

## ÉDITORIAL

---

Le colloque SAGEO 2019 s'est tenu à Clermont-Ferrand, coordonné par Sandro Bimonte et Sylvie Lardon (<https://sageo2019.inrae.fr/>). Au total, 105 chercheurs et enseignants chercheurs géomathiciens, géographes et informaticiens ont participé aux activités du GDR CNRS MAGIS le 13 novembre (réunion des Actions Prospectives) et à la Conférence SAGEO les 14 et 15 novembre 2019. Quatre participants étrangers, venus d'Allemagne, Belgique, Madagascar, Suisse et un conférencier invité d'Italie ont assuré l'ouverture internationale de la conférence.

La coloration donnée à SAGEO 2019 portait sur la « Transitions territoriales pour l'agriculture et l'alimentation de demain ». En effet, les dynamiques territoriales changent du fait de l'implication d'acteurs multiples dans une gouvernance multi-niveaux, selon des processus d'aller-retour entre le local et le global. Les acteurs publics agissent au niveau local pour une intégration territoriale et les acteurs locaux ont des actions à l'échelle globale. Les chercheurs ont un rôle à jouer pour s'adapter aux transitions territoriales actuelles, qui voient l'accélération et le foisonnement d'initiatives et de procédures.

Dans le champ de l'agriculture et de l'alimentation, les enjeux sont prégnants. Ils touchent aux modalités d'articulation et d'intégration des différents acteurs, activités et espaces dans les territoires. Les concepts de territoire, paysage, système sont à même de nous faire entrer dans la problématique, tant les dynamiques sont inter-reliées et nécessitent des regards croisés. L'identification et la valorisation des ressources sont aussi à prendre en compte en termes de potentiels pour l'avenir, ce qui engage nos capacités d'anticipation et de construction du futur et fait appel aux démarches de prospective. Le changement d'échelles est transversal à ces divers questionnements. Appliquer ces différents raisonnements à l'agriculture et à l'alimentation est un défi à relever.

À l'ère des transitions numériques et énergétiques pour un développement plus durable, de multiples initiatives et procédures émergent et sont expérimentées localement. Mais quelle est leur généricité et comment tirer des leçons de ces expériences pour une meilleure connaissance globale ? Les paradigmes sociétaux changent et, avec, nos représentations et nos façons de faire. Mais comment hybrider nos modèles pour s'adapter au changement ? Les visées et le sens donné aux actions individuelles et collectives orientent la production de nos outils. Mais comment adapter les usages pour une plus grande diffusion des innovations et une meilleure appropriation par tous ?

SAGEO 2019 a montré que les méthodes et outils de la géomatique contribuent à accompagner ces dynamiques de transition dans les territoires.

## 1. Des questionnements méthodologiques adaptés dans SAGEO 2019

Plusieurs questions méthodologiques ont aussi été traitées au cours de SAGEO 2019. Quelles nouvelles technologies offrir pour rendre plus fluides les interconnexions nécessaires entre acteurs et chercheurs ? Comment adapter la diversité des méthodes à la diversité des points de vue et des enjeux portés par les acteurs des territoires ? Quels changements opérer dans nos représentations et nos façons de travailler pour aborder la complexité du monde de demain ?

En ce qui concerne les technologiques informatiques, plusieurs points ont été soulevés, tels que les systèmes d'information spatiotemporels, ou bien l'intégration, le stockage et l'analyse de données de différents acteurs et sources. L'exploitation de nouvelles typologies de données a été traitée (par exemple les données mobiles, les informations de réseaux sociaux, etc.) ?

Les trois conférences invitées ont été enregistrées et mise en ligne sur le site de l'IADT de Clermont-Ferrand, ainsi que les temps d'introduction et de conclusion par les organisateurs clermontois du colloque et par les directeurs du GDR CNRS MAGIS : <https://webtv.iadt.fr/channels/#sageo-2019-spatial-analysis-and-geomatics>. Les thèmes des conférences portaient sur 1) les représentations sociales et les représentations spatiales ; 2) la modélisation des systèmes complexes ; 3) les systèmes d'information.

Au total, 18 communications ont été présentées. Neuf posters, en particulier ouverts aux doctorants et jeunes chercheurs et 7 démonstrations d'outils interactifs ont été présentés rapidement en plénière puis discutés dans des stands ouverts à tous. Ces démonstrations portant sur des thématiques aussi diverses que les mobilités, les données spatio-temporelles, le géoWeb, les risques de piqûres de tiques, l'évaluation multicritère de la santé publique, l'exposition à la pollution de l'air ou la biodiversité en milieu agricole ont été très appréciées des participants et ont donné à voir concrètement certaines des présentations.

Dans le cadre de la conférence SAGEO 2019, l'AFIGEO et le GDR CNRS MAGIS ont décidé de mettre en place un espace de rencontres et d'échanges entre laboratoires de recherche spécialisés en géomatique et organismes (entreprises spécialisées mais aussi gestionnaires du territoire et utilisateurs) pour développer de possibles partenariats. Une présentation a été faite en plénier par l'université Clermont Auvergne (UCA) et Auvergne-Rhône-Alpes entreprises et 6 entreprises ont présenté leurs produits dans des stands où les participants circulaient. Quatre grands groupes : Plante Observer, InAirTech, ISOGEO, Esri France et 2 entreprises auvergnates : LIT grandes cultures en Auvergne et CRAIG ont pu communiquer avec les chercheurs et initier des partenariats. Pour ouvrir sur la place clermontoise et permettre de valoriser nos travaux différemment, trois ateliers participatifs, ouverts aux membres de l'UCA, ont été organisés sur diverses modalités de cartographie : parcours urbains et cartographies sensorielles, carto-party : Cassini, une carte pour faire la Révolution et GEOPAT : cartes des zones concernées par les changements de culture pour le Projet alimentaire territorial du Grand-Clermont et du PNR-Livradois-Forez.

## 2. Un panorama de recherches en géomatique sur des dynamiques territoriales

Les articles sélectionnés pour ce numéro spécial SAGEO 2019 offrent un panel méthodologique et thématique. Ils rendent compte de la diversité des approches géomatique et de l'évolution des démarches pour comprendre les dynamiques territoriales, à diverses échelles. Il s'agit de versions étendues de communications présentées à SAGEO.

Les trois premiers articles illustrent les questionnements théoriques et méthodologiques posés dans le colloque SAGEO 2019. La question des représentations sociales et spatiales a été ouverte par la conférence de Thierry Ramadier (UMR SAGE, CNRS Strasbourg). Son article « Articuler cognition spatiale et cognition environnementale pour saisir les représentations cognitives de l'espace » explicite les tensions entre cognition spatiale et cognition environnementale, qui sont aussi affaire de disciplines. Il appelle à une transdisciplinarité pour tenir ensemble la matérialité de l'espace géographique, ses dimensions symboliques et les rapports sociaux qui leur sont liés. Il formalise les quatre familles de modèles théoriques hybrideant plus ou moins rapports sociaux et représentations sociales dans l'analyse de leurs configurations spatiales. L'approche relationnelle qu'il privilégie engage à considérer les catégories spatiales plutôt que les objets géographiques, afin d'accorder de l'importance à l'articulation entre cognition spatiale et environnementale. Il montre ainsi que les significations sociales de l'espace jouent le rôle de coordonnées géographiques dans l'élaboration des représentations spatiales. La question des systèmes complexes a été introduite dans la conférence de Patrick Taillandier (INRAE, MIA Toulouse) sur la « Modélisation à base d'agents des systèmes complexes » (voir en particulier son HdR : Taillandier, 2019<sup>1</sup>). Une illustration concrète est donnée dans l'article de Claire Prudhomme, Ana Roxin, Christophe Cruz et Franck Books « Modélisation sémantique et programmation générative pour une simulation multi-agent dans le contexte de gestion de catastrophe ». Ces travaux proposent un système pour adapter des modèles de simulation multi-agents à partir d'informations et de plans de gestion de catastrophes, intégrés dans une base de connaissances. Ce système est appliqué à la gestion des services médicaux et de secours en cas de catastrophe. Le modèle produit des expériences de simulation. Les résultats produits sont ensuite analysés afin de générer de nouvelles connaissances et d'enrichir les plans de gestion de catastrophe dans un cycle vertueux. La représentation des connaissances se basent sur des ontologies. L'expérimentation présentée dans cet article, a permis de mieux déterminer l'impact de la répartition des médecins sur l'application du plan, et d'identifier une meilleure répartition.

La question des systèmes d'information pour l'analyse spatiale et la décision a été introduite dans la conférence du professeur Beniamino Murgante, School of Engineering,

---

1. Taillandier P. (2019). Vers une meilleure intégration des dimensions spatiales, comportementales et participatives en simulation à base d'agents. Manuscrit en vue de l'obtention de l'HDR. École doctorale mathématiques, informatique et télécommunications de Toulouse ([http://publications.ut-capitole.fr/32596/1/HDR\\_TaillandierPatrick\\_2019.pdf](http://publications.ut-capitole.fr/32596/1/HDR_TaillandierPatrick_2019.pdf)).

University of Basilicata, Potenza, Italie sur « The evolution of spatial analysis and modeling in decision processes ». Une illustration concrète est donnée dans l'article de Clément Chagnaud, Philippe Garat, Paule-Annick Davoine et Guylaine Brun-Trigaud « Classification d'aires de dispersion à l'aide d'un facteur géographique: application à la dialectologie ». Les auteurs proposent une procédure d'analyse statistique multidimensionnelle couplant des méthodes de projection et de classification. Elle est appliquée à l'analyse de données géolinguistiques (aires de dispersion de « lemmes »). Tout d'abord, il s'agit de discréteriser l'espace selon un maillage hexagonal neutre. Puis les aires de dispersion sont projetées dans cet espace de représentation en tant que barycentres des unités spatiales qui les composent. La dernière étape consiste en une classification non supervisée des aires de dispersion qui sont représentées par des points dans l'espace de représentation. La procédure offre aux linguistes l'opportunité d'identifier plus facilement les liens existants entre phénomènes linguistiques et facteurs géographiques, ces liens pouvant être mesurés par des indicateurs de pouvoir classificatoire qui restent à ajuster. Cela ouvre des perspectives d'application pour explorer et mieux comprendre les données des atlas linguistiques qui sont de plus en plus accessibles grâce à leur numérisation.

Les trois autres articles portent sur l'alimentation et la mobilité, deux thématiques fortes des transitions territoriales. L'alimentation est abordée dans l'article de Luc Merchez, Hélène Mathian et Julie Le Gall « Vers une mesure des "vides alimentaires" dans un contexte urbain hétérogène. Réflexion méthodologique et application à Lyon-Saint-Étienne ». Devant l'impossible transposition de la notion états-unienne de « désert alimentaire » au contexte français, les auteurs proposent un premier outil d'exploration de la notion de « vide alimentaire » qui prend en compte les différentes dimensions de l'accessibilité géographique des environnements alimentaires commerciaux. À l'aide de trois critères : la densité de commerces, la diversité des catégories dans un voisinage donné (testé à plusieurs échelles) et la proximité aux trois types de commerces essentiels, les auteurs explorent une méthode pour évaluer les risques d'insécurité et d'injustice alimentaires depuis l'offre commerciale disponible dans un territoire et un périmètre donné. L'approche multifactorielle et multiscalaire leur permet de proposer une méthode capable d'analyser les différenciels d'environnements alimentaires et d'accessibilité dans un territoire très hétérogène, comme la métropole lyonnaise. La méthode est paramétrée et ses entrées (données, modèles, mesures) sont discutées. Elle devra être testée ultérieurement, pour être validée.

La mobilité est abordée dans les deux derniers articles avec deux apports méthodologiques différents : 1) celui des techniques d'apprentissage pour mieux détecter sur des cartes, certains objets spatiaux pertinent pour l'aide aux personnes déficientes visuelles ; et 2) celui de l'apurement des données pour les trajets de jeunes enfants. L'article de Gauthier Fillières-Riveau, Jean-Marie Favreau, Vincent Barra et Guillaume Touya « Génération de cartes tactiles photoréalistes pour personnes déficientes visuelles par apprentissage profond ». La réalisation de cartes en relief pour des personnes en situation de déficience visuelle nécessite une identification et une géolocalisation précises de différents objets spatiaux. L'objectif général des auteurs de l'article est d'extraire certaines informations pertinentes utiles à la production de cartes adaptées aux besoins des déficients visuels. Une approche basée sur l'apprentissage

profond permettant d'utiliser à la fois des orthophotographies et des données issues d'OpenStreetMap, est proposée. En effet, OpenStreetMap propose de nombreuses informations sémantiques mais les détails géométriques ne sont parfois pas suffisants. Afin de mesurer l'influence de cet enrichissement, les résultats de deux séries d'apprentissage, avec et sans enrichissement, sont présentés.

L'article de Sylvestre Duroudier, Sonia Chardonnal, Boris Mericskay, Isabelle Andre-Poyaud, Olivier Bedel, Sandrine Depeau, Thomas Devogeole, Laurent Etienne, Arnaud Lepetit, Clément Moreau, Nicolas Pelletier, Estelle Ployon et Kamila Tabaka s'intitule « Diagnostic qualité et apurement des données de mobilité quotidienne issues de l'enquête mixte et longitudinale Mobi'Kids ». Ces travaux s'inscrivent dans le programme Mobi'Kids qui analyse la mobilité des enfants et de leurs parents, afin de comprendre comment l'autonomie de déplacement se met en place. Différents dispositifs de collecte ont été mis en place : suivi GPS, enquêtes sur la mobilité, entretiens semi-directifs. Il en ressort donc des sources d'information relativement hétérogènes, qui posent des problèmes en matière de cohérences, et plus généralement de qualité, des données. Les auteurs définissent une chaîne de traitements reproductible visant à améliorer la qualité interne et externe des données. La méthodologie proposée est reproductible à d'autres cas d'analyses de mobilités quotidiennes croisant de données nombreuses hétérogènes.

La communauté scientifique pluridisciplinaire de SAGEO a montré une nouvelle fois qu'elle apporte un cadre méthodologique et un appui technique aux travaux menés sur différentes thématiques, dont les transitions agricoles et alimentaires dans les territoires. Les représentations socio-spatiales sont au cœur des itinéraires méthodologiques de diagnostic de territoire comme des parcours sensoriels urbains. Les outils collaboratifs cartographiques sont utiles pour analyser les risques de piqûres de tiques comme pour apprendre à maîtriser son environnement. On peut modéliser les changements d'occupation du sol dans le bassin méditerranéen comme modéliser la répartition des productions alimentaires dans le territoire du Grand Clermont et du PNR Livradois-Forez. Ce sont autant d'autres applications partagées dans SAGEO 2019.

#### *Remerciements*

*Nous remercions le Comité scientifique de la conférence SAGEO à Clermont-Ferrand : Sandro Bimonte, Didier Josselin, Sylvie Lardon et Sylvie Servigne et le Comité d'organisation clermontois. Tous les participants, étudiants, chercheurs ou professionnels ont contribué aux riches discussions et à rendre vivante la communauté Géomatique, qu'ils en soient remerciés. Merci aux financeurs qui ont permis la tenue de ces journées.*

Sylvie LARDON

Université Clermont Auvergne, AgroParisTech,

INRAE, VetAgro Sup, Territoires

François PINET

Université Clermont Auvergne, INRAE, UR TSCF