

Combinaison d'un SMA et d'un SIG pour aider à la prospection pétroarchéologique. Exploration d'une approche multi-agents dans la modélisation des parcours naturels du silex.

Discussion de projet

- type de projet : PCR : Réseaux de lithothèques
- porteur-r-se-s (si différents des intervenants) : Christophe Tufféry, Inrap, 121 rue d'Alésia - CS 20007 - 75685 PARIS Cedex 14, Paul Fernandes, Paléotime, 6173 rue Jean Séraphin Achard Picard 38250 Villard-de-Lans, Vincent Delvigne, Service de Préhistoire, Université de Liège, place du XX août, Liège, Belgique, André Morala, UMR 5199 PACEA, Université de Bordeaux, bâtiment B8, allée Geoffroy Saint Hilaire, 33 615 Pessac Cedex
- thématiques de l'atelier concernées : 2 - synthèses archéologiques urbaines et territoriales ;

Résumé de la présentation

Christophe Tufféry

L'utilisation présentée ici de la simulation multi-agents (SMA), que nous avons engagée à titre exploratoire, vise à simuler les parcours théoriques potentiels des fragments de roches siliceuses selon un modèle gravitaire et des données d'altimétrie de diverses bases de données d'altitude de l'IGN. L'objectif est de permettre d'identifier des zones où les fragments de roches siliceuses érodées ont pu se concentrer au fur et à mesure du temps. Il s'agit ainsi de cibler les actions de prospection sur ces zones théoriques pour avoir le plus de chances de retrouver des concentrations de ces fragments rocheux. Cette démarche s'inscrit dans le cadre des travaux de plusieurs PCR Réseaux de lithothèques en cours, et dont l'un des axes de travail est d'améliorer la connaissance spatiale des formations à silex dont les populations préhistoriques ont pu extraire des ressources pour leurs besoins. Après avoir évoqué les grands principes de la SMA, nous présentons les premiers résultats, obtenus à l'aide du logiciel NetLogo et d'un modèle gravitaire.

Cette exploration a par ailleurs fait l'objet d'un article complet, disponible en ligne à l'adresse suivante : <https://www.openscience.fr/Combinaison-d-un-SMA-et-d-un-SIG-pour-aider-a-la-prospection-petroarcheologique>

Discussion

Bruno Desachy (BD) ; Julie Gravier (JG) ; Younes Rezkallah (YR) ; Christophe Tufféry (CT) ; Gabriel Teurquety (GT)

JG : ce qui est intéressant c'est que l'utilisation du système multi-agents (SMA) que tu fais est différente de la manière dont ils sont souvent employés en archéologie. Ils sont davantage utilisés pour questionner les processus qui peuvent avoir mené à une structure socio-spatiale observée car les SMA permettent de simuler l'émergence de structures de ce type : voir par exemple le fameux modèle de Schelling (pour comprendre ce modèle : <http://ncase.me/polygons/>). Ce modèle permet d'observer que des choix à échelle individuelle de déplacements (déménagements ici) sont susceptibles de faire émerger des structures spatiales (quartiers ségrégués) à l'échelle de la ville.

YR : est-il possible d'insérer ce type d'application dans un webSIG ?

CT : oui pourquoi pas mais il faut le développer. Peut-être que cela existe déjà.

BD : on peut imaginer d'adapter le système à d'autres productions, comme par exemple aux ateliers de potiers. Dans

ce cas-là, les agents du modèle seraient : la présence d'argile, de sable et de bois, la proximité aux zones d'échanges. L'idée serait d'orienter la prospection pour augmenter les chances de repérage d'ateliers.

JG : et ce qui est intéressant dans ce type de modèle de simulation, c'est qu'en faisant varier les paramètres du modèle, on pourrait par exemple se demander s'il est plus intéressant d'être proche du gisement d'argile ou bien du lieu d'échange.

YR : comment se passe la modification des paramètres ? Est-il nécessaire de tout recoder lorsque l'on souhaite tout refaire ou pas ? Si l'on souhaite ajouter la pluviométrie par exemple ?

JG : Dans ce type de modèle, on construit au départ les "variables" (ex : prendre en compte la pente et choisir comment est-ce que la pente va jouer dans le modèle, à savoir ici dire "depuis un pixel sur lequel j'ai cliqué, recherche dans ton voisinage le pixel le plus bas en altitude, puis déplace toi dans ce pixel et réitère") et des "paramètres". Dans ce modèle de pente, on pourrait par exemple paramétrer "si tu as plus de 1 pixel dans ton voisinage qui a une altitude basse et que celles qui sont les plus basses sont équivalentes, déplace-toi aléatoirement dans 1 seul pixel (paramétrage 1, qui voudrait dire prend au hasard un des chemins) ou déplace-toi sur tous les pixels qui sont les plus bas (paramétrage 2, qui voudrait dire prend tous les chemins possibles). Évidemment paramétrer cela n'a pas franchement de sens puisque l'objectif est justement de connaître tous les chemins possibles. C'est pourquoi Christophe a codé le "paramétrage 2" directement en tant que variable. Si l'on souhaite prendre en compte la pluviométrie, alors oui il faut revenir dans le code global.

JG: l'application telle que développée nous permet-elle de faire l'inverse, c'est-à-dire de remonter les pentes au lieu de savoir comment les descendre ? (dans l'idée de repérer la provenance des roches siliceuses retrouvées dans une zone d'accumulation).

CT : Oui on doit pouvoir le faire, en inversant le sens de fonctionnement du modèle gravitaire.

GT : cela peut être intéressant si l'on cherche à comprendre la présence de plusieurs matériaux différents au sein d'une zone d'accumulation.

CT : Il existe de nombreuses solutions logicielles pour les SMA. L'exemple présenté en séance s'appuie sur NetLogo, qui est une solution open source. On peut citer aussi GAMA, également open source développée en France pour l'essentiel (IRD, INRA, etc.), qui propose un environnement de modélisation à base d'agents spatiaux. GAMA permet d'aller plus loin que NetLogo, notamment dans la manipulation de fichiers shape. cf. <http://gama-platform.org/>.