

# **SimExplorer : Une plateforme d'aide à l'exploration et à l'analyse de modèles de simulation**

**Thierry Faure et Nicolas Dumoulin**

**Cemagref, Laboratoire d'Ingénierie pour les Systèmes Complexes**

SimExplorer a pour objectif est de faciliter l'exploration de modèles de simulations en exécutant des plans d'expériences sur les paramètres du modèle et sur ses conditions initiales, et ensuite en traitant les résultats. Ce logiciel peut être utilisé pour tout modèle exécutable en ligne de commande, dont les entrées et sorties sont spécifiées sous forme de fichiers structurés de format quelconque.

Le modèle de simulation est considéré comme une boîte noire prenant en entrée un ou plusieurs fichiers spécifiant les paramètres et les conditions initiales et qui fournit en sortie des fichiers de résultats. SimExplorer permet :

- de générer des plans d'expériences définis par l'utilisateur sur un ensemble de paramètres d'entrée,
- de lancer les simulations correspondantes sur une machine locale, sur un cluster ou sur une grille de calcul,
- de récupérer et d'exploiter les résultats, comme par exemple calculer des indicateurs statistiques,
- de garder une traçabilité des simulations et de partager des bibliothèques de plans d'expériences, de traitements ...

L'architecture de SimExplorer s'articule autour de trois composants :

- L'environnement de développement permet de programmer des applications d'explorations, en éditant des codes de composants de telles applications: initialisation, plan d'expériences, génération des entrées du modèle (conditions initiales), exécution d'une simulation, traitement des sorties du modèle. L'interface de programmation dédiée permet de visualiser les données et les codes à partir de l'interface du système d'information. Des bibliothèques diverses, par exemple des plans d'expériences, des générateurs de distributions aléatoires selon différentes lois, des fonctions de traitement statistiques, facilitent cette programmation.

- Le système d'information a pour objectif de stocker toutes les données et les codes permettant de définir une application d'exploration. Il s'agit donc des codes de génération du plan d'expérience, de génération des conditions initiales, de traitement des sorties du modèle, et de toutes les valeurs de paramètres associées, y compris les chemins des différents fichiers de données (entrées et sorties du modèle, traitements des sorties. Le serveur du système d'information sera capable de déléguer le lancement et le pilotage des simulations à travers l'API du serveur de calcul et d'ordonnancement. Pour cela, les données nécessaires seront transmises à cette interface, et les résultats seront récupérés sur le serveur. Le client léger permet, à partir d'un navigateur web, d'administrer les droits des utilisateurs de SimExplorer. Le développement de cette partie est sous-traitée à un prestataire extérieur (après un appel d'offres).

– Le module de lancement de calculs distribués permet de configurer les lots de simulations, de gérer les statuts de générateurs aléatoires, de gérer la récupération des résultats, et l'information sur le déroulement des simulations.

Nous ferons une démonstration des possibilités de l'environnement de développement pour construire l'exploration d'un modèle.