



Les apports de la Time Geography dans les représentations spatio-temporelles

Sonia CHARDONNEL*,

Thomas THEVENIN**

*CNRS - UMR PACTE,

**Université de Bourgogne - UMR ThéMA

sonia.chardonnel@ujf-grenoble.fr, thomas.thevenin@u-bourgogne.fr

Le temps et l'espace sont souvent considérés, dans les sciences sociales, comme des variables exogènes qui contraignent le comportement humain et, plus largement, les systèmes sociaux. Les informations qui renseignent ces systèmes sont généralement traitées à des niveaux agrégés impliquant une approximation des processus comportementaux individuels dans ce que Quételet appelait « l'homme moyen ». À l'inverse, la time-geography propose un appareil conceptuel assorti de représentations graphiques pour décrire et comprendre avec précision l'ordonnement et la coordination spatio-temporels des comportements humains, ainsi que le fonctionnement des lieux géographiques à partir du couple individu/environnement. Fondé par T. Hagerstrand dans les années 70, ce courant de la géographie connaît un regain d'intérêt depuis vingt ans dans la communauté internationale de la géographie et de la géomatique. Nous retracerons l'histoire de la time-geography par une enquête bibliographique pour montrer sa diffusion dans la recherche. Partant des premières études fondatrices, nous montrerons l'évolution des champs applicatifs (transport, mobilité, risque, épidémiologie...) et discuterons comment ce cadre théorique est devenu une référence, notamment pour la conception de SIG à "visée temporelle", contribuant à amplifier encore la portée de tels instruments.

1 - De la time-geography à l'approche « activité-centrée »

En 1970, T. Hägerstrand met en avant l'individu (acteur) dans les sciences régionales et remet en question les traditionnels modèles économiques fondés sur la propagation homogène des actions rationnelles de l'*homo economicus* : sa critique porte sur le fait que ces modèles ne rendent jamais explicites les organisations sociales et techniques sous-jacentes au fonctionnement général et pourtant déterminantes dans les comportements individuels. En retour, il propose une démarche qui explore les liens entre l'organisation des éléments des systèmes spatiaux à un niveau agrégé et la situation des individus à un niveau local ; ainsi la time-geography prône des modes d'observation et d'analyse des biographies des individus situées dans

Hagerstrand, T. 1970: What about people in regional science? *Papers in Regional Science* 24, 7-24.

Kwan, M.P. and Lee, J. 2004: Geovisualization of human activity patterns using 3D GIS: a Time-Geographic approach. In Goodchild, M.F. and Janelle, D.G., editors, *Spatially integrated social science*. Oxford University Press, 48-66.

O'Sullivan, D. 2005: Geographical information science: time changes everything. *Progress in Human Geography* 29, 749-756.

Peuquet, D.J. 2002a: *Representation of space and time*. New-York: Guilford.

Shaw, S.L. and Yu, H. 2009: A GIS-based time-geographic approach of studying individual activities and interactions in a hybrid physical-virtual space. *Journal of Transport Geography* 17, 141-149.

Chardonnel S. 2007: Time-geography : Individuals in Time and Space », Chapter 4 in : *Models in Spatial Analysis*, Edited by Lena Sanders, ISTE, Great Britain, 2007, pp. 99-126

Thevenin T., 2010: *Transport – Espace - Temps : Regard croisé entre Time Geography et Géohistoire*, Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Bourgogne, 182 p

Social scientists studying the effects of space on human behavior usually consider the time dimension as an external factor. Activities are analyzed in an aggregate sense such that the process of individual decision-making is depicted as the single case of "the average individual." In order to link efficiently space and time dimensions, Torsten Hägerstrand defined in 1970's the concept of Time Geography and thereby founded the school of Swedish geography. His conceptual framework was destined to change the course of history in the social sciences. After 40 years, this success has transcended scientific boundaries. In this workshop, we propose to review the evolution of time geography concepts across papers presented from 1970 to large audiences of differing disciplines in the broad scientific community. Methodological issues will be exposed for linking space and time.

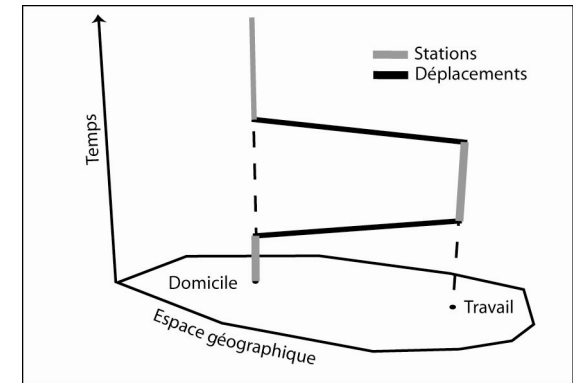
l'espace. Aujourd'hui, par extension, l'approche dite « activité-centrée » vise à étudier les comportements de mobilité en fonction de l'enchaînement temporel et spatial des actions qui motivent les déplacements. Ceci permet de montrer comment les formes de mobilité varient au sein d'une population selon des facteurs sociaux (styles de vie) et selon des contraintes spatio-temporelles (budgets-temps, réseau d'offre, services). La combinaison des éléments « espace » « temps » et « activités » permet de mettre l'accent sur les ressorts de la mobilité plutôt que sur ses manifestations spatiales et numériques (flux). Dès 1970, T. Hagerstrand introduit la notion de « *trajectoire spatio-temporelle* » intégrée dans un « *aquarium à trois dimensions* ». La *figure a* représente l'espace géographique selon les deux dimensions du plan, tandis que le temps se déroule selon le 3^e axe sur une période de 24 heures. Le déplacement entre le domicile et le lieu de travail d'une personne peut ainsi être retracé selon deux types de segments. Les segments verticaux symbolisent les stations entre les horaires d'arrivées et de départ. A l'inverse, les segments obliques à composante horizontale rendent compte des mouvements entre un point de départ et d'arrivée dans un laps de temps donné.

2 – Délimiter le cadre opérationnel de la time geography

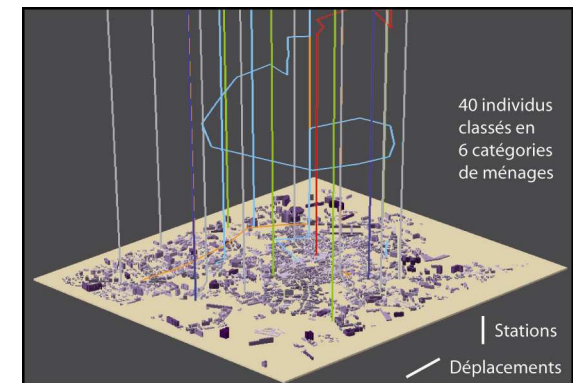
L'aquarium spatio-temporel avait été imaginé à l'origine par T. Hagerstrand à des fins essentiellement heuristiques. Cette représentation des activités à l'échelle individuelle dans un diagramme en trois dimensions était ainsi toute désignée pour connaître un nouveau succès avec le développement de la géomatique. Toutefois, passer des règles formelles à l'application présente des exigences spécifiques pour que le couplage instrumental entre SIG et time-geography puisse valablement répondre à un cahier des charges opérationnel. Dans cet effort de transposition, M. P. Kwan a joué un rôle décisif puisqu'elle fut la première à intégrer les trajectoires spatio-temporelles dans un SIG. Ces travaux ont été repris à notre compte, afin de reconstituer un aquarium spatio-temporel sur l'agglomération dijonnaise, à partir d'informations collectées dans le cadre d'une enquête sur les déplacements des ménages. La *figure b* restitue la synthèse des trajectoires issues de l'enquête en 3 dimensions dont l'interprétation devient complexe en raison du grand nombre de segments représentés.

2 - Un cadre méthodologique à compléter

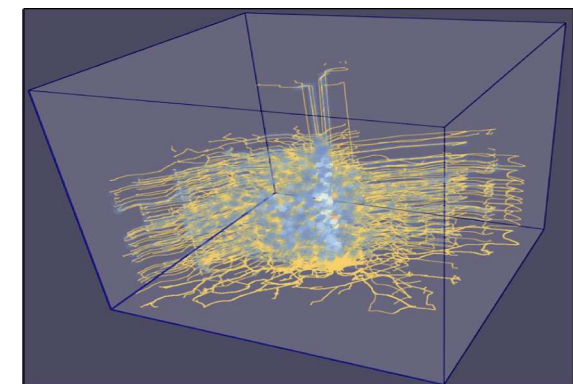
Les expériences qui viennent d'être évoquées montrent à quel point le SIG est un bon outil d'intégration et de structuration des données. Cet avantage évident tend cependant à masquer ses faiblesses en matière d'analyse des données, surtout quand celles-ci sont spatio-temporelles. Cette insuffisance oblige à avoir recours, en marge des SIG, à des formes de modélisations complémentaires, plus à même de restituer la complexité des processus de mobilité. Le recours au formalisme de l'Intelligence Artificielle offre une voie intéressante pour intégrer l'espace et le temps. Complété par un outil d'analyse exploratoire de données spatiales et temporelles, cette chaîne de modèles permet de révéler la structure des données. Le logiciel Geographer (*figure c*), que nous avons mis au point, joue ainsi comme un révélateur photographique qui met en évidence les contrastes d'une image.



Les concepts de l'aquarium spatio-temporel (a)



Représentation en 3D de l'enquête ménage de Dijon (b)



Analyse des interactions avec le logiciel Geographer (c)