

# Compte rendu réunion MIMOSA du Vendredi 12 janvier 2007.

Ce document rend compte de la réunion de travail qui s'est déroulée de 10h à 17h dans les locaux de Polytech'Montpellier.

10 participants à la réunion :

NOM	Prénom	Laboratoire	Courriel
BONTÉ	Bruno	CIRAD	<a href="mailto:Bruno.bonte@cirad.fr">Bruno.bonte@cirad.fr</a>
DUBOZ	Raphael	IRD	<a href="mailto:duboz@ird.fr">duboz@ird.fr</a>
FERRARINI	Alain	LSIS	<a href="mailto:Alain.ferrarini@lsis.org">Alain.ferrarini@lsis.org</a>
FOURNIER	Sébastien	LSIS	<a href="mailto:sebastien.fournier@lsis.org">sebastien.fournier@lsis.org</a>
MULLER	Jean-Pierre	CIRAD	<a href="mailto:jean-pierre.muller@cirad.fr">jean-pierre.muller@cirad.fr</a>
RAMAT	Eric	LIL	<a href="mailto:ramat@lil.univ-littoral.fr">ramat@lil.univ-littoral.fr</a>
SOULIÉ	Jean-Christophe ?	LIL	<a href="mailto:soulie@lil.univ-littoral.fr">soulie@lil.univ-littoral.fr</a>
STRATULAT	Tiberiu	LIRMM	<a href="mailto:Tiberiu.Stratulat@lirmm.fr">Tiberiu.Stratulat@lirmm.fr</a>
TRANVOUEZ	Erwan	LSIS	<a href="mailto:erwan.tranvouez@lsis.org">erwan.tranvouez@lsis.org</a>
ZACHAREWICZ	Gregory	LSIS	<a href="mailto:gregory.zacharewicz@lsis.org">gregory.zacharewicz@lsis.org</a>

Nombre de participants : 10.

Nombre d'institutions représentées : 5

Rédacteur du compte rendu : Erwan TRANVOUEZ

## **Programme :**

- Matin :
  - MIMOSA / Jean-Pierre MULLER
  - VLE / Eric RAMAT
- Apres Midi
  - HLA & Simulation distribuée / Gregory ZACHAREWICZ
  - Conception Orienté Agent et MIMOSA / Erwan TRANVOUEZ
  - Discussion sur les objectifs de MIMOSA 2.0

## **1. Présentation de J-P Muller**

Jean-Pierre Muller fait le point sur les évolutions qu'a suivi MIMOSA. La plateforme actuelle met en œuvre le méta-modèle MIMOSA basée sur les concepts de MadKit, Cormas et DEVS. Un niveau 0 s'est ajouté par rapport au schéma initial contenant une méta ontologie permettant de gagner un niveau d'abstraction. Le niveau 0 prépare ainsi le couplage des modèles qui seront décrits à l'aide des ontologies instanciant les méta-ontologies définies au niveau 2. Enfin, l'intégration des modèles est effectuée via un bus DEVS qui permet de contrôler de manière formelle les dépendances entre les modèles (notamment au niveau de la gestion du temps). Outre un gain de généralité, il permet aux thématiciens de définir leur propre ontologie et donc leurs modèles. Un exemple est donné montrant comment la définition d'une ontologie (sous la forme d'un métamodèle) MIMOSA (la plateforme) permettra de générer un éditeur de modèles. Pour le moment un éditeur de modèle standard permet de faire respecter les règles de conception définies au niveau de l'ontologie. Le

couplage et/ou l'intégration des modèles s'effectue via un bus implémentant une extension de parallel-DEVS (//-Devs).

La particularité actuelle des plateformes de simulation MIMOSA « compliant » est de chercher à garantir la gestion du temps tel qu'on peut le voir dans des plateformes non-agent (Anylogic, Arena, ...). Dans le même ordre d'idée, une discussion au cours de la présentation s'est ouverte quant à la gestion spécifique des événements simultanés avec leur conséquence d'un point de vue choix conceptuel et algorithmique dans le noyau de simulation, ce que //-DEVS solutionne. Cette considération n'est pas spécifiquement agent mais est primordiale dans le monde « simulation ».

Sur l'évolution de MIMOSA la plateforme (cf. conclusion), les besoins actuels peuvent maintenant aborder la partie initialisation de(s) modèle(s). Eric Ramat & Jean-Christophe Soulié signalent des travaux actuels sur un langage de définition de plan d'expériences avec le Cemagref & l'INRA (évolution de simExplorer). => Groupe Mexico de l'INRA.

-> *Sujet de prochaine présentation sur la définition de plan d'expérience...*

## **2. Présentation de Eric RAMAT :**

VLE aujourd'hui c'est

- Un moteur de simulation devs + plug in de simulation correspondant à des moteurs de simulation spécialisés (doivent fournir une interface externe DEVS pour pouvoir être intégré dans le bus //-DEVS).
- gVLE + plugins de modélisation => éditeur graphique de modèles + éditeur de plans d'expériences. Il s'agit de fournir une interface graphique permettant de produire des modèles qui seront interprétés par les simulateurs adaptés.
- aVLE + plugin R : partie analyse des simulations proposant des outils d'analyses statistiques par exemple.

Ainsi, le couplage des modèles est décrit via une modélisation DEVS caractérisant les dépendances entre les modèles (données, temps, événements...).

Concernant VLE, il serait intéressant de décrire ce qu'est un SMA (meta-moèle) à partir duquel des plugs in de traduction SMA <-> DEVS permettrait une simulation multi-agent basée sur DEVS de manière transparente.

Comme MIMOSA, VLE utilise un bus d'intégration des modèles de simulation via DEVS (ie langage + moteur de simulation interprétant des modèles DEVS). Plus précisément, l'utilisation de DS-DEVS a été retenue pour autoriser le retrait dynamique de modèles en cours de simulation permettant de respecter les propriétés d'ouverture d'un SMA (entrée/sortie dynamique d'agent).

### ***Conclusion matinée :***

Similitude de démarches hormis certains choix précis de modélisation. A la demande de Jean-Pierre MULLER et en accord avec les discussions de novembre 2005, il convient maintenant de distinguer MIMOSA le cadre conceptuel d'un environnement de simulation multi-

formalismes et multi-modèles des plateformes logicielles qui mettent en œuvre ou respectent ce cadre conceptuel.

A l'heure actuelle, deux plateformes co-existent : MIMOSA (que je renomme dans le cadre des compte rendus pMIMOSA par facilité d'écriture) et VLE. pMIMOSA gère un niveau d'abstraction supplémentaire permettant de décrire des métamodèles de simulation avec la possibilité de « générer » des éditeurs de modèles respectant la syntaxe du métamodèle. VLE est également ouvert à d'autres langages de modélisation, mais actuellement ils sont ajoutés « en dur », ie sous la forme d'un plugin (donc architecture malgré tout ouverte). Par ailleurs, VLE gère actuellement des plans d'expérience contrairement à pMIMOSA. Dans les deux cas la distribution de la simulation n'est pas encore abordée puisque dès lors que le temps est géré se posent des questions sur la synchronisation des modèles... La présentation d'HLA montrera un exemple de mise en œuvre dans le monde simulation (cf. § 3.). A noter que VLE permet de répliquer une simulation sur plusieurs machines avec des plans d'expériences différents.

Cette échange permet d'identifier une des pistes de travail de MIMOSA 2.0 : la gestion des plans d'expériences. Un état de l'art doit être fait sur les travaux suivants : Mexico, IEEE/armée, Boeing ...

**Remarque personnelle / E.T. :** le travail de MIMOSA s'est basé au départ sur des problématiques « écologiques » (pour résumer brutalement). Ceci a conduit se poser des questions sur l'interopérabilité des modèles de simulations basés sur des paradigmes et/ou des formalismes de modélisation/simulation différents. Malgré tout, l'influence « écologique » a conduit à retenir pour l'instant des modèles mathématiques, DEVS et individus centrés typés « réactifs ». Dans ce cadre, l'aspect agent se limite à un artefact de modélisation qui disparaît ou se fonde dans un univers non agent (ie DEVS). Sans remettre en cause la solution d'intégration DEVS, il serait peut être intéressant d'intégrer d'autres formalismes de modélisation ouvert sur une approche « plus IA » comme par exemple en utilisant des agents BDI.

### **3. Présentation de G. Zacharewicz : HLA**

La présentation a abordé les concepts de fédération, de fédéré et des enjeux derrière la distribution de simulation. Cette distribution n'est pas abordée de la même manière que dans les approches agents. Bien souvent, elle concerne la distribution d'une simulation complexe et lourde sur des simulateurs dédiés (ex : simulateur météo, simulateur déplacement de flottes marines, calculateurs etc...). L'objectif est alors de garantir l'intégrité des résultats de la simulation globale à travers une infrastructure de type Bus. La gestion du temps étant un facteur d'intégrité incontournable l'infrastructure est très centralisée. A noter que HLA est une spécification (labellisée IEEE en l'occurrence) et qui ne se préoccupe pas de son implémentation.

Une discussion s'est ouverte notamment sur la place d'HLA dans le projet MIMOSA. Actuellement, la dimension distribution des simulations sur un réseau voire une grille de calcul n'est pas à l'ordre du jour. Beaucoup de problème d'interopérabilité et d'intégrité du couplage des modèles de simulation est réglé via un bus basé sur DEVS. Aussi, aucune décision d'exploration d'HLA n'a été prise.

## **4. Présentation de E. Tranvouez : Méthodologies de conception orienté agent de simulations.**

La présentation aborde une des orientations de MIMOSA qui avait été évoquée l'année dernière. Elle concerne la dimension méthodologique que peut prendre un environnement de simulation. Concrètement, il s'agit de ne pas limiter un tel environnement à un éditeur et un simulateur de modèles mais intégrer une démarche méthodologique assistant l'utilisateur (notamment s'il n'est pas un utilisateur expert) dans l'élaboration des modèles jusqu'à leur validation et exploitation.

La démarche proposée s'inspire du travail réalisé dans le cadre du comité technique *Méthodologie* de la FIPA (passé IEEE)<sup>1</sup>. Il ne s'agit pas pour eux de proposer une méthode unique mais plutôt une bibliothèque de fragments de méthodes permettant de construire soit même une méthode afin qu'elle réponde à un besoin et ensuite de produire l'atelier de Génie Logiciel Agent mettant en œuvre cette méthode. Ce travail est basé sur SPEM (*Software Process Engineering Metamodel*), à la base destiné à la modélisation de processus d'ingénierie logicielle. SPEM est un profil UML et MOF utilisé par Cossentino et les autres membres du groupe pour la modélisation de méthodes de conception de SMA.<sup>2</sup>

### ***Discussion du groupe :***

Si la démarche n'est pas tout à fait transposable à l'identique, elle soulève un certain intérêt et sera poursuivie dans le cadre de MIMOSA. Un premier travail de réflexion a identifié des méthodes ou des chercheurs référents sur des domaines d'application de la simulation orientée agent afin de constituer une base de méthodes qui pourront être caractérisée via SPEM. Il sera alors possible d'en faire une comparaison et éventuellement de les intégrer sous la forme de bibliothèque de méthodes dans MIMOSA.

## **5. Discussion générale sur MIMOSA**

Bien qu'entamée dans le cadre de la dernière présentation, une partie de la journée était consacré à une discussion sur le devenir de MIMOSA notamment dans le cadre de la reconduction du GDR I3.

D'un point de vue scientifique, une discussion s'est ouverte sur la poursuite des travaux autour d'AGR de J. Ferber dans le cadre de MIMOSA. JP Muller souligne le besoin d'aller plus loin dans la modélisation AGR notamment dans des problématiques actuelles. T. Stratulat indique les avancées théoriques d'AGR qui bénéficient (entre autres) des autres travaux de Jacques Ferber et JP Muller sur le modèle influence – réaction.

D'un point de vue positionnement scientifique : la réorganisation des axes du GDR I3 en thèmes a conduit à regrouper dans le thème 2 SMA & Simulation. Cela nous a amené à réfléchir aux contributions du groupe vis-à-vis des autres sous thèmes à savoir :

- ASA : Approches par sociétés d'agents

---

<sup>1</sup> <http://www.pa.icar.cnr.it/~cossentino/FIPAmeth/>

<sup>2</sup> Depuis cette discussion, SPEM a changé de version (1.1 -> 2.0). Spécification téléchargeable gratuitement sur le site de l'OMG : [http://www.omg.org/technology/documents/modeling\\_spec\\_catalog.htm#SPEM](http://www.omg.org/technology/documents/modeling_spec_catalog.htm#SPEM). Je travaille sur une présentation « ciblée » ...

- COLLINE : Collectif – Interaction – Emergence
- Modélisation et simulation individu-centrées
- ACA : agents conversationnels animés
- Vers une théorie de la simulation

#### *Contributions de MIMOSA :*

MIMOSA se trouve à l'interface des deux domaines du thème SMA et Simulation. Il propose des solutions de simulation à base d'agents mais ouvert à d'autres paradigmes de simulation. Il entend contribuer sur l'assistance à la construction de modèle de domaine au travers d'outils ouverts intégrant une dimension méthodologique. MIMOSA entend ainsi assister l'utilisateur tout le long du cycle de vie d'une simulation :

- *Expression besoin* : ingénierie des connaissances pour extraire les connaissances des thématiciens et les structurer voire les formaliser.
- *Modélisation* : c'est-à-dire sélection des paradigmes adéquats, guide dans le processus de modélisation, assistance graphique et éventuellement validation formelle de modèles. Ceci implique de disposer d'une bibliothèque large et ouverte de paradigmes et formalismes de modélisation (Agent, DEVS, UML, ...)
- *Simulation* : conduite de la simulation, paramétrage, couplage de modèle et simulation globale,...
- *Validation* : calibrage de modèle...
- *Expérimentation* : c'est-à-dire produire des connaissances qui répondent au problème posé par le thématicien au début du cycle : analyse, validation de théories, ...

#### *Projets pertinents pour la thématique MIMOSA :*

Réseau National des Systèmes Complexes (Paul Bourguine) : GIS : INSERM/INRA/ CNRS auquel se joindra Cirad

Thème *Future Emerging Technologies* de l'Union Européenne

....

Un premier bilan peut être établi sur l'intérêt du groupe. Un vingtaine de chercheurs sont intéressés et inscrits sur la mailing liste de MIMOSA.

#### **Prochaine Réunion MIMOSA :**

Elle devrait avoir lieu courant Mai à Paris (lieu à préciser). Une liste de thèmes de présentations a émergé et conduit à proposer des labos/personnes pressenties pouvant apporter leur vision :

- Plans d'Expérience : Projets Mexico => LIL
- Adelfe/SPeM | (metamodelle FIPA ) => IRIT
- Théorie de l'activité (LIL)
- Le point sur AUML ( ?)
- AGREEN Ferber /LIRMM

Fin du compte rendu.