

# MagmaS

MagmaS

Couplage d'un système dynamique hybride et d'un système multi-agent pour modéliser la gestion des effluents d'élevage à La Réunion

MagmaS est une plateforme de simulation qui vise à aider à la gestion collective des effluents d'élevage pour minimiser les impacts environnementaux des activités de production animale.

## Présentation

MagmaS est une plateforme de simulation qui vise à aider à la gestion collective des effluents d'élevage pour minimiser les impacts environnementaux des activités de production animale. Cette plateforme comprends deux modèles:

1. Un

**système dynamique hybride**

appelé

**Magma**

(Guerrin 2000a,b) modélise la dynamique interne de systèmes d'élevages porcins (production d'effluents et épandage au niveau de l'exploitation agricole)

2. Techniquement, le couplage est réalisé en utilisant le

**protocole Windows DLL**

3. Un

**modèle multi-agent**

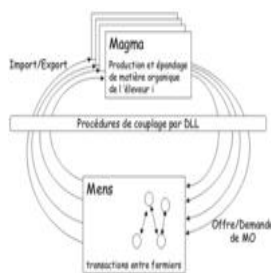
appelé

**Mens**

sert à représenter les négociations entre agriculteurs (qui sont des instances du modèle Magma) qui cherchent à échanger de la matière organique (MO). Ceux qui sont plutôt cultivateurs ont en effet des besoins de fertilisants.

L'utilisation de Magma se justifie par le fait qu'un système dynamique hybride est bien adapté pour représenter le fonctionnement d'une exploitation agricole. De la même manière, l'utilisation de Mens se justifie par le fait que les systèmes multi-agent sont particulièrement bien adaptés pour représenter des entités en interaction.

Mens se situe au niveau collectif, puisqu'il se concentre sur la représentation des échanges d'information et de MO entre exploitations. A l'opposé, Magma se situe au niveau individuel, puisqu'il intègre tous les aspects relatifs à la gestion de la MO au niveau d'une exploitation: production par des systèmes d'élevage éventuellement variés, épandage sur les cultures, transformations de la MO (par exemple compostage), pollutions éventuelles lorsque les unités de stockage des effluents débordent, ou lors de sur-épandages.



Le couplage de Magma (implementé sous le logiciel Vensim) et Mens (implementé sous Cormas) est réalisé au niveau de MagmaS en utilisant une fonctionnalité de simulation de Vensim appelé "gaming": pour chaque journée, Magma simule la dynamique interne des stocks de MO de chacune des exploitations, qui résulte dans des surplus ou des déficits (besoins des cultures en MO). Tous les 7 pas de temps de simulation (chaque semaine), Mens intervient alors pour simuler des transactions de MO entre exploitations. Ces transactions dépendent bien sûr des surplus et des déficits de chaque exploitations que Magma transmet à Mens. A l'issue de ces transactions, le flux de données repart dans le sens opposé: les bilans en terme de MO sont ré-injectés dans le modèle Magma.

# References

1. Guerrin, F. (2000a). Simulation of actions to help animal wastes management at the farm level. In: MCPL'2000, IFAC / IFIP / IEEE 2nd Conf. on Management and Control of Production and Logistics. Grenoble (F), 5-8 July 2000, CD Rom : Session R6, P135.
2. Guerrin, F. (2000b). Magma : a model to help animal manure management at the farm level. In: Agricontrol'2000, Int. Conf. On Modelling and Control in Agriculture, Horticulture and Post-Harvest Processing. Wageningen (NL), 10-12 July 2000, p.159-164.
3. Piquet, E. et Le Page C. (2001). Couplage des logiciels VisualWorks et Vensim sous Windows : DDE ou DLL ? Rapport Cirad TERA n° 18/01, June 2001, 14 pages.



Yes