

GeOpenSim

Tâche 1

RT1.3

Vue d'ensemble sur les modules de GeOpenSim

Version	Date	Description
0	décembre 2008	Version initiale.

Anne Ruas

Résumé

Ce document vise à formuler le contenu des futurs modules de GeOpenSim.

Table des matières

1 Cas d'utilisation de GéOpenSim à la fin du projet	2
2 Les modules de GeOpenSim	2
2.1 Module 1 de chargement de données	2
2.2 Module 2 d'analyse et structuration de données	2
2.3 Module 3 de simulation	3
2.4 Module 4 de création de BDHistoriques	3
2.5 Module 5 de construction de règles	3
2.6 Module 6 d'évaluation	3
3 Utilité des modules selon les usages	4

1 Cas d'utilisation de GéOpenSim à la fin du projet

Afin de montrer les possibilités attendues de GeOpenSim, voici une liste non exhaustive des applications possibles pour un utilisateur futur du système à l'issue du projet, une fois le module déposé en OpenSource :

1. Un utilisateur a un jeu de données sur une zone, il veut simuler des évolutions en se basant sur des fonctions d'évolution déjà présentes dans GeOpenSim (appelées Règles d'évolution).
2. Un utilisateur a des données de différentes époques sur une même zone, il veut
 - a. analyser les évolutions entre les époques dont il dispose
 - b. utiliser ses évolutions pour générer de nouvelles règles d'évolution
 - c. simuler l'évolution de sa zone dans le futur
3. un utilisateur a des règles d'évolution différentes de celles déjà existantes dans GeOpenSim, il veut voir si elles sont valides. Il les intègre dans le système et il les utilise sur des jeux de données :
 - a. il les utilise simplement sur ses propres données
 - b. il compare le résultat obtenu par simulation avec ses règles par rapport aux règles existantes précédemment (par exemple sur des données tests déjà présentes)

Remarque : Actuellement, les partenaires du projet GeOpenSim travaillent sur le cas 2.b pour se construire les premières règles d'évolution de GeOpenSim. En page 4, après présentation des modules, un tableau précisera les modules nécessaires à chaque type d'utilisation.

2 Les modules de GeOpenSim

Dans ce qui suit nous distinguons deux applications :

1. la simulation : on part d'un état, on veut générer un nouvel état simulé
2. la construction de règles : on part de bases de données à différentes temporalités, on veut créer de nouvelles règles d'évolution.

2.1 Module 1 de chargement de données

À partir de lot de données standard (de type RGE) il s'agit de transformer les données au format GeOpenSim :

- conformément au schéma Géographique GeOpenSim
- en ajoutant une composante temporelle nécessaire à la simulation (dit Schéma temporel) : Pendant ce chargement tout objet source est partiellement dupliqué : il a une représentation "intemporelle" dite géographique puis une représentation correspondant à la date de la donnée source.

Un objet géographique sera ainsi représenté par un objet "source" (au niveau BD, il y a 2 objets). Après simulation, cet objet géographique sera représenté par un nouvel objet supplémentaire (sauf en cas de destruction) (au niveau de la base de données, il y a 3 objets).

Remarque : il serait judicieux de disposer de lots de données tests sur GeOpenSim qui permettraient de charger des données historiques déjà caractérisées par exemple pour évaluer des règles d'évolutions. Ça permettra de sauter les étapes 1 et 2 du système et d'avoir des chercheurs travaillant sur des zones communes et donc comparables.

2.2 Module 2 d'analyse et structuration de données

Les données initiales (chargées par le module 1) sont enrichies d'une part par une caractérisation micro (calcul et instanciation d'attributs) et par la création d'objets méso de type groupe de bâtiments, îlots, etc conformément au schéma géographique de geOpenSim. Ces nouveaux objets sont également caractérisés.

Pour la Simulation : La phase de structuration et de caractérisation des données est nécessaire à la simulation puisque les règles d'évolution reposent sur ces nouvelles informations.

Construction de règles : la phase de structuration et de caractérisation des données est nécessaire à la conception de règles. Il est probable qu'il faille calculer des nombreuses propriétés pour détecter celles qui seront effectivement pertinentes pour la construction des règles d'évolution.

Remarque : Certains algorithmes font de la classification par exemple pour trouver le type de chaque îlot (d'autres classifications seront peut être utiles). Un des algorithmes de classification est supervisé, il utilise des connaissances d'experts. Un module d'étiquetage a été conçu pour le projet. Il est actuellement utilisé pour la classification des îlots.

2.3 Module 3 de simulation

Pour fonctionner le module de simulation utilise :

- un paramétrage pour choisir la date de simulation souhaitée, et éventuellement une famille de règles, et d'autres paramètres dont la prise en compte de telles familles de contraintes (dont par exemple des règles d'urbanisme)
- des règles de simulation (par exemple *X% des objets méso de tel type et de telles caractéristiques ont Y% d'objets micro de tel type qui évoluent de telle façon entre telle et telle période*). Ces règles doivent être adaptées au seuil temporel choisi.
- des algorithmes de peuplement qui permettent de créer de nouveaux objets ayant différentes caractéristiques : par exemple créer des maisons dans un espace libre, créer une série de maison organisées, étendre un réseau de rues, créer des dessertes, etc.
- des données structurées et caractérisées (sortie du module 1 puis 2)

En sorti le module crée de nouvelles données les données géographiques simulées' Il serait souhaitable d'associer un indice de confiance qui pourrait être calculé en fonction 1/ de la distance temporelle (est ce qu'on se trouve proche ou loin de temps connus ? est ce qu'on est dans le passé (interpolation) ou dans l'avenir (extrapolation) 2/ de la ressemblance entre la zone de travail et les zones de conception des règles, etc.

2.4 Module 4 de création de BDHistoriques

Pour constituer les règles de simulation on part de données existantes. Il faut donc constituer des BD Historiques où les objets qui représentent la même entité du monde réel à deux époques différentes sont mis en relations. Le module de création de BDHistoriques' aide l'utilisateur à créer ces représentations :

- soit à partir d'une BD récente qui est copiée à différentes époques puis simplifiée. Actuellement 2 solutions sont proposées :
 - une par le LIVE (Grégoire)
 - une par l'IGN (Mas-Perret)
- soit par appariement de BD existantes (solution qui sera implémentée par le Post-Doc du LIVE)

2.5 Module 5 de construction de règles

Les fonctions d'évolutions du système sont construites à partir d'évolutions constatées. Les données sont caractérisées à un niveau micro et méso (Module 2) puis différentes techniques sont utilisées pour construire des règles d'évolution constatées. Un contrôle de cohérence et de vraisemblance des règles est nécessaire à ce niveau.

Ces règles sont ensuite généralisées pour pouvoir être utilisées dans un contexte plus large. Par exemple si on a appris que *Sur Strasbourg les X% des îlots de tel type ont évolué de telle façon entre 1965 et 1976*, il faut pouvoir 1/ utiliser cette règle sur une autre ville 2/ adapter la règle pour quelle soit utilisable dans les années 60 et 70 (et non uniquement entre 65 et 76).

Remarque : certaines règles peuvent aussi être construites à la main. Elles serviront d'élément de comparaison des règles construites automatiquement.

2.6 Module 6 d'évaluation

Une fois qu'une simulation est faite sur une zone géographique, différentes évaluations seraient souhaitables. On souhaiterait pouvoir comparer :

- les données initiales et les données simulées : qu'est ce qui a changé ? où ?
- deux simulations différentes sur la même période pour comparer la qualité des règles de simulation
- une simulation et un jeu de données réel à la même date

La comparaison pourra être visuelle (2 écrans, légende permettant de repérer les changements) et numérique avec une description des changements.

Remarques :

- Les modules 4 et 5 sont nécessaires à la phase actuelle du projet pour construire les règles d'évolution. Dans le futur et pour certains usages (si on a un jeu de données) ils ne seront pas nécessaires : on pourra utiliser GeOpenSim avec les règles déjà existantes dans le système.
- Le module 6 est important pendant le projet car il nous permettra d'évaluer la pertinence de nos règles d'évolution et de nos méthodes de peuplement.

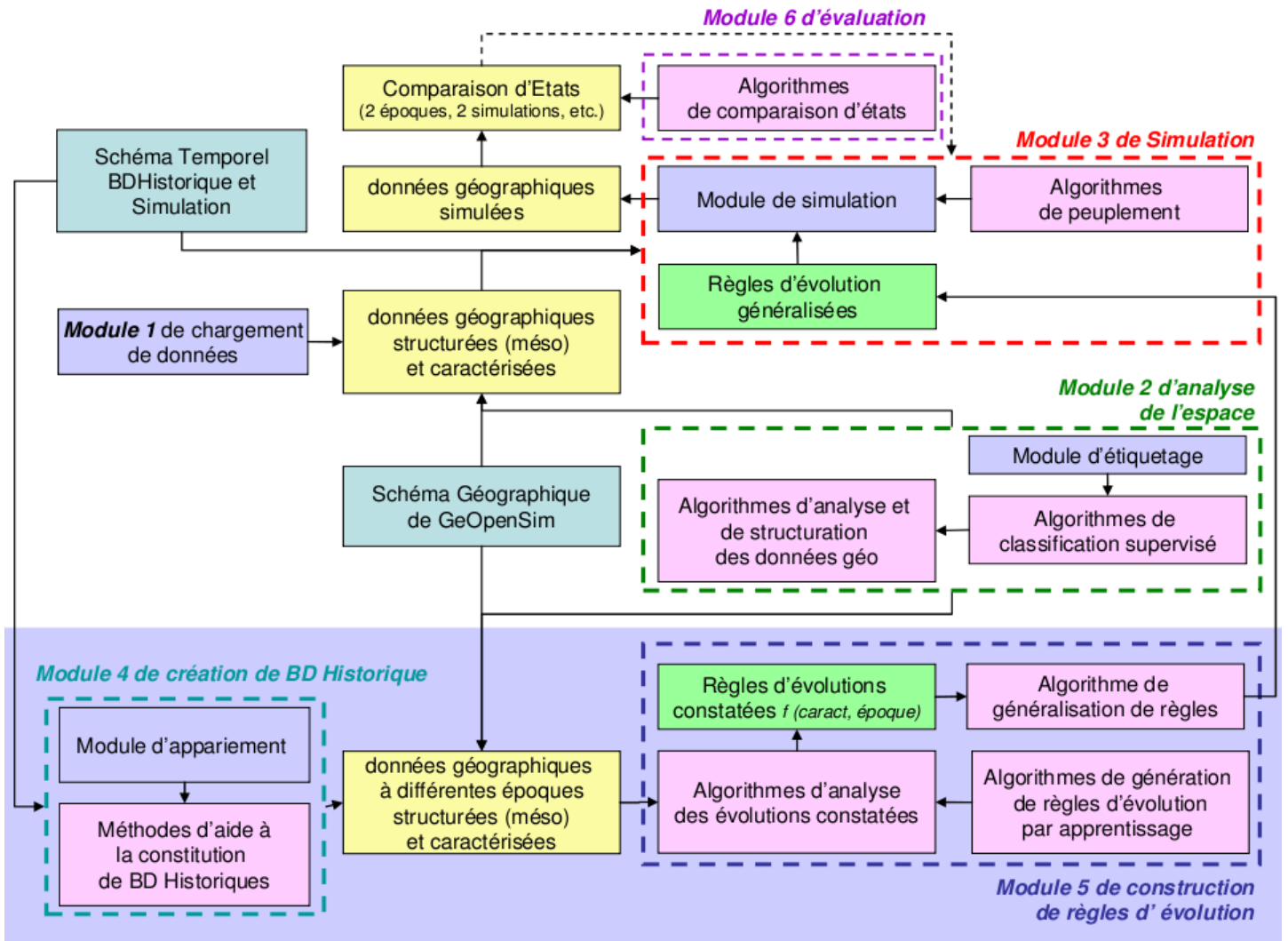


FIG. 1 – Schéma des modules de GeOpenSim.

3 Utilité des modules selon les usages

Le tableau suivant revient sur l'utilité de chaque module pour des utilisations futures de GeOpenSim. Cette partie est importante car GeOpenSim se veut être un système 1/ flexible et 2/ utilisable. La complexité va varier en fonction de l'utilisation. Certaines étapes (dont la création de bases de données historiques et la création de règles d'évolutions) ne seront pas systématiquement utiles. Pourtant il faut les laisser accessibles pour l'intérêt même du système et des études qui pourront être menées dessus.

Rappel des utilisations :

1. Un utilisateur a un jeu de données sur une zone, il veut simuler des évolutions en se basant sur des fonctions d'évolution déjà présentes dans GeOpenSim.
2. Un utilisateur a des données de différentes époques sur une même zone, il veut :
 - a. analyser les évolutions entre les époques dont il dispose
 - b. utiliser ses évolutions pour générer de nouvelles règles d'évolution
 - c. simuler l'évolution de sa zone dans le futur à partir de règles qu'il vient de créer
3. un utilisateur a des règles d'évolution différentes de celles déjà existantes dans GeOpenSim, il veut voir si elles sont valides. Il les intègre dans le système et il les utilise sur des jeux de données :
 - a. il les utilise simplement sur ses propres données
 - b. il compare le résultat obtenu par simulation avec ses règles par rapport aux règles existantes précédemment sur des jeux de données existants

utilisation	Module 1 : chargement	Module 2 : analyse espace	Module 3 : simulation	Module 4 : BDHistor.	Module 5 : construct. de règles	Module 6 : évaluation
1 /Standard	oui	oui	oui	non	Non	oui
2-a	non	oui	non	oui	Non	oui
2-b	non	oui	oui (pour valider)	oui	oui	oui (pour valider)
2-c	non	oui	oui	oui	Oui	oui
3-a	oui	non	oui	non	Non	oui
3-b	non	non	oui	non	Non	oui

FIG. 2 – Utilité de chaque module de GeOpenSim. **Oui** : obligatoire, oui en gras : finalité. **Non** : non obligatoire.