en développement, émergents, en transition, industriels et post industriels) ▪ De la donnée à l'information géographique ▪ Milieux et sociétés (milieux arides, montagnards, forestiers, littoraux) ▪ Analyse spatiale et S.I.G. ▪ 4 parcours différents : - aménagement - environnement et sociétés - développement - histoire, géographie
G R E N O B L E 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cartographie ▪ Planète bleue et système terre ▪ Grand thème ▪ Statistiques 1 ▪ Le système monde ▪ Lecture des espaces ▪ Dynamique et processus démographiques et socioculturels 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Statistiques 2 ▪ Climatologie ▪ Hydrologie ▪ Organisation et dynamique des espaces européens ▪ Epistémologie de la géographie ▪ 3 parcours différents : - aménagement - environnement - géomatique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Géosystème de montagne ▪ Analyse de données, analyse d'images ▪ Analyse des territoires, mondialisation, économie ▪ Gestion de l'environnement et des paysages ▪ 3 parcours différents : - aménagement - environnement - géomatique
L E H A V R E	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Milieux naturels et environnement ▪ Outils de la géographie ▪ Informatique ▪ Bibliographie et documentation ▪ Géographie des populations et sociétés ▪ Concepts de la géographie ▪ Statistiques, cartes et croquis, informatique appliquée ▪ 2 parcours différents : - géographie et sociologie - géographie et histoire 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La France ▪ Géographie appliquée ▪ Méthodologie ▪ Statistiques, cartographie, techniques d'enquêtes ▪ La France en Europe ▪ Les milieux naturels et leur aménagement ▪ Réseaux et mobilités ▪ Chorématique ▪ Photo interprétation ▪ 3 parcours différents : - géographie et sociologie - géographie et histoire - géographie et documentation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cartographie automatique ▪ Télédétection ▪ Organisation de l'espace ▪ Système monde ▪ Régionalisation ▪ Géopolitique ▪ Géoenvironnementale ▪ Théorie de l'aménagement ▪ Initiation aux S.I.G. ▪ Géomatique et P.A.O. ▪ 4 parcours différents : - géographie et sociologie - géographie et histoire - géographie et documentation - géographie et aménagement

Aix Marseille 1 http://www.up.univ-mrs.fr/document.php?project=up&locale=fr&pagendx=142&noempty=1&engine_open=332

Bordeaux III http://www.u-bordeaux3.fr/GUIDENS/ofrre_mai_2007/Geographie.html

Grenoble http://www.uif-grenoble.fr/903/0/fiche_defaultstructureksup/

Le Havre http://www.univ-lehavre.fr/enseign/lmd/fiches/vlic_geo.pdf

ANNEXE IV

PROGRAMME DE GEOGRAPHIE DE PREMIERE SCIENTIFIQUE

Les éléments en gras correspondent aux références utilisées pour construire l'expérimentation.

Extrait du B.O. N°7, 3 OCT. 2002

HORS-SÉRIE

(page 103)

Le programme d'histoire et de géographie du cycle terminal de la série S a pour ambition de **donner des clés d'explication du monde contemporain**. (...) En géographie, il prend en compte trois grands espaces : la France, l'Europe, le monde.

Les choix effectués répondent à trois objectifs principaux.

Contribuer à la cohérence de la formation dispensée en histoire, géographie et éducation civique au collège et au lycée.

Le programme fait appel à des connaissances et à des modes d'analyse et d'expression acquis au collège. Aider les élèves à se les remémorer, à les mobiliser à bon escient et à les enrichir est une tâche fondamentale du lycée. Il s'articule directement sur l'année de seconde durant laquelle tous les élèves ont reçu la même formation en histoire et en géographie : ils ont poursuivi leur initiation à l'analyse géographique et historique, ils ont étudié des moments et des situations qui éclairent la période et l'espace couverts par les programmes de première et de terminale.

En géographie, le programme de première reprend la démarche des **études des cas**, selon une méthode initiée en seconde. (...)

Favoriser les choix pédagogiques du professeur et la diversité des démarches

Chaque professeur est libre de sa programmation dans chacune des parties et dans l'articulation entre histoire et géographie. Le programme est conçu pour être traité en une soixantaine d'heures de cours par an. Il faut ajouter à ces dernières les devoirs et corrigés. Le total équivaut à ce dont dispose un professeur de première et de terminale en série S, soit 80 heures effectives. Les indications horaires pour chaque partie sont là pour nourrir la réflexion et pour signaler que les contenus sont nettement délimités. Elles manifestent aussi qu'il convient de respecter la parité horaire entre histoire et géographie. Le respect de ces divers ordres de grandeur assure la cohérence de l'année et contribue à celle de la formation dispensée sur les trois années du lycée.

Les TICE seront utilisées avec profit pour la mise en oeuvre des programmes. **Les études de cas peuvent être l'occasion d'exploiter les ressources locales, d'établir des liens avec les enseignements linguistiques, l'éducation civique, juridique et sociale** et les thèmes des travaux personnels encadrés.

Accorder à la France une place privilégiée, tant en histoire qu'en géographie

La France occupe environ le tiers de l'horaire du cycle terminal. Cela répond à un **souci de proximité**, à une exigence de connaissance de l'histoire et du territoire national et à l'enrichissement de la représentation que les élèves peuvent en avoir.

Son étude ne s'inscrit pas dans un bloc horaire unique et fermé, mais dans un programme ouvert sur l'Europe et sur le monde.

GÉOGRAPHIE - CLASSE DE PREMIÈRE S

(page 105)

L'Europe, la France

Le programme de première se situe dans la continuité du programme de seconde. Il permet d'approfondir la démarche géographique engagée en l'appliquant à des espaces déterminés, l'Europe et la France. **Deux études de cas**, conduites dans l'esprit du programme de seconde comme entrée forte dans un thème, sont proposées. **Le professeur est libre du choix des sujets de ces deux études de cas**, qui portent sur une région et sur les **problèmes d'aménagement d'un territoire à l'échelle locale**. À différents moments, le professeur peut aussi s'appuyer sur des exemples librement choisis.

L'étude de l'Europe et de la France est l'occasion de **faire réfléchir les élèves sur la notion de territoire**. De niveau variable (État, région, **agglomération**, "pays"), ces territoires entretiennent de nombreuses relations. Une **approche multiscalaire** permettant une meilleure compréhension de cet emboîtement des espaces est donc indispensable. Cet enseignement de géographie doit aussi **insister sur les effets sur les territoires des interventions des**

nombreux acteurs spatiaux, publics ou privés. Il privilégie la carte, le croquis, le schéma, l'image pour former les élèves au raisonnement géographique. Les TICE peuvent trouver là une application particulière (recherches documentaires sur Internet, **construction de graphiques et de cartes assistée par ordinateur**, traitement d'images numériques).

L'étude de l'Europe s'organise autour de trois approches. L'accent est d'abord mis sur son organisation politique, marquée par l'existence d'un grand nombre d'États, cependant de plus en plus insérés dans une organisation commune, l'Union européenne. Le fait régional fait l'objet d'une attention particulière. Le rôle des métropoles et des axes de communication, qui dessinent une carte de l'Europe différente et complémentaire de celle des États, est étudié.

I - L'EUROPE DES ÉTATS ET DES REGIONS (10 H)

1 - Qu'est-ce que l'Europe?

On s'interroge sur les fondements de l'identité européenne, sur la diversité des facteurs d'un peuplement inégal, notamment en France, et sur la difficulté de fixer des limites à l'Europe.

2 - L'Europe des États et l'Union européenne

L'Europe est marquée par une multiplicité et une diversité des États qui s'expliquent notamment par des raisons historiques. Ces États peuvent être néanmoins regroupés en quelques grands ensembles géopolitiques parmi lesquels on souligne l'importance de l'Union européenne. On insiste sur la place de la France dans le débat européen et sur la question de l'élargissement et de l'approfondissement de l'Union européenne.

3 - Le fait régional : une région en France

Ce thème est étudié à partir d'une étude de cas qui ne se limite pas à une monographie, ou dans un autre État de l'Union européenne mais permet de réfléchir à la notion de région. La région étudiée est resituée dans son contexte national, européen et éventuellement mondial.

II - RESEAUX ET FLUX EN EUROPE ET EN FRANCE (8H)

1 - Les réseaux urbains et de communication

En s'appuyant sur deux exemples nationaux (la France et un autre pays européen), on montre comment des réseaux urbains de types variés, animés par des métropoles, organisent inégalement les territoires. On intègre dans **l'analyse le rôle structurant des axes de communication** en France comme en Europe.

2 - La mobilité des hommes

À l'échelle de l'Union européenne et de la France, on étudie les migrations à caractère politique ou économique, internes et externes (tourisme exclu).

III - LA FRANCE ET SON TERRITOIRE - METROPOLE ET DOM-TOM (14H)

1 - Des milieux entre nature et société

On montre que la France est caractérisée par la diversité de ses milieux, produits des influences combinées des conditions naturelles et des actions des hommes. Cet environnement (montagnard, littoral, forestier, urbain,...) est analysé sous l'angle des ressources qu'il peut offrir, mais aussi des contraintes qu'il représente et des risques qu'il peut comporter. On aborde également les politiques visant à sa gestion et à sa protection. Cette étude est conduite à l'échelle nationale mais peut s'appuyer également sur quelques exemples à l'échelle locale.

2 - L'espace économique

On présente d'abord les grands traits de l'organisation de l'espace économique en France et ses prolongements en Europe et dans le monde. Puis on traite au choix un des espaces économiques français (agricole, industriel, touristique). Cette étude prend en compte les paysages et les effets des politiques européennes.

3 - Disparités spatiales et aménagement

Cette question est abordée à partir d'**une étude de cas sur l'aménagement d'un territoire des territoires conduite à l'échelle locale (agglomération ou "pays")**. Elle permet d'**identifier la multiplicité des acteurs** (acteurs institutionnels, entreprises, associations) et de **décrire les politiques mises en oeuvre**. À l'échelle nationale, on présente ensuite les disparités spatiales du territoire français et les grands enjeux des politiques visant au développement raisonné des territoires.

ANNEXE V

PROGRAMME D'EDUCATION CIVIQUE, JURIDIQUE ET SOCIALE DE PREMIERE

Les éléments en gras correspondent aux références utilisées pour construire l'expérimentation.

Extrait du B.O. hors série N°7 du 31 août 2000

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Au sein du dispositif de rénovation des lycées, la création d'un enseignement d'éducation civique, juridique et sociale (ECJS) dans chacune des trois classes de seconde, première et terminale des lycées d'enseignement général et technologique, ainsi que dans les lycées professionnels, constitue une des principales innovations. Le nombre d'heures qui lui est globalement accordé étant modeste, c'est dans ses objectifs et par ses méthodes que cette innovation doit être significative. **Concourir à la formation de citoyens est une des missions fondamentales du système éducatif.** (...)

Que signifie "éduquer à la citoyenneté" dans un système scolaire ? Deux réponses sont possibles.

- L'une consiste à faire de la citoyenneté un objet d'étude disciplinaire (...).

- L'autre réponse part de l'idée que **l'on ne naît pas citoyen mais qu'on le devient**, qu'il ne s'agit pas d'un état, mais d'une conquête permanente ; **le citoyen est celui qui est capable d'intervenir dans la cité** : cela suppose **formation d'une opinion raisonnée, aptitude à l'exprimer, acceptation du débat public. La citoyenneté est alors la capacité construite à intervenir, ou même simplement à oser intervenir dans la cité.**

Cette dernière réponse peut être mise en œuvre au lycée aujourd'hui. Deux conditions essentielles sont réunies : l'une correspond aux attentes des élèves (...); l'autre s'inscrit dans la continuité de ce qui a été enseigné en éducation civique au collège (...).

(...) **Le savoir n'est pas seulement quelque chose de transmis ; on doit aussi se l'approprier. L'élève pourra exercer sa citoyenneté grâce au savoir, mais un savoir reconstruit par lui, dans une recherche à la fois personnelle et collective.**

L'école (le lycée ici) n'est pas et ne peut pas prétendre être le seul lieu d'un tel apprentissage : elle doit y prendre, à côté d'autres, toute sa place. **L'ECJS ne doit ni prétendre se substituer, ni accepter d'être considérée comme substituable à la formation qui résulte de pratiques citoyennes, au lycée et hors du lycée. Elle s'ouvre largement à la découverte et à l'étude de ces pratiques.**

(...)

Faire le choix du débat argumenté n'est ni concession démagogique faite aux élèves ni soumission à une mode ; **c'est choisir une méthode fructueuse.** Le débat argumenté permet la mobilisation, et donc l'appropriation de connaissances à tirer de différents domaines disciplinaires : histoire, philosophie, littérature, biologie, géographie, sciences économiques et sociales, physique, éducation physique... notamment, mais non exclusivement. Il fait apparaître l'exigence et donc la pratique de l'argumentation. Non seulement il s'agit d'un exercice encore trop peu présent dans notre enseignement, mais au-delà de sa technique, il doit **mettre en évidence toute la différence entre arguments et préjugés**, le fondement rationnel des arguments devant faire ressortir la fragilité des préjugés. Il doit donc **reposer sur des fondements scientifiquement construits**, et ne jamais être improvisé mais être soigneusement préparé. Cela implique qu'il repose sur des dossiers élaborés au préalable par les élèves conseillés par leurs professeurs, ce qui induit recherche, rédaction, exposés ou prises de parole contradictoires de la part d'élèves mis en situation de responsabilité et, ensuite, rédaction de compte rendus ou de relevés de conclusions.

(...)

On peut ainsi, à propos de situations concrètes, enseignées ou vécues, et sans préjuger de l'usage d'autres pratiques, identifier trois moments remarquables.

- Le premier moment étudie les circonstances et les conditions de l'invention de la règle ou de l'institution.

- Le deuxième moment privilégie **l'étude des usages de la règle par les acteurs sociaux concernés.** La règle n'est pas nécessairement utilisée comme ses inventeurs l'avaient imaginé : la pratique d'une règle peut s'éloigner des principes qui ont guidé sa fondation. Il faut donc conduire l'élève à se demander pourquoi les acteurs sont amenés à utiliser une règle dans un sens plutôt que dans un autre.(...). **La géographie introduit à la notion d'espace et à la mise**

en évidence des intérêts, privés ou publics, individuels ou collectifs, qui peuvent se manifester à son propos. Ainsi une zone franche, avec les dérogations qu'elle implique, peut favoriser un quartier classé sensible, ou être utilisée comme un paradis fiscal. Hors d'un champ disciplinaire particulier, l'école peut offrir à nouveau de nombreuses illustrations de ces comportements.

- Le troisième moment s'attache aux discours produits sur les règles.

Les modalités matérielles de mise en œuvre de l'ECJS doivent donc être au service de ces ambitions. Sans ignorer les difficultés pratiques que peuvent rencontrer les chefs d'établissement pour y parvenir, les regroupements de l'horaire réglementaire sont essentiels pour permettre la réalisation du travail qu'impliquent ces programmes. **Le choix de 8 séquences mensuelles de 2 heures chacune est hautement souhaitable** ; il est adapté aux modalités pédagogiques décrites ici, tant par son rythme (temps de préparation et de suivi des dossiers) que par la durée des séances nécessaire pour que le maximum d'élèves puisse participer au débat. À défaut, **le rythme de l'heure par quinzaine ne peut être considéré que comme un pis-aller.**

(...) La participation d'intervenants extérieurs, témoins dans un champ social étudié, est évidemment souhaitable.

L'évaluation de l'éducation civique, juridique et sociale doit refléter les particularités de cet enseignement. Ne comportant pas ou très peu de nouveaux savoirs, les programmes ne sauraient être présentés exclusivement sous forme de listes de contenus. Ils mettent l'accent sur des objectifs et sur l'acquisition de méthodes. Les documents d'accompagnement suggèrent, sans les imposer, des exemples pour leur mise en œuvre. **L'évaluation doit tenir compte d'une part de ce que cet enseignement n'est pas censé apporter de savoirs fondamentalement nouveaux par rapport à ceux qui sont acquis dans les autres disciplines, d'autre part de la pédagogie particulière qui y est mise en œuvre.**

L'évaluation durant les classes de seconde, première et terminale porte d'une part sur **l'investissement et la qualité des travaux produits par les élèves** avant et après la séquence, d'autre part **sur les acquis qui auront été assimilés** lors de chaque séquence. Les professeurs s'assurent de la maîtrise des notions recensées dans chaque programme.

PROGRAMME DE PREMIÈRE : "Institutions et pratiques de la citoyenneté"

Conformément aux principes généraux de l'enseignement de l'éducation civique, juridique et sociale publiés avec le programme de la classe de seconde, **l'ECJS a pour objet en classe de première le sens du politique.** Il ne s'agit pas d'enseigner la science politique, mais de susciter chez les élèves des questions et une réflexion qui leur permettent de mieux comprendre comment fonctionne la vie politique des sociétés contemporaines.

I - Objectif général de la classe de première

Au terme de la classe de seconde, les élèves se sont appropriés la notion de citoyenneté. **La classe de première est consacrée à la réflexion sur la participation politique et l'exercice de la citoyenneté.** (...)

Dans **notre régime politique, celui de la démocratie représentative**, la participation politique prend essentiellement la forme de l'élection de représentants du peuple, mais aussi d'autres formes : participation au débat public, actions collectives... Le principe de la représentation apparaît comme le fondement de la légitimité dans toute société moderne et peut être ainsi un moyen d'aborder les grands problèmes politiques contemporains. (...) **Ce principe de représentation est aussi présent dans les associations, comme dans les lycées (avec les représentants des professeurs, des élèves, des parents d'élèves), des collectivités territoriales...**

Ainsi, **le fait politique peut être abordé à travers l'idée de représentation.** Dans tous les domaines qu'elle structure Assemblée Nationale, partis, syndicats, associations, lycées... **la représentation crée une mise à distance entre représentants et représentés tout en les mettant en relation.** Ces deux mouvements produisent, selon les époques et à des rythmes variables, des tensions continues, inévitables dans les sociétés démocratiques : **tensions entre les différentes institutions, entre ces institutions et le monde vécu par les citoyens.** Ces tensions, source de conflits inévitables, sont constitutives du sens moderne du politique. On pourra les analyser en montrant que les sociétés démocratiques s'efforcent de les gérer par

des pratiques politiques qui sont conformes aux principes du droit et excluent le recours à la violence.

II - Thèmes et notions

Afin de limiter le risque d'une trop grande dispersion, quatre thèmes sont proposés en classe de première. Ce sont :

- Exercice de la citoyenneté, représentation et légitimité du pouvoir politique
- **Exercice de la citoyenneté, formes de participation politique et d'actions collectives**
- Exercice de la citoyenneté, République et particularismes
- Exercice de la citoyenneté et devoirs du citoyen

On prendra au choix, en les reliant éventuellement, un ou plusieurs de ces quatre thèmes qui ne sont pas énoncés dans un ordre contraignant, pour éclairer le sens de la participation politique.

À partir du travail sur l'un ou plusieurs de ces thèmes, les sept notions suivantes doivent être abordées et avoir reçu une première définition : **pouvoir, représentation, légitimité, Etat de droit, république, démocratie, défense.**

Ces notions, mises en relation, permettent de comprendre le sens de la participation politique et de l'exercice de la citoyenneté.

III - Démarche

La démarche proposée mobilise notamment des savoirs issus de différentes disciplines et de leurs pratiques. **Le choix des sujets étudiés** pour déboucher sur l'analyse des notions du programme **relève de la liberté pédagogique des professeurs.** (...)

L'actualité notamment, qu'elle soit **locale, nationale, européenne ou internationale, peut fournir le ou les sujets se rapportant aux pratiques de la citoyenneté et au fonctionnement des institutions.** On fera le lien entre des événements de l'actualité et une réflexion plus large.

Parmi les méthodes pédagogiques mobilisables pour cet enseignement, il y a lieu de privilégier l'organisation de débats argumentés. Ils contribuent à créer un espace de discussion au lycée permettant de comprendre le sens et les règles de la participation politique. (...)

V - Orientations principales des thèmes

2 - Exercice de la citoyenneté, formes de participation politique et d'actions collectives

Le citoyen se définit par l'exercice de la souveraineté politique dans la Cité à laquelle il appartient. L'exercice de la citoyenneté ne saurait donc se réduire ni à la possession de droits fondamentaux, ni à l'exercice du droit électoral : il implique la **prise en compte de toutes les formes de la participation politique.** La démocratie se définit comme le gouvernement du peuple, par le peuple et pour le peuple ; cela exclut le pouvoir d'une autorité qui ne tirerait pas sa légitimité du peuple mais d'une source extérieure ou réputée supérieure. **La démocratie implique donc la participation active des citoyens.**

Celle-ci concerne autant la participation au débat public censé éclairer les décisions collectives que la prise de ces décisions elle-même. Elle peut donc prendre différentes formes. Le thème précédent met en évidence l'importance dans une démocratie de la participation au processus de désignation de représentants élus. Celui-ci insiste sur les autres dimensions :

- **la participation à l'espace du débat public où se forme l'opinion publique, ce qui implique l'analyse critique des moyens de communication de masse et de leurs effets** (y compris de l'Internet, des forums et du courrier électronique) ;
- la participation aux associations civiles, sociales et politiques, notamment à l'échelon local ;
- la participation à des groupes défendant des intérêts, par exemple les syndicats ;
- **la participation à des actions collectives, locales ou nationales, sur des objectifs sociaux ou civiques.**

Il ne s'agit pas bien sûr d'étudier toutes les formes de participation politique et d'actions collectives mais d'en choisir une manifestation qui puisse à la fois faire sens et susciter l'intérêt des élèves. On pourra ainsi mettre en évidence l'importance de la participation politique non électorale dans la formation du lien politique qui rassemble la Cité.

ANNEXE VI

LES TRANSPORTS SCOLAIRES

Questionnaire à destination des élèves de Première du lycée Louis LACHENAL Fiche RECTO / VERSO : pour chaque question, entourer la (les) réponse(s).

A) Quelle est votre commune de résidence ? _____
Code postal : _____

POUR VENIR AU LYCEE

1. Quel(s) mode(s) de transport utilisez-vous pour effectuer le trajet domicile/lycée à chaque déplacement ?
(plusieurs réponses possibles)
- à pied
 - à vélo
 - 2 roues motorisé
 - voiture
 - autocar/autobus
 - train
 - autre : _____
2. Quelle distance sépare votre domicile du lycée ?
_____ kilomètres
3. En combien de temps ce trajet peut-il être effectué en voiture ?
_____ minutes
4. A quelle heure quittez-vous votre domicile le matin ?
_____ h _____ mn
5. A quelle heure arrivez-vous au lycée le matin ?
_____ h _____ mn
6. A quelle heure quittez-vous le lycée le soir ?
_____ h _____ mn
7. A quelle heure arrivez-vous à votre domicile le soir ?
_____ h _____ mn
8. Pensez-vous que cette durée est :
- raisonnable
 - un peu longue
 - trop longue
 - sans opinion
 - plutôt satisfaisantes
 - plutôt mauvaises
9. Estimez-vous que le trajet domicile/lycée se passe dans des conditions :

Pouvez-vous préciser pourquoi ? _____

LES TRANSPORTS EN COMMUN

10. Par combien de lignes de bus ou autocars le lycée est-il desservi ?
_____ lignes
- Je ne sais pas
11. Combien de sociétés d'autocar assurent le transport scolaire ?
_____ sociétés
- Je ne sais pas
12. Pouvez-vous citer leur nom ?

13. Savez-vous qui finance ces transports scolaires ?
(plusieurs réponses possibles)
- les familles
 - le Conseil Général
 - le lycée
 - l'agglomération annecienne
 - votre commune de résidence
 - autre : _____
 - je ne sais pas
14. Qui décide de la mise en place d'une ligne de ramassage scolaire ?
(plusieurs réponses possibles)
- les familles
 - le Conseil Général
 - le lycée
 - l'agglomération annecienne
 - votre commune de résidence
 - autre : _____
 - je ne sais pas

SI VOUS UTILISEZ UN TRANSPORT EN COMMUN :

15 A quelle heure prenez-vous le bus ou l'autocar le matin ? _____ h _____ mn

16 A quelle heure le bus ou l'autocar vous dépose-t-il devant le lycée ? _____ h _____ mn

17 Avez-vous un changement de car ou autobus à effectuer ?
- oui
- non

18 Combien d'arrêts sont desservis entre le votre et le lycée ? _____ arrêts
- je ne sais pas

19 Le lycée L. LACHENAL est-il le dernier arrêt de cette ligne ?
- oui
- non
- je ne sais pas

20 A quelle heure prenez-vous le bus ou l'autocar le soir ? _____ h _____ mn

21 Le lycée L. LACHENAL est-il le seul établissement desservi par cette ligne ?
- oui
- non
- je ne sais pas

Si non, pouvez-vous citer le nom de ces autres établissements ?

22 Les scolaires sont-ils les seuls à utiliser ces transports aux mêmes horaires que vous ?
- oui
- non
- je ne sais pas

23 Pour vous, quel est le coût annuel du transport scolaire ? _____ €
- je ne sais pas

24 A qui payez-vous cette somme ?
- Conseil Général
- lycée L. LACHENAL
- agglomération annécienne
- votre commune de résidence
- autre : _____
- je ne sais pas

ANNEXE VII

Variables obtenues après le codage de l'évaluation diagnostique

Questions	Variables		Informations obtenues
A	V1	Commune de résidence	Position spatiale
2	V2	Distance domicile / lycée	Distance métrique
	V3	Nombre d'élèves / distance au lycée	Distance métrique
1	V4	Nombre de modes de transport	Acteurs (choix)
3	V5	Durée du trajet voiture	Distance temps
4 et 5	V6	Durée du trajet matin	Distance temps
6 et 7	V7	Durée du trajet soir	Distance temps
8	V8	Appréciation de la durée	Distance temps (subjectif)
9	V9	Appréciation des conditions du trajet	Distance temps (subjectif)
10	V10	Nombre de lignes de cars ou bus	Connaissances (réseau)
11	V11	Nombre de sociétés de transport	Connaissances (acteurs)
12		Nom des sociétés de transport	Connaissances (acteurs)
13	V12	Nom des financeurs des transports scolaires	Connaissances (acteurs)
14	V13	Nom des acteurs chargés de l'aménagement d'une ligne de car	Connaissances (acteurs)
15	V14	Durée du trajet le matin	Distance temps
16	V15	Temps d'attente au lycée (matin)	Distance temps
17	V16	Connaissance de la ligne utilisée	Réseau (connectivité)
18	V17	Connaissance de la ligne utilisée	Réseau (axe)
19	V18	Connaissance de la ligne utilisée	Connaissances (réseau)
20	V19	Temps d'attente au lycée (soir)	Distance temps
21	V20	Connaissance de la ligne utilisée	Connaissances (réseau)
22	V21	Connaissance de la ligne utilisée	Connaissances (acteurs)
23	V22	Evaluation du coût payé par les familles	Connaissances (acteurs)
24	V23	Nom des organismes récoltant les sommes versées	Connaissances (acteurs)

ANNEXE VIII

CONSIGNES DONNEES POUR REALISER L'EVALUATION FINALE

VENIR AU LYCEE LOUIS LACHENAL

A) Sur votre feuille, classez ces 4 critères d'accessibilité selon l'importance que vous leur donnez.

Coût du transport - Mode de transport - Temps de transport - Lieu d'habitation

B) Cliquez sur le critère que vous avez placé en premier dans votre liste et suivez les consignes (toutes les réponses sont à rédiger). Effectuez le même travail pour votre second critère.

Lieu de résidence

- 1) Définir les expressions « communauté d'agglomération », « aire urbaine ».
- 2) Localisez précisément les communes suivantes : Annecy, Thônes, Cruseilles, Saint-Jorioz. (Vous pouvez utiliser une carte routière).
- 3) Recherchez des informations concernant ces communes à l'aide des sites suivants :
 - Annecy : <http://www.ville-annecy.fr/sommaire.asp>,
 - Thônes: <http://www.mairie-thones.fr/>,
 - Cruseilles : <http://www.cruseilles.fr/>,
 - Saint-Jorioz : <http://www.saint-jorioz.fr/>
- 4) Calculer la distance séparant chaque commune du lycée. Utilisez le site <http://www.viamichelin.fr>
- 5) Choisissez la commune dans laquelle vous souhaiteriez résider : expliquez votre choix.

Mode de transport

- 1) Quelles sont les contraintes (temps de trajet, confort, risques, ...) à prendre en compte pour les trajets effectués en car scolaire, voiture individuelle, scooter ?

Temps de transport

- 1) Qu'est ce qu'un isochrone ?
- 2) Pour les voitures individuelles, caractérisez les espaces situés à moins de 20 mn du lycée, entre 20 et 40 mn, au delà de 40 mn. Quelles sont les contraintes à prendre en compte pour les trajets effectués en voiture ?
- 3) Pour les cars scolaires, caractérisez les espaces situés à moins de 20 mn du lycée, entre 20 et 40 mn, entre 40 et 60 mn, au delà de 60 mn. Quelles sont les contraintes à prendre en compte pour les trajets effectués en car scolaire ?
- 4) Pour les scooters, caractérisez les espaces situés à moins de 20 mn du lycée, entre 20 et 40 mn, entre 40 et 60 mn, au delà de 60 mn. Quelles sont les contraintes à prendre en compte pour les trajets effectués en scooter ?

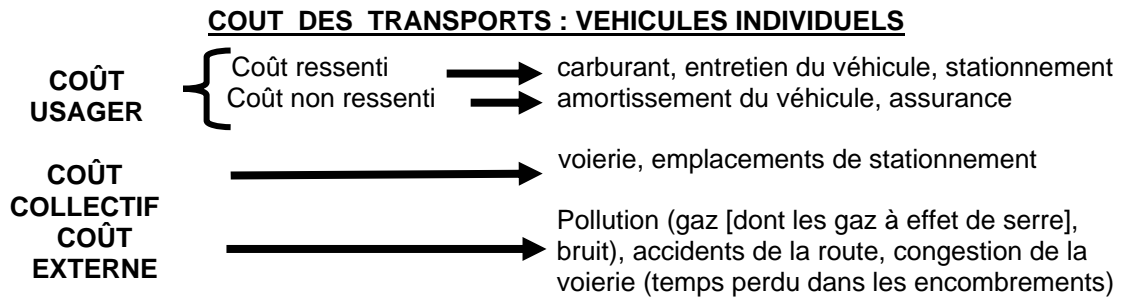
Coût du transport

- 1) Calculer le coût du trajet entre chaque commune (Annecy, Saint-Jorioz, Thônes, Cruseilles) et le lycée L. LACHENAL, pour chaque mode de transport
- 2) Comment peut-on expliquer la différence de coût entre les différentes lignes de cars scolaires ?
- 3) Pour chaque commune, quel est le mode de transport le plus économique ? Le plus onéreux ?

C) En fonction des choix que vous avez réalisés, quelle commune correspond le mieux à vos attentes ? Cela est-il compatible avec les valeurs du développement durable ? Justifiez votre réponse.

ANNEXE IX

COÛT DES DIFFERENTS MODES DE TRANSPORT



Les coûts collectifs et externes ne sont pas quantifiables financièrement : seul le coût usager sera pris en compte.

<p style="text-align: center;">Scooter (cylindrée < 125 cm³) : 0,29 €/ km Voiture (4 CV) : 0,42 €/km</p>
--

COÛT DES TRANSPORTS : CARS SCOLAIRES

Les tarifs sont calculés selon les espaces desservis :

- **à l'intérieur de la C2A**, la SIBRA (société mixte) organise les transports collectifs. **Coût annuel = 113 €** (trajets illimités)
- **en dehors de la C2A**, le Conseil général met en place un service de ramassage scolaire (obligation de service public). Des frais de gestion, à la charge des familles, sont prélevés par les communautés de communes
 - o lignes desservant **Cruseilles** et **Thônes** : **coût annuel = 45 €** (2 trajets / jour pendant les périodes scolaires)
 - o ligne desservant **Saint Jorioz** : **coût annuel = 45 €** (2 trajets / jour pendant les périodes scolaires) + **113 €** (carte SIBRA)

ANNEXE X

DIAPORAMA REALISE PAR LES APPRENANTS POUR LA PRESENTATION AU C.A. (Juin 2005)

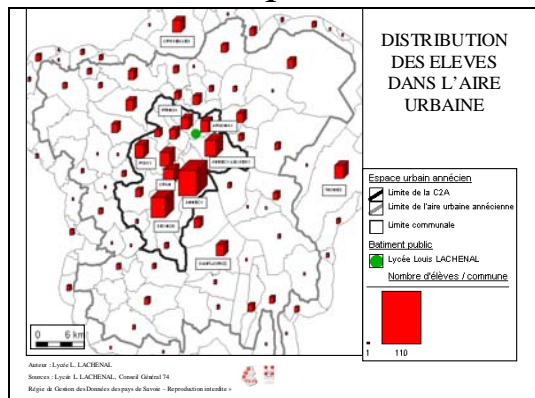
**ACCESSIBILITE DU LYCEE
LOUIS LACHENAL**

COMMENT VENIR AU LYCEE
POUR SUIVRE DES ETUDES ?

1

- Critères de prise en charge de l'élève :**
- Domicilié en Haute Savoie
 - Au minimum à 3 km de son établissement
 - Scolarisé dans son établissement de secteur
 - Demi pensionnaire ou externe
 - Du primaire au lycée
 - Pour les « Bac Pro » en alternance (bourse)
seulement pour les revenus inférieurs ou égaux à 25% du SMIC

5



2

Le lycée L. Lachenal en fonction des autres lignes

303 élèves utilisent les lignes du CG74
284 élèves utilisent les lignes de la Sibra

Les lignes arrivant au Lycée Louis Lachenal desservent d'autres établissements, avant ou après suivant leur lieu de départ et d'arrivée.

6

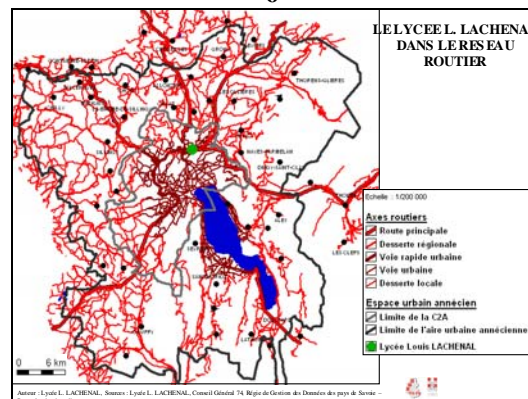
Les transports scolaires en Haute Savoie

34 000 élèves transportés quotidiennement (CG74)

dont 17 000 sur lignes régulières
16 000 sur circuits spécialisés
1 000 par le train

800 services pour l'acheminement de tous les scolaires

3



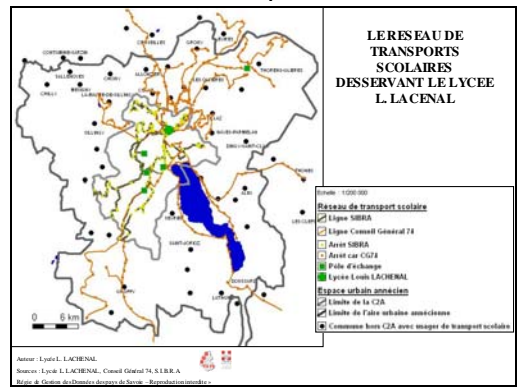
7

Organisations des transports en commun en Haute Savoie

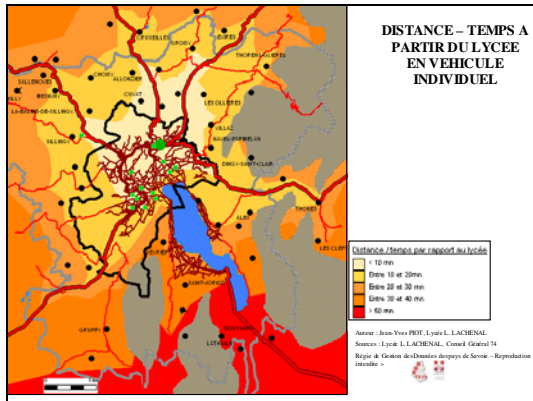
Responsable : Conseil Général 74

<p>Dans le périmètre de transports urbains :</p> <p>Organisateur : C2A → délégué à la Sibra</p> <p>40 lignes de transports scolaires 30 lignes régulières</p>	<p>Hors agglomération :</p> <p>Organisateur : CG74</p> <p>?? lignes de transports scolaires 50 lignes régulières de car</p>
--	--

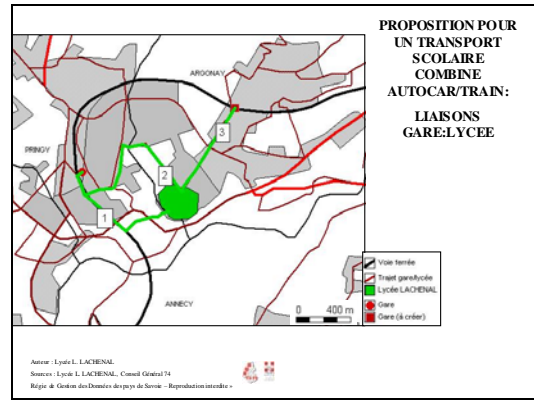
4



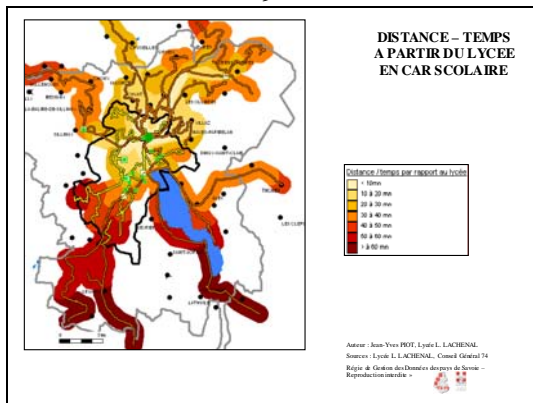
8



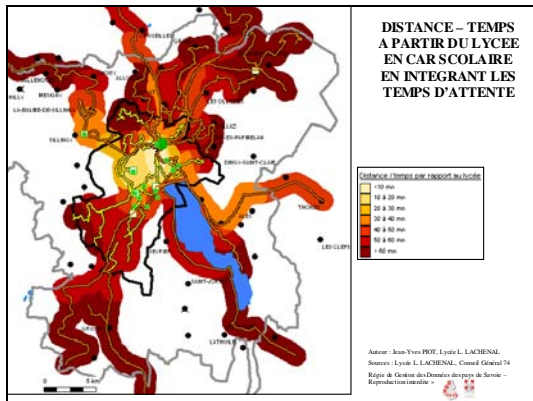
9



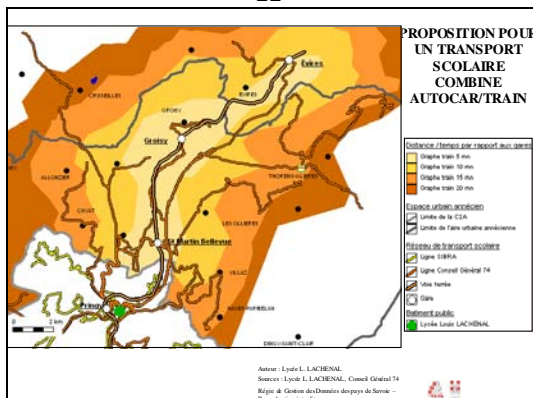
14



10



11



13

ANNEXE XI

CONTENU DU COURS DE LA SEQUENCE *L'IMAGE ET SON CONTENU*



1

OBJECTIFS DU TRAVAIL

Problématique:

Ce fichier propose une réflexion sur l'image et son intérêt en analyse spatiale.

L'image est un vecteur pour transmettre des informations, notamment sur l'espace : cela implique de passer par la modélisation.

Les géographes disposent aujourd'hui d'outils puissants pour construire des images : les Systèmes d'Information Géographique (S.I.G.).

2

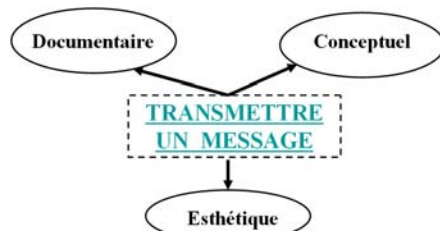
SOMMAIRE

- **LE CONTENU DE L'IMAGE**
 - Exercice 1: les langues dans le monde
- **IMAGE ET MODELISATION DE L'ESPACE**
 - Exercice 2: un problème de transport scolaire
- **IMAGE ET POUVOIR**
 - Exercice 3: la loi littoral et ses effets dans la région annécienne
- **CONSTRUCTION D'IMAGES AVEC UN S.I.G.**
 - Exercice 4: simulation paysagère

3

L'IMAGE ET SON CONTENU

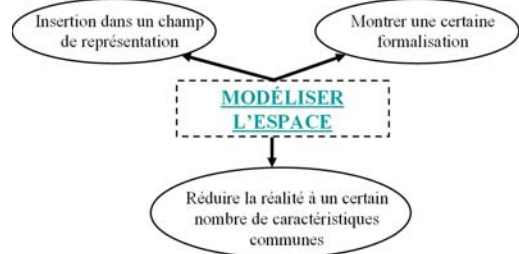
Système non verbal de signes analogiques d'un objet, d'une idée.



4

IMAGE ET ESPACE GEOGRAPHIQUE

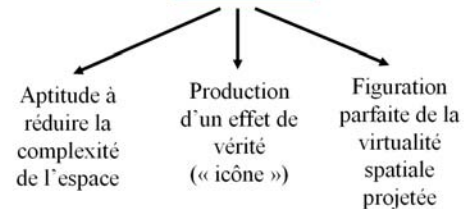
Représentation formalisée et épurée du « réel », ou d'un système de relations



5

IMAGE ET POUVOIR

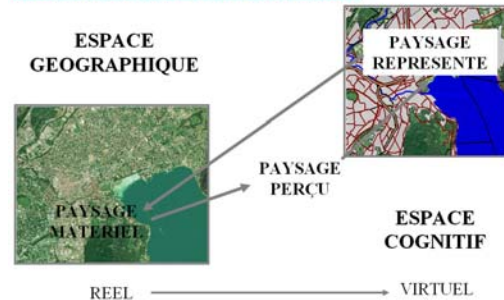
UN INSTRUMENT DE DOMINATION DE L'ESPACE



6

IMAGE ET SIMULATION PAYSAGERE

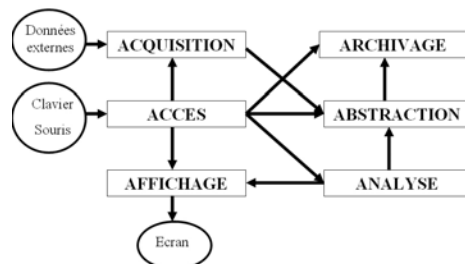
CRÉER UNE IMAGE AVEC UN S.I.G.



7

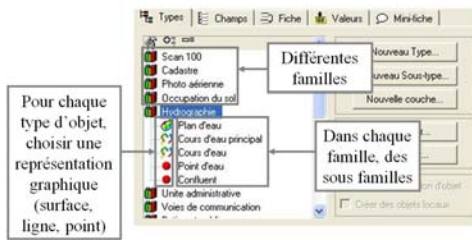
LE S.I.G. : UN OUTIL POUR PRODUIRE DES IMAGES

UN SYSTEME : des flux entre les modules



8

LE S.I.G. : MODULE ABSTRACTION
LE CŒUR DU LOGICIEL : organiser l'information dans la Base de Données (B.D.)



9

LE S.I.G. : MODULE AFFICHAGE
RENDRE LES OBJETS VISIBLES

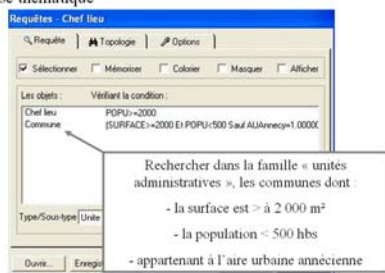
2/ Organiser les visibilité : choisir le graphisme selon les échelles



13

LE S.I.G. : MODULE ANALYSE
INTERET DU LOGICIEL : réaliser des analyses spatiales

1/ Analyse thématique



10

• Consignes:

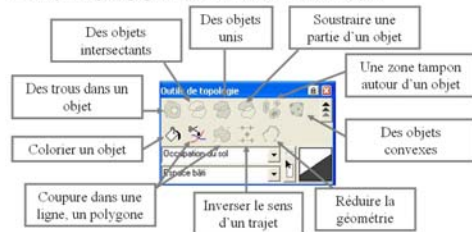
- Rechercher 2 images illustrant un même aménagement du territoire
- Faire une analyse précise de ces 2 images : leur contenu, la modélisation de l'espace choisie, leur pouvoir
- Si vous disposez d'un S.I.G., vous pouvez vous-même construire les images en expliquant vos choix.

• Attentes : trois pages maximum... **plus les images**

14

LE S.I.G. : MODULE ANALYSE
INTERET DU LOGICIEL : réaliser des analyses spatiales

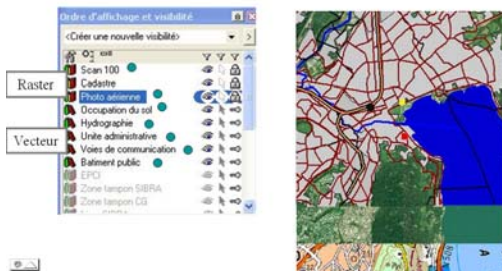
2/ Analyse topologique : créer ou rechercher des objets



11

LE S.I.G. : MODULE AFFICHAGE
RENDRE LES OBJETS VISIBLES

1/ Organiser les couches d'informations pour pouvoir les superposer



12

Les pages suivantes (XIX à XXVI) correspondent aux liens existant à partir des images précédentes.

- **L'image et son contenu** est accessible à partir de l'image 4.
- **Modéliser l'espace** est accessible à partir de l'image 5.
- **Image et pouvoir** est accessible à partir de l'image 6.
- **Créer une image avec un S.I.G.** est accessible à partir de l'image 7.

L'IMAGE ET SON CONTENU

L'image a un statut particulier dans le travail du géographe. Longtemps elle a joué un rôle central par sa capacité à représenter la surface de la terre et l'ensemble des aménagements réalisés par les hommes. Dans ce travail, nous utilisons l'image avec deux acceptions différentes : elle est une représentation visuelle se trouvant sur un support matériel (papier, écran...) ou une représentation mentale (aspect idéal). [Cette dernière peut aboutir à une représentation concrète lorsque l'on demande à une personne de dessiner ce qu'elle pense]. Les sciences cognitives apportent ici un certain nombre d'éléments de compréhension de ces phénomènes.

LE CONTENU DOCUMENTAIRE

Lorsque l'on travaille à partir d'images ayant une existence physique, un premier aspect est lié à la **vision** que l'individu en a. La vision peut être définie de manière fonctionnelle : « Voir, c'est découvrir, à partir des images que forme l'optique oculaire sur le fond de nos yeux, les objets et les événements présents dans le monde ; c'est savoir où se trouvent ces objets et événements par rapport à l'observateur et les uns par rapport aux autres »¹.

Un des rôles de l'image consiste à fournir de l'information sur un (ou plusieurs) aspect(s) matériels ou idéels. Cela se traduit par un certain nombre d'éléments matériels visibles que l'individu identifie :

- des formes placées sur un plan (en 2 ou 3 dimensions)
- des couleurs (avec toutes les nuances possibles)
- des éléments syntaxiques (qu'il ne faut pas ici assimiler à une légende)

Ces 3 éléments forment une collection d'objets discrets dans l'espace. L'analyse documentaire de l'image consiste alors à les collectionner, les classer. C'est une démarche quantitative.

LE CONTENU CONCEPTUEL

L'ensemble des éléments visibles (la collection d'objets) ne prend tout son sens qu'à partir du moment où il est mis en relation : c'est une démarche fondamentale que chaque individu réalise, ce qui lui permet de comprendre et agir sur son environnement. Nous passons ainsi de la vision à la perception. « Percevoir, c'est savoir, en regardant, ce qui est où »². Nous devons enregistrer et comprendre ce qui se passe autour de nous pour réagir de façon efficace.

Le processus de perception se décompose en 4 étapes :

- 1) **Voir** : identifier les traits, couleurs, formes... Création d'une carte des traits fonctionnels dans des modules séparés et spécialisés : lignes droites, lignes obliques, couleurs. (Le cerveau ne travaille que sur les traits codés positivement, c'est à dire présentant un écart par rapport au trait de base).
- 2) Créer une **représentation temporaire** : son rôle est très important car si l'objet se déplace ou change de traits, elle assure l'impression de continuité. Avoir accès à la position, spécifier leur absence d'une région particulière, les lier correctement aux traits du même objet nécessite de focaliser l'attention successivement sur chaque position.
- 3) **Identifier** : situer les objets dans l'espace, définir leurs contours... Comparaison de la représentation temporaire avec les connaissances antérieures : élimination des conjonctions insolites (cf lapin vert !!).
- 4) Modification de l'objet : mise à jour des dossiers mais préservation de l'unité perceptuelle et continuité de l'objet tant que les coordonnées spatio-temporelles sont compatibles avec la présence d'un seul objet.

« Un être intelligent découpe le monde complexe en sous ensembles plus simples, connaissables. Le système sensoriel recueille de l'information sur l'environnement pour structurer une connaissance utile. Ensuite, l'individu utilise cette connaissance pour décider d'une action, la planifier (combiner les connaissances utiles pour décider de l'action en vue d'atteindre un but) »³.

Cette démarche nécessite de **représenter** de façon flexible et adaptative l'environnement, c'est-à-dire développer la capacité d'**apprendre** (assimiler de nouvelles informations, les stocker, les accommoder en vue de modifier les structures de la **connaissance**, les stratégies perceptives et l'action). Les connaissances que possède un individu sont très hétérogènes : connaissances spatiales, cinématiques, sociales... De plus, pour les exploiter dans des temps raisonnables, il est nécessaire de posséder déjà des connaissances.

La **cognition** (processus permettant l'acquisition de connaissances) nécessite la perception, l'action finalisée, l'organisation conceptuelle, le raisonnement, l'apprentissage, la communication, le langage.

¹ M. IMBERT, « Neurosciences et sciences cognitives », dans « Introduction aux sciences cognitives », sous la direction de D. ANDLER, 2004, Gallimard, Folio Essais, p.69

² A. TREISMAN, « L'attention, les traits et la perception des objets », dans « Introduction aux sciences cognitives », sous la direction de D. ANDLER, 2004, Gallimard, Folio Essais, p.157

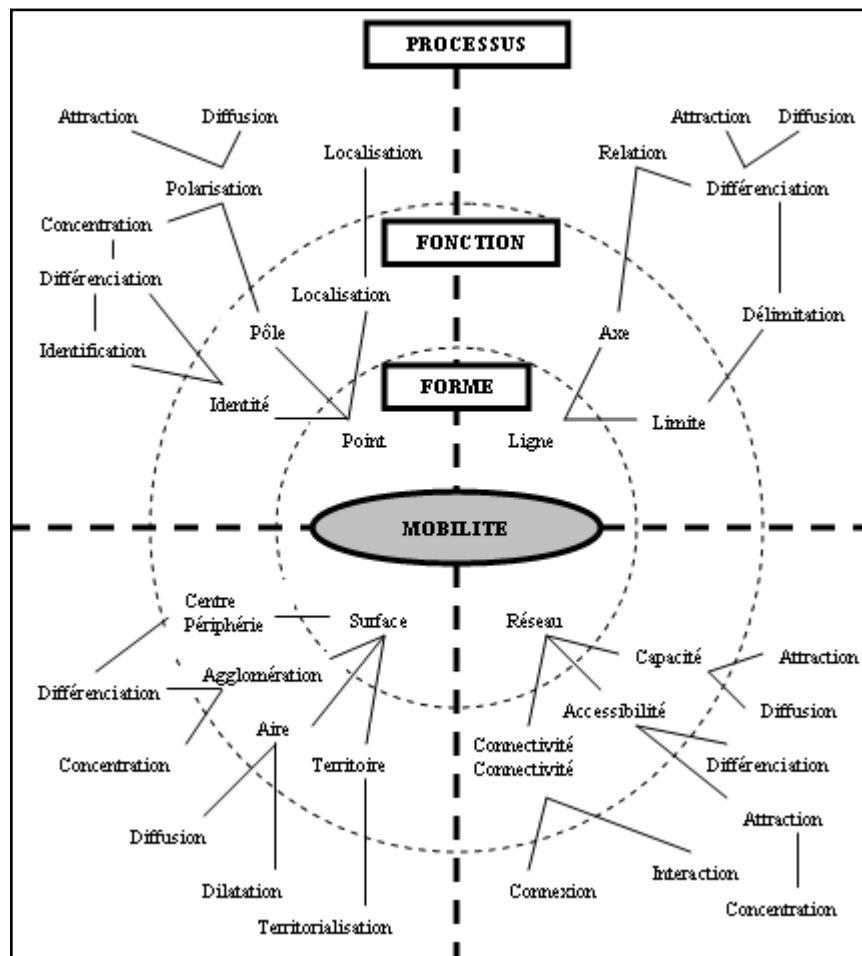
³ M. IMBERT, « Neurosciences et sciences cognitives », dans « Introduction aux sciences cognitives », sous la direction de D. ANDLER, 2004, Gallimard, Folio Essais, p.54

Les **concepts** sont des représentations mentales, abstraites, permettant une reconstruction analytique du monde. Ils ne prennent tout leur sens que dans le cadre d'une problématique⁴.

En analyse d'image, la conceptualisation permet de donner du sens à ce qui est perçu. Des éléments appréhendés par les sens sont analysés et reliés à un ensemble de connaissances, formant un réseau sémantique. Dans l'exemple qui suit, une trame conceptuelle sur la mobilité spatiale est construite à partir d'un ensemble de formes (réduites ici à des primitives : point, ligne, surface, réseau), visibles dans le monde matériel. Elles prennent sens par le réseau de liens sémantiques, liés à des connaissances préalables sur l'espace. Un même objet peut être relié à des fonctions précises, elles mêmes connectées à des processus différents : une ligne [route] devient un axe (de communication) mettant en relation des espaces différents.

Ce type de schéma peut se lire aussi bien à partir du centre (le contenu documentaire de l'image avec ses formes visibles) que de la périphérie (les processus)

Figure 1 : La mobilité, exemple de trame conceptuelle



LE CONTENU ESTHETIQUE

A ce niveau, l'interprétation de l'image ne se fait plus avec une finalité de compréhension comme pour le contenu conceptuel. Il s'agit ici de valeurs liées aux sens, à la sensation de beauté. Cela ne peut se faire qu'à travers la vision (le contenu documentaire) et l'interprétation qui en est faite. Des connaissances préalables sont mises en jeu : elles sont en rapport avec la personnalité de chaque individu (l'intime), mais aussi un ensemble de représentations culturelles communes à un groupe social.

La mise en relation de l'agencement des formes, des couleurs et les sensations qui leurs sont liées ne se fait pas de la même manière selon les aires culturelles auxquelles on appartient. Le rapport à la beauté a lui aussi varié dans le temps.

Cet aspect esthétique joue un rôle très important dans les représentations sur l'espace : évoquer un lieu de vacances renvoie à un certain type de paysages, de sensations. Ceux-ci n'ont pas nécessairement d'existence réelle.

⁴ A. BAILLY, « Les concepts de la géographie humaine », A. COLIN, 2001, p.11

MODELISER L'ESPACE

Modéliser n'est pas une pratique récente en science et constitue toujours une démarche pertinente pour tenter d'appréhender le réel. Par modèle, nous entendons « une représentation schématique de la réalité élaborée en vue d'une démonstration »⁵. Une autre définition peut être proposée prenant en compte une démarche plus complexe : « un modèle est une abstraction qui simplifie le système réel étudié »⁶. Avec l'introduction de l'abstraction, il apparaît nécessaire pour modéliser d'avoir une conception théorique des phénomènes et de se poser des questions sur les finalités de la démarche. Un modèle explicatif doit nous permettre d'apprendre quelque chose d'utile sur le fonctionnement du système étudié : il doit faire apparaître les mécanismes en jeu, c'est-à-dire se pencher sur la structure du système, les interrelations et les interactions entre les différents objets. Il doit aussi répondre à un certain nombre de qualités pour être utile :

- être maniable, c'est-à-dire manipulable par un certain nombre de personnes, autres que le(s) concepteur(s),
- être pertinent, c'est-à-dire se trouver en conformité avec une certaine réalité, reproduire le mieux possible le comportement du système réel, en fonction des objectifs fixés dans le cadre de l'étude.

Un modèle est construit par rapport à un ensemble d'objectifs qui déterminent les hypothèses de la modélisation et le degré de simplification du modèle. K. POPPER a retenu trois caractéristiques communes à tous les modèles :

- un modèle doit avoir un caractère de ressemblance avec le système réel,
- un modèle doit constituer une simplification du modèle réel,
- un modèle est une idéalisation du système réel⁷.

INSERTION DANS UN CHAMP DE REPRESENTATION

Réaliser un modèle nécessite de choisir un certain type de représentation. Pour cela, il est nécessaire de s'insérer dans un cadre théorique, celui-ci impliquant un ensemble de concepts communs, mais aussi des méthodes précises, ainsi que des outils. La géographie est une science sociale ayant pour objet l'étude des « formes de la terre ». Cette définition très large englobe des courants divers : pour notre part, nous nous positionnons dans l'analyse spatiale dont la finalité est « la connaissance de cette œuvre humaine qu'est la production et l'organisation de l'espace »⁸. Dans cette démarche, l'espace constitue un champ de forces et il s'agit d'étudier « la nature, la qualité, la quantité attachées aux lieux et aux relations qu'ils entretiennent (...) en étudiant simultanément attributs et localisations »⁹. Les méthodes utilisées reposent sur les mathématiques et les statistiques. Les écrits de R. BRUNET permettront de mieux comprendre l'ensemble de cette approche.

MONTREZ UNE CERTAINE FORMALISATION

La formalisation consiste à choisir un langage pour exprimer des données. Celui-ci peut prendre une forme plus ou moins abstraite. Cela peut se traduire par une suite d'algorithmes, un discours, un schéma (comme dans la représentation de systèmes) ou une représentation graphique.

Pour les géographes, cette dernière est la plus utilisée et se retrouve dans les très nombreuses cartes réalisées. Ces représentations, modèles réduits de l'espace nécessitent de se conformer à certaines règles : une projection particulière permettant de traduire en 2 dimensions un espace à 3 dimensions ; une échelle pour mesurer le rapport numérique entre l'objet réel et l'objet représenté ; un certain nombre de signes conventionnels dont la légende permet de donner le sens. Si certaines cartes représentent des phénomènes visibles (habitations, routes, utilisation du sol), beaucoup mettent en avant des phénomènes invisibles liés à des mesures ou évaluations (cartes en plages, en points, en proportion, en diagrammes, en symboles, sagittales). Selon les informations portées sur le document, la lecture paraîtra plus ou moins complexe et permettra de tirer un certain nombre d'informations sur l'espace représenté.

REDUIRE LA REALITE A UN CERTAIN NOMBRE DE CARACTERISTIQUES COMMUNES

L'espace, portion de l'étendue terrestre, est complexe par nature. Lorsque le géographe choisit de le modéliser, il est absolument nécessaire de réaliser des choix et cela pour 2 raisons principales :

- l'objet d'étude ne peut pas porter sur l'ensemble des caractéristiques que l'espace possède. Cette affirmation est en elle-même purement théorique, car il est impossible de quantifier ces caractéristiques, celles-ci dépendant du point de vue que l'on adopte. Selon le regard que le chercheur porte sur son objet d'étude, il ne met pas en valeur les mêmes caractéristiques,
- la modélisation est destinée à transmettre un message. Le chercheur prend alors en compte des critères liés au public visé (sa plus ou moins grande capacité d'abstraction pour « lire »

⁵ P. HAGGETT (1965) cité dans R. FERRAS, « Les modèles graphiques en géographie », Economica Reclus, 1993, p.10

⁶ P. COQUILLARD, D.R.C. HILL, « Modélisation et simulation d'écosystèmes : des modèles déterministes aux simulations à événements discrets », Masson, 1997, p.7

⁷ K. POPPER, 1973, cité dans HILL et COQUILLARD, idem note 2, p.8

⁸ R. BRUNET, R. FERRAS, H. THERY, « Les mots de la géographie », RECLUS, 2001

⁹ idem note 4

des images graphiques), au support utilisé pour modéliser (support papier [livre, poster], électronique,...) et aux éléments majeurs qu'il souhaite mettre en évidence.

IMAGE ET POUVOIR

La géographie, comme science, pose la question de la relation entre l'acteur-usager et l'espace sur lequel il projette ou/et réalise ses envies. Le territoire, considéré ici comme « l'espace approprié, avec conscience ou sentiment de son appropriation »¹⁰, est l'enjeu et l'objet de la réflexion dans cette partie : cette démarche n'est pas nouvelle, de nombreux travaux ayant déjà approfondi cet aspect¹¹.

La prise en compte de la complexité de l'objet « territoire » représente le nœud du problème géographique. Le territoire est pensé comme un système ouvert, appartenant lui-même à un système ouvert : l'ensemble constitue un emboîtement de systèmes et de sous-systèmes, plus ou moins interdépendants¹². Les interactions existantes entre ses composantes jouent un rôle primordial dans son comportement, et ce, davantage que les propriétés de chacun de ses sous-systèmes. Le territoire peut ainsi être pensé comme une unité non sécable constituée d'éléments en interaction situés sur des plans différents (figure 1) :

- le plan physique, le seul perceptible directement par les sens, comprend les éléments visibles du territoire et correspond au support des actions concrètes d'aménagement réalisées par les acteurs,
- le plan organisationnel correspond aux acteurs et à leurs comportements, tant du point de vue des logiques propres à chaque individu (théories et modèles pour penser le territoire) que de leurs interactions (flux d'informations et de décisions entre eux) dans l'objectif des interventions effectuées sur le territoire,
- le plan holistique pense le système comme un tout, complexe, indivisible. Il correspond à l'identité du système. C'est ici que les valeurs de la société apparaissent, en relation avec des acquis culturels propres, et chaque individu, membre de cette société, y projette les siennes, a priori en cohérence avec celles de la société.

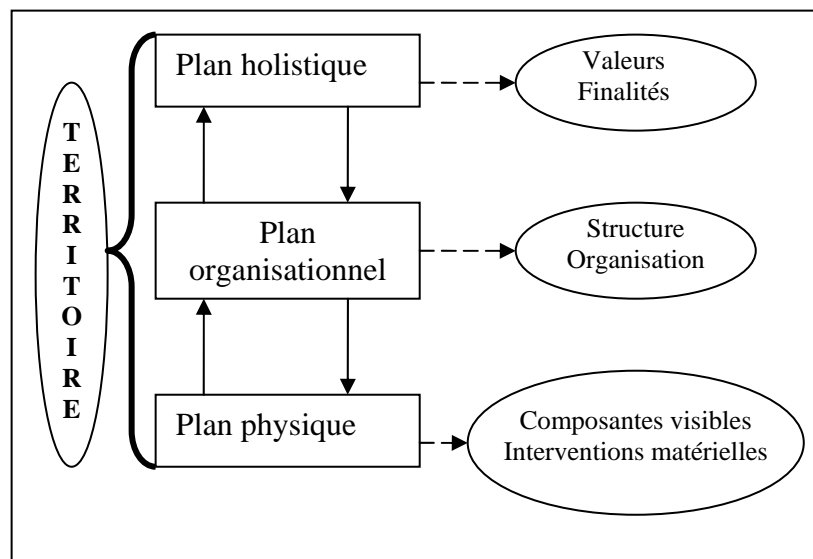


Figure 1 : les trois composantes du territoire

Ces trois plans interagissent en permanence, les liens se faisant du plan physique vers le plan holistique et vice versa. Cette démarche permet de mettre en évidence le mode de perception du territoire pour un acteur. L'homme, par sa présence (temporaire, permanente) ou par son influence, modifie en permanence l'espace qui l'entoure, tant dans ses composantes physiques (actions concrètes sur le plan physique), que sur le plan organisationnel (les positions relatives entre acteurs territoriaux sont variables), ainsi que sur le plan holistique, car les valeurs propres à une société et un territoire ne sont pas figées (les projets de « développement durable » bousculent certaines valeurs et remettent en cause les finalités des choix des acteurs). L'ensemble des interactions contribue à donner une directionnalité au système territorial, l'individu, acteur du territoire, étant l'une des sources majeures des processus en cours.

¹⁰ R. BRUNET, Les mots de la géographie », p.480

¹¹ M. LE BERRE, « Territoires », dans Encyclopédie de la géographie, sous la direction de A. BAILLY, R. FERRAS, D. PUMAIN, Economica, 1995, pp.601/622

¹² Cette unité peut être pensée selon « trois plans d'existence différents : les composantes, les relations et le tout ». Cité par R. PRELAZ-DROUX, « Système d'information et gestion du territoire : approche systémique et procédure de réalisation », Presses polytechniques et universitaires romandes, 1995, p.45.

Le plan organisationnel : le rôle des acteurs territoriaux

Le territoire, espace approprié par un(des) individu(s) est un enjeu de pouvoir fort car chacun lui donne une part de son identité, celle de « l'individu habitant » à la recherche d'une meilleure « habitabilité »¹³. La perception et la (les) représentation(s) de ce(s) territoire(s) sont multiples et variables selon les acteurs. Les relations qu'ils entretiennent peuvent prendre différents aspects, allant de la coopération au conflit ouvert, en passant par le respect d'une certaine neutralité. Ces acteurs n'agissent pas comme des électrons libres et peuvent être regroupés selon divers critères. Nous reprenons ici la démarche présentée par R. BRUNET, mettant en avant les individus, les groupes (composés d'individus associés pour des buts variés), les entreprises, les collectivités publiques (représentant les différentes mailles politiques de la gestion territoriale)¹⁴.

Tous ces acteurs, « coopérants et concurrents »¹⁵ en même temps, agissent en réseau. Chacun défend ses intérêts propres et argumente en s'appuyant sur des valeurs, mettant en avant bien souvent l'intérêt dit « général ». Ce point est important, car il met en jeu le plan ontologique. Des règles permettant l'existence de relations saines, aussi bien dans leurs formes, leurs temporalités, leurs lieux d'interaction sont nécessaires.

Le plan ontologique : des valeurs parfois contradictoires

Le territoire est porteur d'un certain nombre de valeurs. Les géographes se sont saisis précocement de la question à travers la notion « d'habitabilité » de la terre. Deux grands axes de réflexion ont émergé en relation soit avec le pôle « terre », soit avec le pôle « société ». Côté planète, c'est la sensibilité écologique qui est mise en exergue et les réflexions portent sur l'exploitation de la nature et le rôle prédateur des hommes, notamment à travers la géographie tropicale qui pose la question du gaspillage des ressources et des inégalités sociales très fortes. Côté société, la question de « l'habitabilité » des territoires est posée en relation avec la perception que les hommes en ont et des rapports qu'ils entretiennent entre eux¹⁶. Cela se retrouve aujourd'hui dans les valeurs du « développement durable ». Intégrer cette notion est nécessaire et peut être perçu de différentes façons pour encadrer les relations des acteurs spatiaux. Elle peut être juxtaposée aux règles classiques instituant le jeu démocratique : celui-ci, dans notre société occidentale repose sur l'acceptation de libertés fondamentales reconnues et acceptées par tous. Elle peut être aussi perçue comme englobante, et les jeux d'acteurs alors doivent se conformer à certaines règles liées à la participation effective de tous : cela nécessite une certaine éthique (pour reprendre une des valeurs fondamentales citée ci-dessus) et se retrouve dans la mise en place d'une « démocratie participative ». Dans les projets d'aménagement, cela se traduit par des techniques de gouvernance afin d'intégrer les préoccupations de chacun des acteurs du territoire. Des processus de négociation doivent être organisés au cours desquels chacun expose ses opinions, ses perceptions de l'aménagement et accède à des informations complémentaires lui permettant de réduire son incertitude quant aux impacts envisageables et l'ambiguïté des discours de certains protagonistes¹⁷.

Dans cette configuration, l'image possède un statut très particulier car elle correspond à une production d'acteurs territoriaux, détenteurs de certaines valeurs : son caractère subjectif ne peut être nié et ses finalités méritent d'être éclairées.

APTITUDE A REDUIRE LA COMPLEXITE DE L'ESPACE

L'image, construite à partir de données que les acteurs possèdent, représente une modélisation d'une portion de l'espace géographique (voir « modéliser l'espace »). Ses concepteurs réalisent des choix : le résultat perçu dépend des choix effectués en amont et des connaissances que l'observateur a acquises.

PRODUCTION D'UN EFFET DE VERITE

L'image, si elle est correctement réalisée (avec des critères précis comme pour la cartographie¹⁸) donne une représentation idéale d'une situation spatiale. « L'effet de vérité » est à envisager selon plusieurs aspects : les auteurs de l'image ne sont pas neutres et leur signature influe sur la perception dans son ensemble (les collectivités publiques, les entreprises, certaines associations ont un capital de crédit plus important que des individus non médiatisés) ; par son aptitude à montrer un espace

¹³ J.P. FERRIER, « Le contrat géographique ou l'habitation durable des territoires, Antée 2, Payot, 1998

¹⁴ R. BRUNET, « Le déchiffrement du monde : théorie et pratique de la géographie », BELIN, coll. Mappemonde, 2001, p.34

¹⁵ idem note 4, p.53

¹⁶ M.CI. ROBIC, N. MATHIEU, « Géographie et durabilité : redéployer une expérience et mobiliser de nouveaux savoir-faire » pp.167/190, dans « le développement durable, de l'utopie au concept. De nouveaux chantiers pour la recherche », sous la direction de M. JOLLIVET, éditions ESELVIER, 2001, 287 p.

¹⁷ V. ROCHE, « Impacts de l'incertitude et de l'ambiguïté dans la pratique des SIRS : exploration à l'aide d'études de cas en assainissement industriel », Thèse de Doctorat, ENSM-SE et UdM, 2000

¹⁸ R. BRUNET, « la carte mode d'emploi », FAYARD / RECLUS, 1987

instantanément perceptible dans sa globalité, elle se distingue d'un discours ou d'un écrit, toujours sujet à caution et nécessitant une présentation séquentielle, donc plus longue à assimiler.

FIGURATION PARFAITE DE LA VIRTUALITE SPATIALE PROJETEE

Dans le cas des images liées à des aménagements, le résultat visible permet de montrer une réalité (virtuelle) future. Dans ce cas, la construction de l'image repose entièrement sur des choix d'acteurs, en relation avec des valeurs qui leurs sont propres. Nous sommes ici dans une situation très particulière car selon les auteurs de l'image, les observateurs visualisent une (ou plusieurs) propositions sur un aménagement possible. Par son effet de vérité, l'image influera sur le comportement des autres acteurs, entraînant leur adhésion...ou leur opposition.

Outre le caractère propre à l'image, cette situation pose un aspect majeur de ces situations aménagistes : pour construire une image prospective, il est nécessaire de posséder des informations précises sur cet espace, de disposer d'outils et de compétences adaptés, de diffuser plus ou moins largement le résultat obtenu.

Image et pouvoir résultent d'interactions entre les différents niveaux du territoire (physique, logique, ontologique) et de multiples interrelations entre les acteurs. Une différence importante doit ici être apportée entre des Etats démocratiques dans lesquels l'information et les pouvoirs circulent et des Etats beaucoup plus dirigistes.

CREER UNE IMAGE AVEC UN S.I.G.

Dans cette partie, nous allons présenter un outil permettant de créer des images : elle apporte une sorte de synthèse à ce travail, reprenant les points vus précédemment (contenu de l'image, modélisation de l'espace, image et pouvoir).

La géomatique est la « discipline ayant pour objet la gestion des données à référence spatiale et qui fait appel à des méthodes et techniques de l'informatique appliquées aux moyens d'acquisition, de stockage, de traitement, de diffusion et de représentation des données géoréférencées » (R. DRELAZ-DROUX, 1995). Ce néologisme, contraction de « géographie » et « informatique », désigne aujourd'hui un domaine très vaste qui a vu le jour aux Etats-Unis. Ses concepteurs sont partis du principe que la carte, désormais informatisée, représentait l'espace, et que celui-ci pouvait être directement manipulé, modifié, géré en quelque sorte à l'écran, en modifiant les informations disponibles. A travers ce cours, notre intention est de proposer une réflexion sur l'outil (le S.I.G.) et de l'intégrer dans une démarche intégrant analyse spatiale, simulation paysagère et débat démocratique autour de projets d'aménagements.

DEFINITION D'UN S.I.G.

Les S.I.G. sont avant tout des systèmes ayant pour finalité de fournir de l'information géographique, c'est-à-dire une information spatialisée. Pour un géographe, ils constituent des outils très intéressants et permettent de réaliser des analyses sur l'espace : pour prendre des décisions pertinentes, il est nécessaire de disposer d'un certain nombre d'informations ainsi que de méthodes de raisonnement efficaces. Un S.I.G. répond à ces deux critères puisqu'il dispose d'une base de données, de mécanismes de traitement de l'information en général et de l'information spatialisée en particulier.

Un S.I.G. est un logiciel, soit un système permettant un enchaînement rationnel d'actions. Il peut être décomposé en une entité physique (un certain nombre de composantes) et une entité logique (des relations entre ces composantes). Les composantes physiques sont représentées par des modules qui peuvent être identifiés et caractérisés :

- le module d'**accès** joue le rôle d'interface entre l'utilisateur et le logiciel. Il permet l'entrée dans les 5 autres modules et se caractérise par son ergonomie. C'est ce que nous voyons à l'écran, organisé selon les standards des logiciels actuels ;
- le module d'**acquisition** permet de communiquer avec d'autres sources et d'acquérir et/ou échanger des données ;
- le module d'**abstraction** représente le cœur du système et permet de faire le lien entre l'utilisateur (vous) et le langage informatique. Le S.I.G. affiche des informations qui représentent une modélisation du « monde réel » : le processus d'abstraction consiste à créer un lien logique entre l'espace géographique tel que chacun peut se le représenter et les possibilités offertes par le langage informatique. Chaque utilisateur travaille sur un sous-ensemble du « monde réel » qui l'intéresse. Pour entrer en relation avec la modélisation informatique, il est nécessaire d'élaborer un modèle conceptuel : celui-ci repose sur les choix que l'utilisateur réalise en fonction de ses attentes (démarche conceptuelle de la cognition) et sert de base à la conception de la base de données. Ce modèle conceptuel est primordial car il conditionne l'ensemble de la base de données ;
- le module d'**archivage** permet de stocker les informations nécessaires pour travailler sur le logiciel ;

- le module d'**affichage** correspond à l'interface visuelle entre l'utilisateur et les données spatiales localisées, appelée sortie cartographique (pour les images en 2D). C'est dans ce module qu'est créée l'apparence physique des objets ;
- le module d'**analyse** est central dans un S.I.G. et permet de construire des raisonnements sur l'espace. Les logiciels sont implémentés avec un certain nombre d'opérateurs arithmétiques, numériques, logiques.

LE PAYSAGE

Parler du paysage nécessite de poser une définition de cet objet. Les discours sont nombreux et les usages du terme parfois contradictoires. Etymologiquement, un paysage est « ce que l'on voit du pays », son origine étant liée à la peinture dans l'Italie de la Renaissance. Cette acception entraîne de fait deux aspects très différents, mais aussi très liés :

- elle pose la question de cette partie de l'espace que le sujet perçoit, avec ses caractéristiques propres (ce qui est visible),
- elle pose aussi la question du « sujet regardant » avec toute sa complexité tant à travers ses capacités perceptives que les valeurs dont il est porteur (ses représentations),

La portion de l'espace perçue par un sujet dépend de caractéristiques matérielles : selon le lieu où il se positionne, il n'embrassera pas d'un seul regard la même étendue de pays. Cela fait référence à la notion de point de vue. Selon les auteurs, et c'est ici le sens le plus répandu, un paysage sera appréhendé de manière horizontale ou oblique. Dans le premier cas, il s'agit d'un individu, regardant à hauteur humaine, soit entre 1,50 et 2 mètres. Dans le second cas, la vue oblique nécessite de prendre de la hauteur : cela peut consister à trouver un point plus ou moins haut (relief, construction élevée) permettant une distanciation par rapport à ce qui est regardé. Si cette approche est liée à une construction historique, avec les moyens techniques disponibles selon les époques, il est possible aujourd'hui de proposer une autre approche : la vue oblique peut être réalisée en augmentant la hauteur et la distance, à l'aide d'objets volants (parapente, hélicoptère, avion). Elle peut même être dépassée en allant jusqu'à la vue verticale (les orthophotos utilisées par les géographes), voire l'imagerie satellitaire. Le paysage devient alors « un agencement particulier d'états de surface, enregistrés au moment de la prise de vue »¹⁹.

Cet espace en lui-même est neutre : il correspond à une collection d'objets organisés. Il ne devient paysage que sous les yeux d'un spectateur, lorsque celui-ci lui donne une finalité. L'espace devient un centre d'intérêt, l'individu ne voit plus seulement, mais il regarde en fonction des valeurs qu'il recherche : les composantes de l'espace prennent sens, certaines étant valorisées, d'autres minorées, voire délaissées.

Le paysage est un système articulé comme le territoire selon 3 plans (plan physique ou paysage réel, plan logique ou paysage perçu, plan heuristique ou paysage pensé et représenté). Il en diffère cependant car il pose la question du sujet regardant en relation avec sa perception et sa représentation du territoire.

Chaque individu-acteur construit ainsi sa propre représentation du paysage et l'utilise ensuite dans ses actions sous la forme d'images. Celles-ci reposent sur une représentation individuelle : « la seule chose dont vous pouvez être bien certains est qu'elles [les images] sont réelles pour vous-mêmes, et que les autres humains élaborent des images comparables »²⁰. A partir de ce point, la vision de chaque acteur est bien subjective et repose sur sa propre perception. Ainsi, la définition du paysage interprété comme une « expression observable par les sens à la surface de la terre de la combinaison entre la nature, les techniques et les cultures des hommes »²¹ doit-elle être nuancée. Nous préférons celle-ci : représentation subjective d'un agencement spatial observable par les sens à la surface de la terre.

Chaque individu se construit sa vision du monde reposant sur des images mentales et ses actions en découlent. Celles-ci sont façonnées à partir de son environnement (stimuli extérieurs liés aux organes sensoriels et aux représentations qu'ils induisent) et des événements passés que nous nous remémorons (appelés « images de rappel »).

CONSTRUCTION D'IMAGES

L'outil S.I.G. permet de construire des images à partir de la manipulation des données présentes dans la base de données. Cette manipulation consiste à réaliser une analyse spatiale, à partir des capacités du module « analyse » : le résultat sera appelé « paysage virtuel ».

Le paysage en tant que tel est une représentation spatiale engendrée par les perceptions de nos sens et interprété par le cerveau qui identifie tous ces éléments comme étant un paysage. Le paysage virtuel, construit artificiellement, correspond à la représentation de l'espace d'un groupe d'acteurs

¹⁹ C. MERING, « Paysage et territoire : du matériel à l'idéal ? », dans « L'idéal et le matériel en géographie », Géopoint 2002, p.112

²⁰ A.R. DAMASIO, « L'erreur de Descartes », O. JACOB, 1995, p.133

²¹ Pitte, 1983

particuliers, les géomaticiens. Les traitements effectués sur les données permettent de créer des analogies fortes avec les représentations de l'espace que se font les autres acteurs. Ce paysage virtuel met en évidence des formes et des dispositions spatiales qui attirent l'œil, ce qui le rend aisément perceptible. Les capacités de traitement des logiciels actuels en font un outil très attractif car il est assez aisé de modifier les données apparaissant à l'écran.

L'un des enjeux de l'aménagement des territoires est de rapprocher les représentations spatiales des différents individus-acteurs : du paysage reconnu par chacun et donc interprété au paysage projeté intégrant les transformations induites par les projets d'aménagement. L'objectif n'est pas de réaliser la concordance totale entre le paysage « réel » et le paysage « virtuel » : cette approche est très liée aux capacités des machines, à leurs performances, ainsi qu'aux techniques de modélisation et de simulation. Par contre, rechercher une partie commune de plus en plus importante entre les représentations spatiales et les paysages virtuels (figure 6) nécessite une formation des individus. Les démarches mises en œuvre s'appliqueront aussi bien à un individu, quelle que soit sa position dans le processus d'aménagement, qu'entre groupes d'individus, acteurs de l'aménagement.

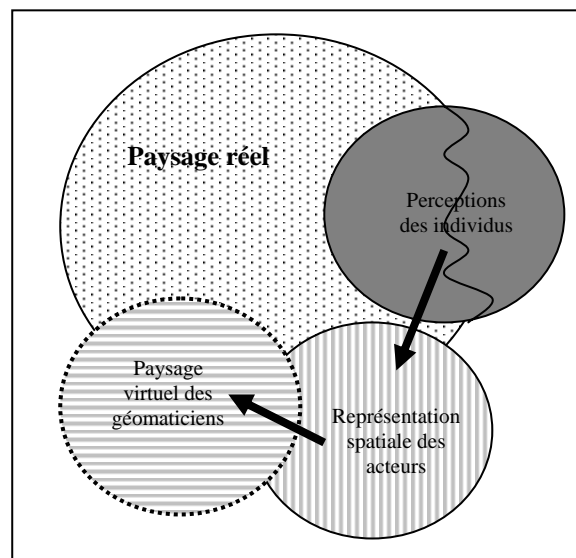


Figure 6 : paysage et représentations des acteurs

Les S.I.G. ont ici un intérêt heuristique très fort à deux niveaux différents. Dans le cadre de formations individuelles, ils permettent à chaque acteur de se rendre compte des limites de sa perception personnelle et de la représentation qu'il se fait du territoire en la comparant avec un paysage virtuel. L'interactivité proposée par les outils actuellement disponibles, notamment ceux « orientés objets », facilite les actions pour modifier les angles de vision, les échelles, les visibilitées de certains objets dans le paysage. Dans un processus d'aménagement, cela passe aussi par la possibilité d'interactions entre les acteurs, chacun d'entre eux se créant sa propre représentation de l'aménagement (par un paysage virtuel). En rendant publiques ces différentes images, la négociation passe par une phase plus riche et peut être plus concrète entre les différents intervenants, une finalité étant la « découverte d'une solution par la construction interactive d'un paysage commun et réaliste »²².

La mise en œuvre d'une formation dans ce contexte repose sur un questionnement lié à l'appropriation de notions fondamentales se rapportant à l'espace et la transformation des territoires. Nous pouvons reprendre ici la phrase de J.L. LEMOIGNE à propos de la carte et de sa signification et l'appliquer au paysage : « si le paysage n'est pas le territoire connaissable, le territoire connu devient le paysage »²³. La recherche en didactique de la géographie permet de formuler des hypothèses sur les relations existant entre la représentation sociale du territoire (les différents individus-acteurs et leurs perceptions) et sa représentation spatiale (à travers les paysages). Une réflexion sur le passage de l'image aux concepts sous-jacents, sur les règles à mettre en œuvre pour traduire les informations spatio-temporelles représentées à l'écran en des constructions mentales abstraites peut donner du sens aux actions des individus acteurs de l'espace et leur donner les capacités de jouer un rôle actif dans le processus de négociation.

²² J.Ch. LOUBIER, « Changement climatique en montagne : perception et simulation des effets du changement climatique sur l'économie du ski et la biodiversité », thèse de doctorat, UJF Grenoble 1, 2004

²³ La phrase originale est : « si la carte n'est pas le territoire connaissable, le territoire connu devient la carte », extrait de J.L. LEMOIGNE, « Les épistémologies constructiviste », QSJ, p.69

ANNEXE XII

TEST 1 : IMAGE ET CONTENU

« Ce que pourrait être la carte du monde en fonction du nombre des langues »

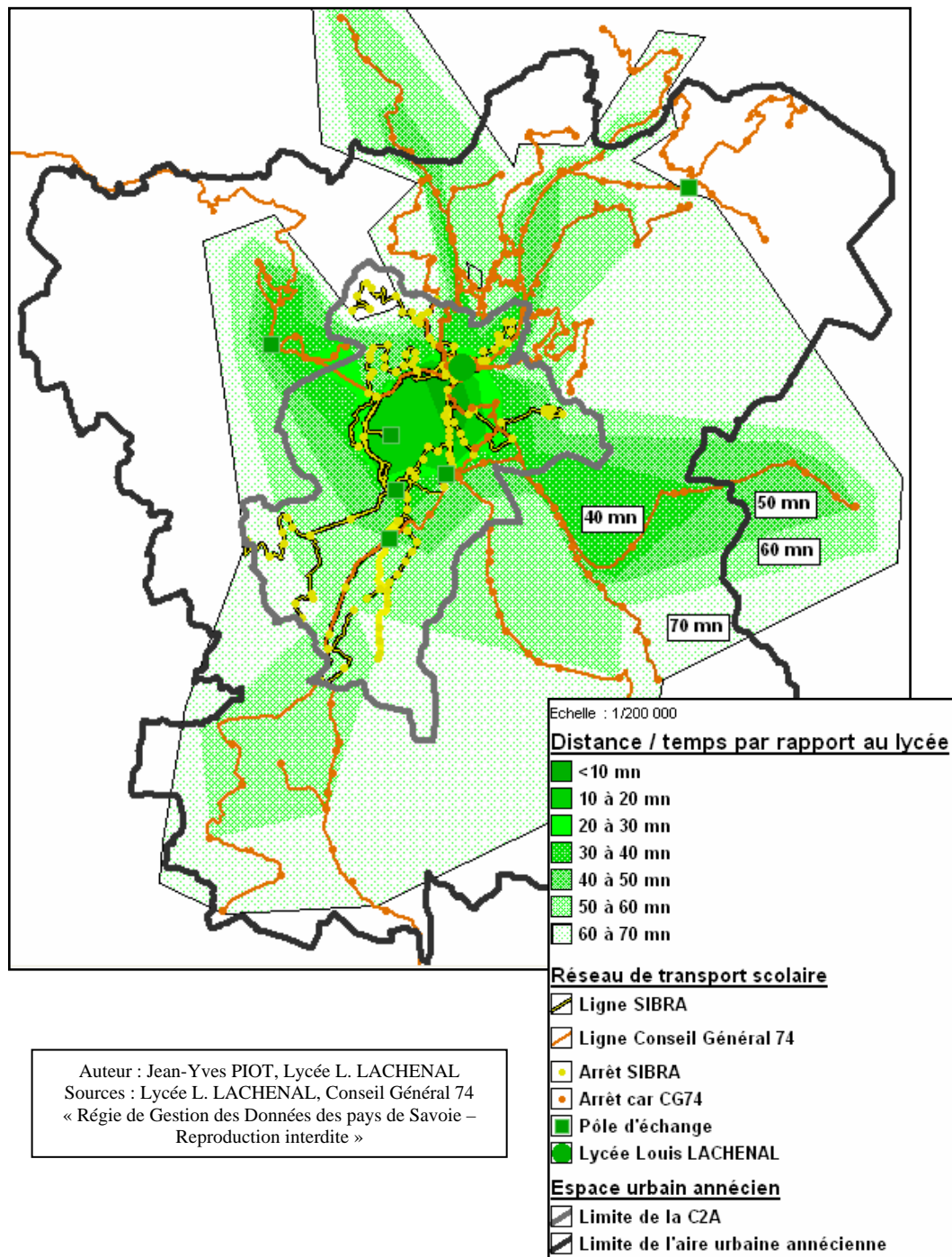


Source : http://www.tlfq.ulaval.ca/axl/Langues/1div_recens.htm

ANNEXE XIII

TEST 2 : IMAGE ET ESPACE GEOGRAPHIQUE

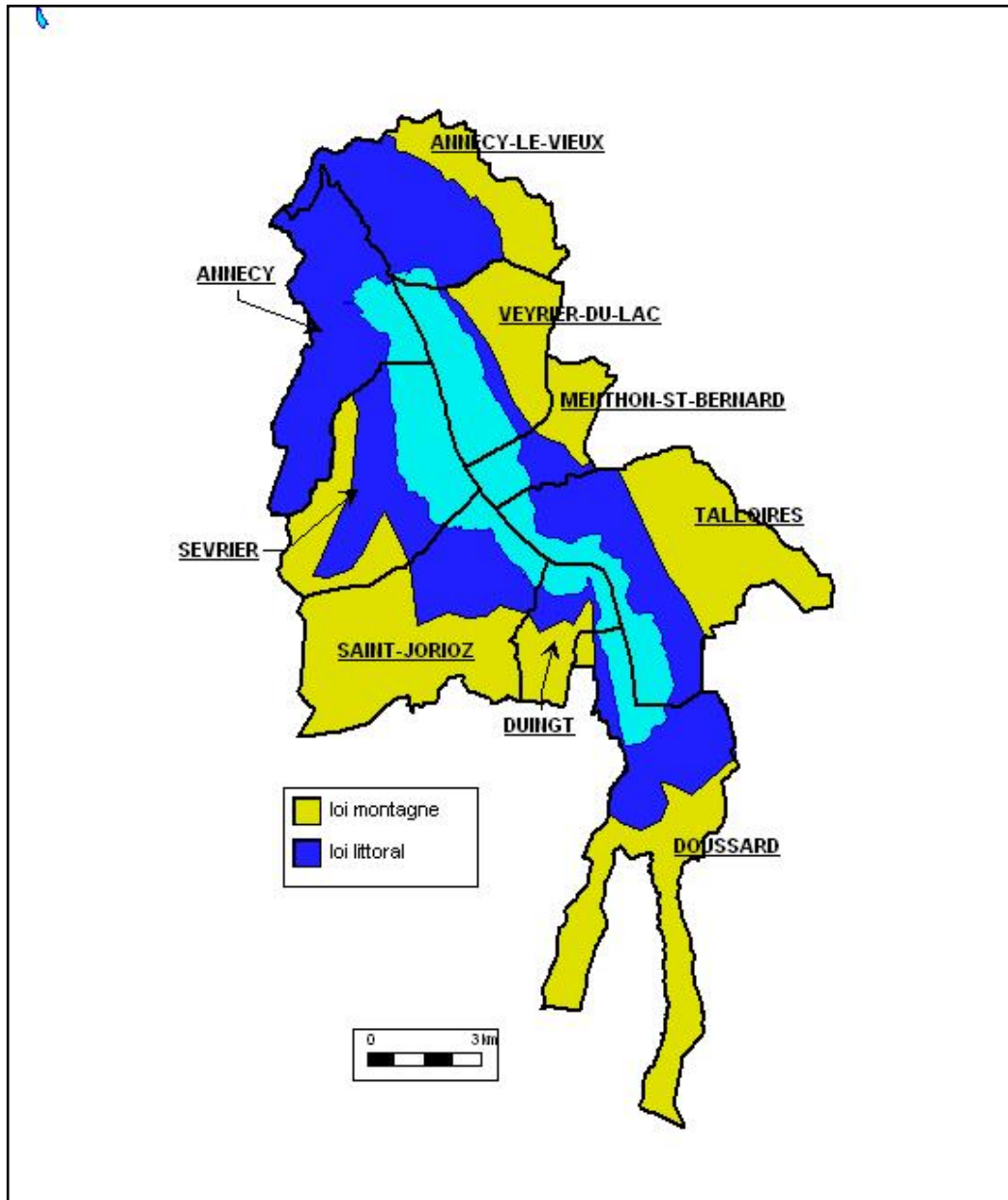
Distance – temps a partir du lycée en car scolaire en intégrant les temps d'attente



ANNEXE XIV

TEST 3 : IMAGE ET POUVOIR

Champs d'application des lois littoral et montagne autour du lac d'Annecy
Proposition des maires (novembre 2005)



D'après Le Dauphiné Libéré (lundi 21 novembre 2005)

ANNEXE XV

**COMPORTEMENTS ET RESULTATS DES ETUDIANTS LORS DU PASSAGE DES
Q.C.M.**

ETUDIANTS		A	B	C	D	E	F	G
Evaluation diagnostique	Nombre d'essais	3	5	2				1
	Temps passé (en minutes)	11	19	6				2
	Score	17/59 55/59 59/59	5/59 38/59 36/59 39/59 38/59	22/59 25/59				
Test 1	Nombre d'essais	2	2	1	2	1		1
	Temps passé (en minutes)	5	6	2	10	2		2
	Score	9/20 20/20	16/20 0/20	13/20	13/20 20/20	12/20		2/20
Test 2	Nombre d'essais	1	4	1	4	1	2	
	Temps passé (en minutes)	2	6	2	12	2	2	
	Score	22/24	8/24 8/24 8/24 20/24	16/24	10/24 14/24 20/24 24/24	16/24	14/24 24/24	
Test 3	Nombre d'essais	1	4	1	2	1	2	
	Temps passé (en minutes)	2	4	2	6	2	2	
	Score	8/10	4/10 8/10 0/10 8/10	8/10	4/10 10/10	10/10	2/10 8/10	
Test 4	Nombre d'essais	1	1	1	3	1	4	
	Temps passé (en minutes)	2	2	2	26	2	2	
	Score	30/47	32/47	36/47	34/47 36/47 34/47	28/47	19/47	

ANNEXE XVI

AMENAGEMENT ET IMAGES SELECTIONNEES PAR LES ETUDIANTS

(2005/2006, 2006/2007)

Etudiant	Aménagement	Image 1	Image 2
A'	Décharge à ciel ouvert d'Entressen (France)	Extrait de la carte I.G.N. 1/25000 St Martin de Crau	Image satellitale (même espace que image 1), source GoogleEarth®
B'	Réflexion sur les nuisances sonores liées au trafic routier entre le port et les autoroutes (Estonie)	Noise modelling results, extrait de la carte 1/60000 de la ville de Tallinn	Alternative 4 : estimated noise levels in 2030, extrait de la carte 1/60000 de la ville de Tallinn
C'	Réaménagement de la parcelle de l'hôpital d'Annecy (France)	Ortho photo centrée sur la parcelle de l'hôpital d'Annecy	Extrait du P.O.S. de la ville d'Annecy (2005), même espace
D'	Réalisation du P.A.D.D. dans le Haut Rhône Dauphinois (France)	Carte de préservation des paysages selon le P.A.D.D. (extrait du S.C.O.T. Haut Rhône Dauphinois (2001))	Image satellitale (même espace que image 1), (2002-2006) source GoogleEarth®
A	Réaménagement de la vallée de l'Isère (en amont de Grenoble) (France)	Carte des aménagements de l'Isère et du paysage environnant (extrait d'un dossier de presse, mars 2005)	Bloc diagramme <i>Développer les loisirs autour d'un axe vert</i> (extrait d'un dossier de presse, mars 2005)
B	Station de sports d'hiver de l'Alpe du grand Serre (France)	Ortho photo de l'Alpe du Grand Serre (source I.G.N., site Géoportail)	Plan de la station de l'Alpe du grand Serre (source site Internet, mairie de l'Alpe du Grand Serre)
C	Suivi de l'évolution d'un bassin versant, Parc national des Cévennes (France)	Bassin versant d'Alignon, extrait de la carte I.G.N. 1/25000	Modèle tridimensionnel , bassin versant d'Alignon, source étudiant
D	Station de sports d'hiver de l'Alpe du grand Serre (France)	Plan du domaine skiable de l'Alpe du Grand Serre	Extrait de la carte topographique I.G.N. 1/25 000, même espace
E	Station de sports d'hiver de Predeal (Roumanie)	Plan de la station de Predeal (Roumanie), site de l'institut national de la recherche et du développement en Informatique	Plan de la station de Predeal (Roumanie), site officiel de la station de Predeal
F	Implantations israéliennes en territoires palestiniens (Israël, autorité palestinienne)	Carte administrative de l'Etat d'Israël (O.N.U., 2004)	Implantations israéliennes et territoires palestiniens, carte avec un fond d'image satellitale (source GoogleEarth®)
G	Port commercial de Figueira da Foz (Portugal)	Photo aérienne, port commercial de Figueira da Foz (Portugal)	Image satellitale du même espace (source GoogleEarth®)

RESUME

Un aménagement durable du territoire ne peut se concevoir sans une implication forte de tous les acteurs. Avec la diffusion rapide des T.I.C., les informations à référence spatiale sont aujourd'hui très nombreuses, bien que restant souvent abstraites pour le public. La géographie, science sociale, dispose des concepts et de méthodes de modélisation pour aider à la compréhension des processus spatiaux. A partir de deux expérimentations se déroulant dans des contextes et avec des acteurs différents, nous montrons qu'une formation, directe et/ou indirecte adaptée à différents publics est possible. En intégrant une démarche interactive de modélisation de l'espace, il devient possible de modifier les représentations initiales de chacun. Cette étape est nécessaire pour rendre compréhensibles les enjeux spatiaux et les solutions proposées par les divers acteurs dont les citoyens. Un processus de géogouvernance, potentiellement ouvert à tous les citoyens, devient alors envisageable.

MOTS CLES

Acteur, aménagement, géographie, géogouvernance, gouvernance, information, formation, modélisation, T.I.C., territoire

ABSTRACT

A sustainable management of the territory cannot be conceived without a strong involvement of all actors. Geography, a social science, has developed the necessary modeling concepts and methods to allow each of us to understand spatial process. With the rapid spread of I.C.T., information including spatial reference is now plentiful, accessible but often remains abstract for the public. Through two experiments taking place in different contexts and with different actors, we show that direct and/or indirect training, adapted to different audiences is possible. By including an interactive approach to spatial modeling, it becomes possible to modify the initial representations of each of the actors. This step is necessary to clarify spatial issues and solutions suggested by the various actors among whom the citizens. Only then does a process of geogovernance potentially open to all citizens become feasible.

KEY WORDS

Actor, geography, geogovernance, governance, I.C.T., information, planning, spatial modeling, territory, training,