

MODELISATION GRAPHIQUE ET CONCEPTUALISATION EN GEOGRAPHIE

Un exemple: le modèle graphique d'Aoste

Michelle Masson
I.U.F.M. de Grenoble

Les outils utilisés par les géographes relèvent de deux finalités : les uns servent à analyser les éléments de l'espace alors que les autres permettent d'en donner une interprétation. Ces emplois différents des outils spécifiques à la géographie répondent à deux conceptions de celle-ci : l'une statique, décrivant l'ordre du monde, l'autre dynamique, productrice de nouveaux savoirs en donnant du sens à un monde qui n'en a pas d'emblée, à un espace non directement lisible.

QU'EST-CE QU'UN MODELE GRAPHIQUE ?

La modélisation graphique appartient au second type, en ce sens qu'elle facilite une herméneutique de l'espace géographique.

En effet un outil est un "objet qui sert à agir sur la matière, à faire un travail" (1). Cette définition suscite deux interrogations : agir sur quelle matière ? pour faire quel travail ?

La "matière" peut être définie par toutes les données issues du monde sensibles et non sensibles qui constituent les sources informatives susceptibles de donner les clés d'interprétation de l'espace qui elle est le travail attendu du géographe.

L'outil serait un intermédiaire

entre une source d'information et l'interprétation de l'espace qui est l'objet de la géographie. Il n'est ni la géographie elle-même, ni sa source : il n'est qu'un instrument, qu'un auxiliaire.

Le modèle-graphique tient cette place intermédiaire et en cela est un outil. Il permet à partir des interrogations suscitées par un espace de construire une interprétation de cet espace. Il n'est pas objet de savoir lui-même, mais l'objet du travail géographique. Des questionnements, des hypothèses s'enclenchent à partir de ce qui fait sens, ou de ce qui est incompréhensible. L'interprétation élaborée confirmera le modèle théorique sous-jacent à la production d'hypothèses de départ. Dans le cas contraire de nouvelles hypothèses seront formulées, de nouveaux outils convoqués sur lesquels de nouveaux questionnements seront enclenchés...

Dans cette conception, le réel n'est plus au centre de la démarche, mais il sert à la confrontation-construction des notions et concepts autorisant l'interprétation de l'espace. En cela la modélisation graphique facilite la conceptualisation en géographie. Utilisée dans l'enseignement, elle permet d'extraire rapidement l'abstrait d'un cas concret et de faire avec les élèves une géographie conceptuelle au lieu d'en rester au factuel (2).

De plus la modélisation graphique n'est pas réservée aux élèves des classes du secondaire ni aux étudiants. De nombreux travaux effectués dans l'enseignement primaire sont garants des grandes potentialités que recèle son utilisation dans ce cycle d'étude (3). La démarche utilisée à l'école est la même que celle du géographe professionnel, interprète de l'espace par excellence. Par delà le visible, il importe d'atteindre les structures cachées de l'espace, qui se ramènent à quelques structures élémentaires appelées "chorèmes" par les chercheurs de la Maison de la Géographie de Montpellier (Brunet, Ferras), ou traduction graphique de ces structures. Leur combinaison met en évidence permanences et dynamiques spatiales. Le modèle graphique est une recreation du réel donnant des clés pour l'interprétation de l'espace à partir de cette combinaison de structures élémentaires (voir document 1 - La table des "chorèmes" de R. Brunet).

Mais le problème des enseignants est l'utilisation en classe de ces modèles graphiques. Tels qu'ils étaient bien souvent "prêts à consommer" dans les manuels français (voir document 2 - Un modèle célèbre "La banane bleue" ou l'interprétation de l'espace européen suivant le modèle centripériphérie), ils s'avéraient peu utilisables. Dans ce contexte le cours peut rapidement dérap

	point	lignes	surface	réseau
maillage				
	chef-lieu	limite administrative	Etat, région...	centres, limites et polygones
quadrillage				
	tête de réseau carrefour	voies de communication	aire de desserte irrigation, drainage	réseau
attraction				
	points attirés satellites	lignes d'isotropie orbites	aire d'attraction	liaisons préférentielles
contact				
	point de passage	rupture, interface	aires en contact	base tête de pont
tropisme				
	flux directionnel	ligne de partage	surfaces de lendance	dissymétries
dynamique territoriale				
	evolutions ponctuelles	axes de propagation	aires d'extension	tissu du changement
hiérarchie				
	semis urbain	relation de dépendance limites administratives	sous-ensemble	réseau maille

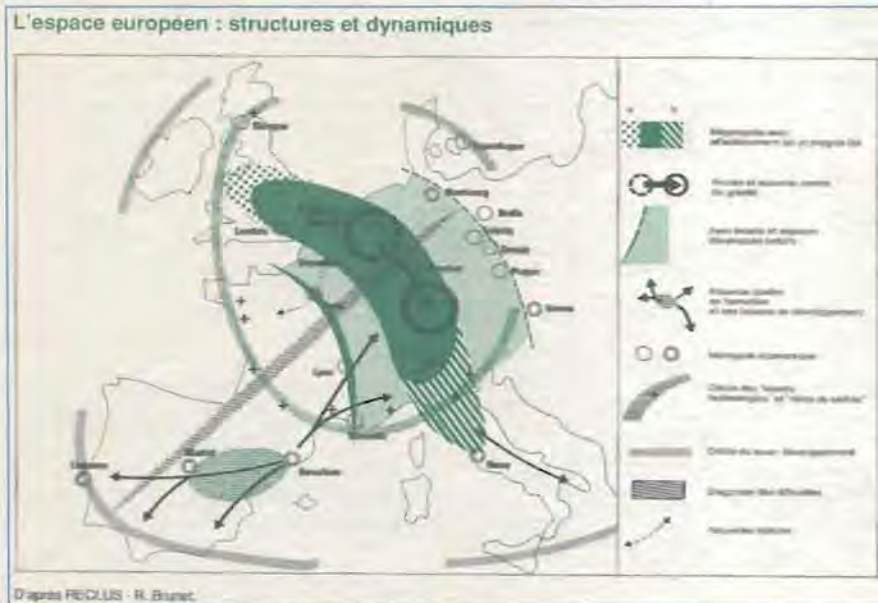
Document 1
 La table des chorèmes (extrait de "La carte mode d'emploi", R. Brunet Ed. Fayard/Reclus 1987)

d'une interprétation d'un espace, ici l'espace européen, à une description d'un "réel" - objet d'enseignement, "la banane bleue". En tout état de cause, les modèles graphiques doivent être

élève-élève.

Ainsi, même si ce n'est pas le seul moyen, l'utilisation de la modélisation graphique dans

structurants non-visibles. C'est privilégier la vision de la globalité à l'analyse des éléments ce qui favorise la compréhension de la complexité. Dès lors, notions et concepts forment les noyaux centraux de la réflexion et facilitent du même coup l'apprentissage de l'abstraction par les élèves.



donnés pour ce qu'ils sont : une reconstruction logique de l'espace aboutissant à son interprétation. Après avoir "déconstruit" le modèle graphique avec les élèves de façon à ce qu'ils en saisissent la logique interne, en comprennent les clés, l'enseignant peut ensuite faire construire par les élèves d'autres modèles graphiques sur d'autres espaces. Ils seront amenés à déterminer les structures élémentaires de l'espace, à expliciter les interactions et les dynamiques, à rechercher des lois d'organisation de l'espace, opérations certes délicates mais qui permettent de s'initier à une pensée géographique complexe et non linéaire. La démarche privilégiée est de type hypothético-déductif. Les acquisitions sont d'ordre plus conceptuel et s'intéressent davantage aux processus explicatifs. C'est une géographie enseignée qui favorise des attitudes didactiques centrées sur la construction par les élèves des savoirs sous forme de notions ou concepts et une pédagogie basée sur les interrelations élève-maître-élève et même mieux encore,

l'enseignement de la géographie peut faire en sorte que celui-ci ait pour objectif, la recherche du sens à accorder à l'espace occupé par les sociétés.

LA MODELISATION GRAPHIQUE DE LA VILLE D'AOSTE

Les démarches à mettre en œuvre dans une classe seront illustrées par un travail réalisé avec des instituteurs valdôtains en stage à la rentrée '93. Mis en situation d'élèves, ils ont été amenés à élaborer un modèle graphique de la ville d'Aoste⁽⁴⁾.

Il s'agit, par la modélisation graphique, de mettre en évidence l'organisation interne de cet espace urbain, de le considérer comme le résultat d'un processus, de trouver dans cet espace les règles de fonctionnement permettant d'anticiper le sens de son développement futur. Pour ce faire, il importe de repérer sous l'existant visible, les forces de dynamisme qui ont soutenu le développement de cet espace, ainsi que les éléments

DES CARTES MENTALES AU DEPART

La première phase consiste en une description graphique de ce que les élèves connaissent de la ville en leur demandant de réaliser un dessin représentant les lieux de leurs pratiques spatiales effectives dans la ville (voir document 3). Sur le dessin devaient figurer également les limites de celle-ci. Nous obtenons une carte mentale, qui est une représentation spatiale. La différence avec un exercice verbal de description classique d'une ville vue en général d'un point haut, est qu'il n'y a pas d'ambiguïté quant au statut du réel ou du paysage. D'emblée, les élèves sont placés dans le domaine de l'espace représenté, donc dans un espace subjectif lu à travers une série de filtres individuels.

Le résultat fait apparaître des lieux de pratiques éclatés entre au moins plusieurs types d'espace. D'abord, le quartier de vie ("chez moi", "chez des amis", "bistro"), de travail ("bureau", pour un élève "l'école"), puis le centre-ville organisé autour de fonctions significatives d'un centre-ville ("banque", "marché", "cinéma", "bibliothèque", "théâtre") qui sont dans l'exemple donné des fonctions économiques et culturelles, et enfin une grande surface à la périphérie de la ville. La nature et la localisation de ces pratiques spatiales sont celles d'une femme urbaine (habitante à proximité de la ville à la campagne mais travaillant et ayant la majeure partie de ses activités (achats, loisirs...) en ville) d'un certain niveau culturel. Suivant les dessins, certains autres repères sont indiqués : des lieux de pratiques moins courantes, l'hôtel de ville, la pos-

te, l'église, la gare, des parkings, des jardins publics...ou bien des lieux à forte symbolique, ou de fort marquage tels l'Arc d'Auguste, les remparts, la Porte Prétorienne...

Sur les dessins apparaissent des axes, en général Est-Ouest, la plupart du temps mal hiérarchisés, et même chez les enfants en discontinuité. Vers le centre, les lignes de déplacement ébauchent une esquisse de réseau coordonné ou non.

Les limites sont placées en fonction des entrées/sorties de la ville. Grâce au placement de ces limites, deux échelles différentes sont représentées: Aoste la ville et Aoste par rapport à l'agglomération. Malgré la consigne (c'est le cas dans le document présenté) les limites peuvent ne pas être indiquées, ce qui est peut-être une indication de non perception de ces deux échelles ou que les endroits de vie éclatés sont compris comme les éléments différents d'un tout.

Les cartes mentales dans leur ensemble rendent assez bien compte du développement de la ville vers l'Est et l'Ouest. Elles montrent également la non extension vers le Nord et le Sud: il faut soit passer la Doire Baltée, soit commencer à escalader les pentes de la montagne.

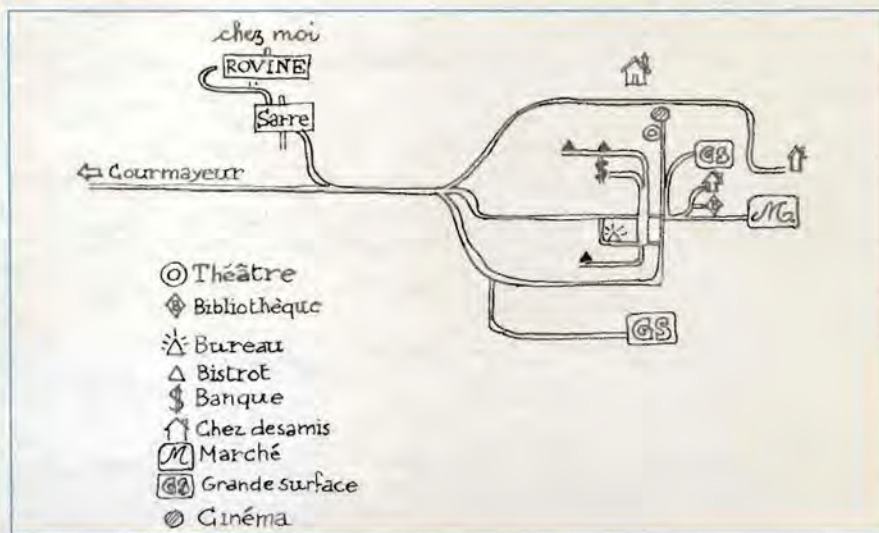
A partir de ces cartes mentales individuelles, il va falloir montrer que les pratiques spatiales sont individuelles mais aussi sociales, et qu'elles ne se font pas n'importe où sur l'espace. Les lieux ont du sens dans une société donnée. L'objectif est de faire attribuer un sens aux pratiques des élèves (ici des enseignants), et de faire comprendre que ces pratiques vont de pair avec le dynamisme de la ville, son développement économique et son extension spatiale.

DE LA CARTE MENTALE AU SCHEMA DE LA VILLE D'AOSTE

L'opération essentielle dans cette seconde phase est la réalisation d'un schéma de la ville, à partir d'un plan au 1/4000^{ème} de

la ville (ou d'une carte topographique, ou d'une photo aérienne) sur lequel est fixé un calque. Il y a confrontation des données du plan avec celles de la carte mentale. Opérer de la sorte en obligeant l'élève à se référer sans cesse à sa propre production initiale lui permet

c'est avoir le pouvoir et ces lieux des centres de pouvoir ou de commandement : ainsi après discussion, sont placés encore, le tribunal, la police, la questure, l'évêché. Arrivent ensuite les axes : les boulevards circulaires de la ville rejoignant l'axe Est-Ouest, dans le sens de la vallée.



Document 3
La représentation des pratiques spatiales dans l'espace de vie

d'accepter plus facilement la rectification des distorsions entre le plan qu'il sait être plus proche de l'objet et sa propre réalisation. C'est une auto-évaluation-corrrection.

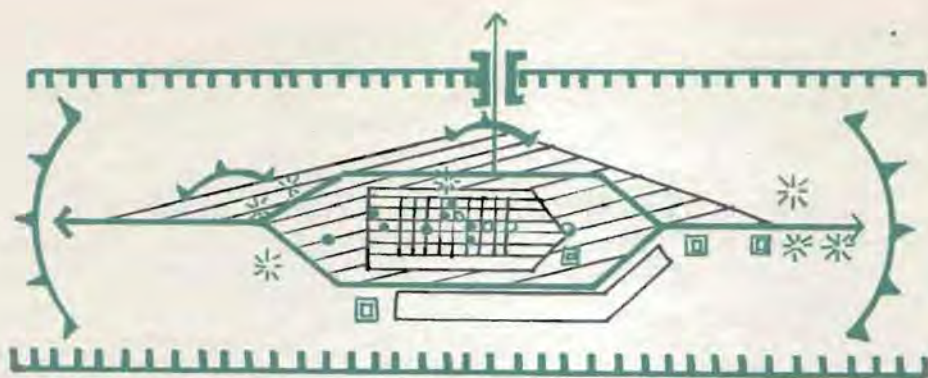
Chaque élève doit placer dans un premier temps ce qu'il a indiqué sur sa carte mentale, c'est à dire les repères de ses pratiques spatiales : dans le cas présent, le théâtre, la bibliothèque, le bureau, les bistros, la banque, le marché, les commerces, le cinéma... Une confrontation collective fait ajouter un certain nombre de repères estimés importants et qui, soit permettent de se diriger, soit sont des symboles de la vie valdôtaine pour eux ou pour des étrangers. Sont retenus l'Arc d'Auguste, la Porte Prétorienne, la place Chanoux et la colonne surmontée d'une louve sur la place de la République. A la question de savoir si parmi l'ensemble de ces lieux, il en est certains où se prennent des décisions concernant le devenir de la ville, le premier cité est l'hôtel de ville, puis viennent le gouvernement de la région. Décider

Enfin la voie ferrée est repérée et notée, ainsi que la gare.

Dans un deuxième temps l'organisation spatiale de la ville est étudiée à partir du plan et d'un questionnaire spécifique autour de trois points. En premier, il est demandé de rechercher sur le plan le centre-ville, de le délimiter, de le colorier en rouge et de justifier sa délimitation. Ce travail fait apparaître la ville intramuros : les remparts marquent la limite du centre-ville proprement dit.

Puis, de la même façon, de retrouver sur le plan au moins deux zones de développement successives dans le temps, de les délimiter et de les colorier, la première en orange (jusqu'à l'Arc d'Auguste à l'Est, puis une étroite zone débordant des remparts), la seconde en jaune (jusqu'aux endroits où se rejoignent les boulevards circulaires de la ville).

Enfin de situer, à partir de l'ensemble des documents rassemblés (plans, cartes à diverses échelles), les grosses usines, les grandes surfaces, et de manière



Document 4
Modèle graphique d'Aoste

plus générale les nouvelles implantations des services ou de l'industrie. Un tri est fait avec toute la classe sur ce qu'il faut retenir comme activités significatives pour expliquer le développement d'Aoste.

Deux sites principaux sont mis en valeur : les deux entrées de l'agglomération avec un avantage pour l'entrée Est qui cumule les nouvelles installations industrielles et commerciales.

Enfin, les dernières indications à porter sur ce schéma, à partir de cartes topographiques à échelle plus petite surtout, concernent le dynamisme de l'agglomération. Il s'agit de repérer de quel(s) côté(s) la ville ne se développe pas et de le signifier par des barbes, et au contraire dans quelle(s) direction(s) elle a tendance à s'étendre et de l'indiquer par des flèches. Chacun doit être capable de justifier ses choix. Ces derniers sont discutés avec l'ensemble de la classe. Les montagnes paraissent être des barrières pour le développement de la ville, même si de petits villages s'agrandissent avec l'installation de gens d'Aoste qui continuent de travailler à Aoste même. Cependant, certains accès à des cols alpins comme celui du Grand Saint-Bernard permettent de canaliser quelques constructions. La vallée au contraire semble être tout à fait favorable à l'extension urbaine et concentre les flux.

DU SCHEMA DE LA VILLE D'AOSTE AU MODELE GRAPHIQUE

Un catalogue de chorèmes est

donné à chacun des élèves pour qu'il puisse se l'approprier.

Rappelons qu'un chorème (de *choré* la région et du suffixe *-ème* employé en linguistique) est un signe qui représente une structure élémentaire de l'espace, l'équivalent d'une lettre de l'alphabet à partir duquel s'établit le message qui dit quelque chose sur l'espace. Cet espace est traduit par le cartographe qui associe, combine les chorèmes pour donner une interprétation de l'espace en un modèle graphique. Ces chorèmes sont des points, des lignes et des surfaces et l'espace géographique un ensemble de points, lignes et surfaces qui suivant les combinaisons réalisées ont des sens différents. Le point de départ du modèle graphique (*voir le document 4: le modèle graphique d'Aoste*) est le schéma précédent réalisé à partir du plan de la ville et qui a mis en valeur les structures élémentaires de l'espace de la ville d'Aoste. Les signes qui sont d'abord placés sont les points de poids différents, puis les surfaces différenciées par rapport au concept de centralité, enfin les flux principaux. La combinaison particulière des points, des lignes et des surfaces permet d'interpréter le type d'espace. Si le pouvoir et ses symboles restent à Aoste dans la première couronne, les activités nouvelles se développent le long des lignes qui traduisent l'extension de la ville. Cette orientation du développement peut être lue en termes de fronts de croissance. Le modèle graphique met en évidence la corrélation entre flux/relations, activités fortes ou

dynamiques et extension/développement de la ville. C'est l'activité de relation qui soutient l'ensemble du développement de la ville donnant à l'agglomération sa forme caractéristique d'amande allongée d'Ouest en Est. En revanche, le développement est quasi inexistant du côté Sud. Est-ce parce que la ville est arrêtée par la Doire Baltée, véritable torrent ? Est-ce parce que le massif de la Becca di Nona au Sud n'offre qu'une barrière sans faille ? Sont-ce les installations sidérurgiques de la Société Cogne sises entre la voie ferrée et la rivière qui sont à l'origine de ce *no man's land* ? Une série d'effets emboîtés ? Le changement d'échelle opéré en situant le modèle graphique d'Aoste dans le Val d'Aoste et en Europe (*voir document 5*) confirme cette hypothèse. Le phénomène déterminant dans le développement de la vallée est constitué par l'importance du trafic routier passant par le tunnel du Mont Blanc unissant au delà de la France et de l'Italie, l'Europe du Nord et l'Europe du Sud.

Cette création de modèles graphiques avec les élèves met en évidence les points forts de ce travail géographique.

D'abord, elle permet de s'abstraire du réel, du concret, du paysage. En se détachant du réel et en s'ancrant dans l'abstraction la géographie ainsi enseignée ne peut que passer par la construction de concepts et de notions associés en une trame conceptuelle. En effet, un signe, un lieu, un objet n'ont de sens que par rapport au concept qui le soutient. Prenons l'exemple du concept

de barrière. Il faut le comprendre comme un obstacle à la diffusion de quelque nature qu'il soit : ici ce sera une montagne, ailleurs une frontière politiquement fermée, une côte sans port, toute zone difficile à franchir par des flux matériels, hommes ou marchandises, ou immatériels. Ainsi derrière le signe, ici une barbule (|_|_|), il y a un concept, une structure élémentaire invariante de l'organisation de l'espace. Une montagne n'illustre pas forcément le concept de barrière, ce qui montre la différence entre un fait physique "une barrière montagneuse" et le concept de barrière, tout obstacle à la diffusion. Les compléments pour la région du Val d'Aoste aux Instructions Officielles italiennes pour l'enseignement primaire le reconnaissent explicitement : " Les montagnes par exemple au lieu de constituer des barrières sont souvent des éléments de cohésion des peuples et des cultures. ". De là nous passons au second exemple, le concept de passage, souvent associé à celui de barrière. Le signe II peut indiquer un fait concret, un col, un pont, un tunnel... identifiable par un nom, une altitude, une longueur... Mais ce signe peut dépasser le factuel et signifier tout type de passage, tout lieu de communication : du factuel on passe au conceptuel, du concret à l'abstrait.

Ainsi dans l'enseignement la modélisation graphique permet d'utiliser ces invariants dans différentes situations spatiales, puis en les comparant de les fai-

re identifier par les élèves comme structures élémentaires de l'espace, ensuite de leur faire construire les concepts afférents, et enfin de leur faire déterminer les types d'organisation spatiale possibles, en comparant les combinaisons de ces structures élémentaires réalisées, ce qui va leur permettre d'interpréter l'organisation du monde et non pas seulement de décrire le monde.

De plus, le modèle graphique, en valorisant les flux, permet de passer d'une représentation statique à une représentation dynamique de l'espace, d'anticiper sur l'avenir. Dans ce cas on recherche les lois de fonctionnement de l'espace, les processus de production de celui-ci. Pourquoi alors ne pas continuer le travail, en proposant sur le même principe un jeu d'aménagement du territoire. Et si l'on pensait à demain ? Comment cet espace évoluerait-il ? Jusqu'à combien de kilomètres d'Aoste pourrait s'urbaniser la vallée ? A partir de quelle distance devient-il plus rentable d'escalader les pentes des montagnes ? Quels seraient alors les risques ? La pollution étant ce qu'elle est dans la vallée de Chamonix, il a été décidé du côté français de ne pas doubler le tunnel du Mont Blanc. Quelles seront les conséquences du côté valdôtain, d'autant que de ce côté-ci une autoroute pour assurer l'écoulement du trafic dans la vallée d'Aoste est en cours de réalisation ? Que signifierait pour le Val d'Aoste de stopper le développement du tra-

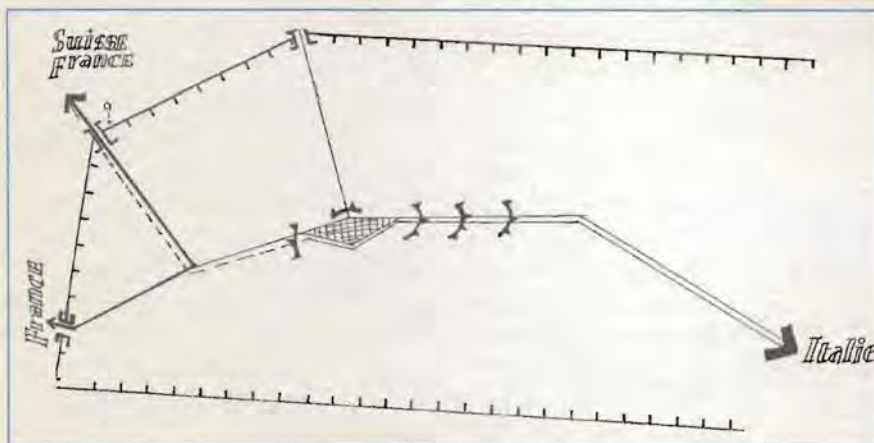
fic routier sur cet axe en renforçant des axes plus orientaux ou plus occidentaux à travers les Alpes ? Quelles pourraient être les alternatives pour concilier trafic, niveau de pollution et tourisme ? etc.

Enfin, le modèle graphique casse la linéarité des raisonnements, et permet de gagner en complexité dans l'interprétation de l'espace géographique en introduisant la démarche systémique.

Identifier les structures élémentaires de l'espace, construire les concepts afférents, déterminer les types d'organisation spatiale, comprendre les lois de fonctionnement de l'espace donc les processus de production de celui-ci, comprendre le complexe, c'est par le biais des modèles graphiques construire une interprétation de l'espace et donc faire de la géographie qui aide à comprendre le monde.

NOTES:

- (1) Petit Robert T.1, 1988
- (2) BRUNET R. "La carte, mode d'emploi", Paris, Fayard/Reclus, 1987
- (3) Maryse CLARY, Guy DUFAU, Raoul DURAND et Robert FERRAS, "Cartes et Modèles à l'école", 1987, Montpellier, Ed. Reclus
- (4) "Cartes et Modèles, un jeu interactif", l'Information Géographique, 1990, n° 54, pp 74 à 80; l'exercice en est une application directe.



Document 5
Situation du modèle graphique d'Aoste dans la Vallée d'Aoste et de la Vallée d'Aoste en Europe