

Présentation de la plateforme Is@Tem au travers d'applications sur l'exploitation des ressources minérales

F. Andriamasinoro^a
f.andriamasinoro@brgm.fr

V. Levorato^b
vlevorato@cesi.fr

^a BRGM – Direction des GéoRessources
3 avenue Claude Guillemin, 45060 Orléans – La Source, France

^b Centre d'Enseignement Supérieur en Informatique – section Recherche,
959 rue de la Bergeresse – 45160 Olivet, France

Mots-clés : composants, interactivité, fichiers vectoriels, ressources minérales

1 Brève présentation de la plateforme

La plateforme de simulation Is@Tem - pour 'Integrated System Applied To Territory and Environment Management - est un gestionnaire de scénarios basée sur des composants en interaction. Il est destiné en premier à l'application du domaine des géosciences et, dans un premier temps, celui des ressources minérales, que ce soit à l'échelle micro (échelle d'un site artisanal exploité par des mineurs), médium (site industriel exploité par des compagnies) ou macro (un exploitant correspond à un pays). Le choix du concept de composants, plus générique qu'agents, est motivé par le fait qu'il est ensuite prévu, en perspectives, d'aller au-delà des ressources minérales en particulier (vers les ressources en eau souterraine par exemple). Or, ces autres futures applications ne sont pas forcément modélisées en agents tout en étant des composants en interaction. De plus, cette notion de composants faciliterait, dans le futur, le couplage entre les différentes approches (agents et non agents) pour simuler l'interaction entre l'exploitation minière et son impact sur les pollutions en eau souterraine par exemple.

La mise en œuvre de la plateforme Is@Tem,

développée en C#, est à la base motivée par la volonté de réduire progressivement le gap (encore grand) qui existe entre un outil de modélisation et un utilisateur final, avec tous les avantages souhaités (ex. facilité d'appropriation à terme) et risques (ex. perte de précision de modèle, de possibilités d'expérimentation informatique ...) qui s'y rattache. Théoriquement, cette mise en œuvre se base sur la notion d'interactivité homme-outil dans laquelle les utilisateurs à tous les niveaux (du concepteur à l'utilisateur final) auraient toute leur place dans la mise à jour du système (modification des types, des propriétés et du comportement) durant une même session de simulation. Dans la pratique, seule la mise à jour des instances est pour l'instant possible. La mise à jour des types, quant à elle, se fait pour l'instant via un environnement de développement externe (l'EDI Visual Studio), ce qui nécessite l'arrêt de la simulation.

L'architecture des composants est inspirée de la plateforme DEVS (gestion des états externes et internes d'un composant, etc.) tout en étant cependant en mode avancement de simulation à chaque pas de temps et non à chaque événement. Un composant peut avoir plusieurs comportements, modifiables d'une manière interactive, mais ne peut en exécuter qu'un seul. Au niveau de l'environnement spatial, Is@Tem se focalise sur le traitement des données de type vectoriel, car ces types de données, bien que plus complexe à manipuler

que les types grilles, sont plus réalistes en visualisation et en aide à la décision, pour un utilisateur final.

A ce jour, Is@Tem ne possède pas encore d'applications opérationnelles. Cependant, Is@Tem est actuellement en livrable d'un projet ANR ayant commencé en 2014. Il est donc souhaité que les résultats de ce projet aboutissent à la première application opérationnelle de la plateforme.

2 Démonstration

4 applications sont aujourd'hui disponibles en démonstration :

- ModFlux : simule 2 camions transportant des granulats vers une ville à partir de deux carrières respectives
- Eominers : plus compliqué, simule l'évolution d'une zone urbaine selon deux scénarios : « initial 2002 » et « évolution » jusqu'en 2025.
- Martinique : simule la comparaison de

deux scénarios d'évolution des carrières de granulats. Le côté spatial n'a pas d'importance ici. C'est la comparaison des courbes d'une même variable mais selon deux scénarios qui compte.

- TestAG : ne fait rien à part un test d'affichage de la carte de France, les départements et les villes principales.

La figure ci-dessous montre une interface d'Is@Tem avec l'application Mod-Flux. Dans cette figure, deux camions sont en train d'approvisionner une ville en granulats, à partir de deux carrières en empruntant l'itinéraire le plus court possible. A gauche, il y a une arborescence contenant la liste des types et des instances. A droite, on trouve les propriétés détaillées de l'instance sélectionnées. Ici, c'est la carrière 17377. Et chaque instance possède ici 3 comportements, modifiables en temps réel : le comportement par défaut, un comportement de stabilisation (de la production) et un comportement vide (inactivité).

The screenshot shows the Is@TEM software interface. The main window is titled "IS@TEM - D:\Documents\andriamasinoro\Travail\documents\csharp project\isatem project\isatem svn 1\trunk\ModFlux\isd". The interface is divided into several panels:

- Scenarios Explorer:** A tree view on the left showing a hierarchy of components. The root is "{Quarry}" (58 items). Below it are "Map default settings", "Indicators setting", and a list of quarry IDs: 13153, 17377 (highlighted in red), 13154, 13159, 13155, 13134, 13160, 13162, 13166, 15021, 13168, 17392, 17395, 17394, 13106, 13107, 13171, 13167, 13176, 13149, 17380, 17396, 17381, 15038, 17397, 15048, 13086, 13087, 13075.
- Execution Monitor:** Located at the top, it shows the simulation parameters: "01 Jan 2011 @ 0h:6mn [6 steps]". Below it are "Parameters" with "Time unit" set to 1 mn and "Execution frequency" set to 0.300 s.
- Map Display:** The central area shows a network of roads and quarries. Distances between nodes are labeled in km. Two trucks are shown on the map, moving along the network.
- Component property editor:** On the right, it displays the properties for the selected quarry (ID 17377). The properties include:

| Name | Value | Unit |
|-----------------|-----------------------------|-------|
| SCENARIO | Base case | |
| ID Exploitation | 17377 | |
| Quarry Name | CARTE DE D... | |
| Opening Date | 0 | |
| Closing Date | 0 | |
| Geological M... | Roches ... | |
| Production p... | 400060.00 | tpy |
| Life Span | 24 | years |
| Road Node | 24251 | |
| Trucks | Edit Values | |
| Cities | Edit Values | |
| Production | 4.57 | t |
| Stock | 4.57 | t |
| Behavior | | |
| Current | Default | |
| Plan | Default | |
| | Stabilize | |
| | [None] | |