



GAMA Platform®: une suite logicielle complète de modélisation multi-agents

> ENJEUX

Branche de la recherche en intelligence artificielle, les systèmes multi-agents visent à reproduire le comportement d'un ensemble d'agents -- des processus, des robots ou encore des êtres humains --, évoluant dans un certain environnement, en interaction les uns avec les autres.

Les systèmes multi-agents ont des champs d'application larges, notamment pour la planification et la gestion des villes. En simulant l'introduction progressive d'innovations relatives aux infrastructures (technologie, usage, comportement, etc.), les systèmes multi-agents peuvent apporter un appui aux décideurs dans l'évaluation des impacts potentiels des aménagements urbains sur des séries d'indicateurs clefs: mobilité, sécurité, pollution, coûts économiques, etc.).

> L'EXPERTISE PROPOSÉE

L'apport de GAMA pour l'aide à la décision

GAMA est une suite logicielle de modélisation et de simulation qui permet la construction de modèles multi-agents dynamiques, 2D ou 3D. Conçu comme une plateforme générique, GAMA Platform® intègre un environnement de développement et un langage de modélisation de haut niveau (GAML) qui offrent des avancées significatives par rapport aux plates-formes de modélisation déjà existantes

GAMA propose une interface utilisateur simple, et un ensemble de fonctionnalités, de structures et de commandes facilitant la définition de modèles multi-niveaux :

- Langage GAML: permet d'écrire des modèles simplement
- Gestion poussée des données géographiques: permet, à l'aide d'opérateurs spatiaux dédiés, de réifier et de manipuler des données SIG
- Modèles de gestion de données complexes : permet d'exécuter des simulations grande échelle à partir de plusieurs bases de données (plusieurs millions d'agents).
- Interface intuitive : permet de supporter des inspections précises des agents avec panneaux de configuration, affichage multi calques 2D/3D et réglage des aspects des agents.
- Outils d'aide à l'exploration de modèles au travers d'un mode "batch" permettant de définir des plans d'expérience.
- Système de plug-ins et d'annotations qui permet d'étendre le langage GAML pour des besoins spécifiques à certains modèles.

Expertise pour accompagner les professionnels du secteur

GAMA peut être utilisé dans de nombreux domaines tels que les réseaux de transports ou de distribution d'énergie, la prévention et gestion des risques sanitaires ou catastrophes naturelles.

L'équipe de développement de GAMA dispose du savoir-faire pour définir des modèles et proposer des interfaces de simulation et de médiation adaptées. Des exemples d'application et de cas d'usage de GAMA sont partagés sur le site GAMA Platform® : <https://gama-platform.github.io/wiki/Projects> .



Marrak'Air: modélisation interactive de la pollution atmosphérique à Marrakech en fonction des réglementations imposables au trafic urbain.

©Jean Géré

> L'IRD

EN BREF

Institution française publique de recherche, l'IRD défend un modèle original de partenariat scientifique équitable avec les pays du Sud et une science interdisciplinaire et citoyenne, engagée pour la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD).

Il porte une démarche originale de recherche, d'expertise, de formation et de partage des savoirs au bénéfice des territoires et pays qui font de la science et de l'innovation un des premiers leviers de leur développement.

- ✓ 100 pays d'intervention au Sud
- ✓ 2 050 agents
- ✓ 850 ingénieurs & chercheurs.

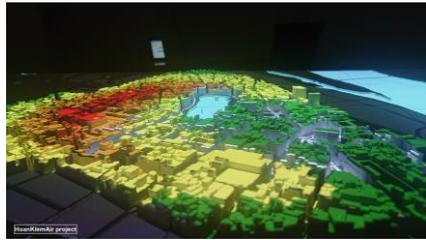


Modélisation mathématique et aide à la décision

> L'ÉQUIPE & LES MOYENS

GAMA Platform est le fruit de plus de dix années de développement intensif, portées par une équipe de développeur regroupée en un consortium de recherche coordonné par l'[UMMISCO](https://gama-platform.github.io/), « Unité de Modélisation Mathématique des Systèmes Complexes », un laboratoire sous co-tutelle de l'IRD, de Sorbonne Université et de plusieurs universités en Afrique de l'Ouest et en Asie du Sud-Est (Vietnam). Outre l'UMMISCO, le consortium associe les laboratoires suivants:

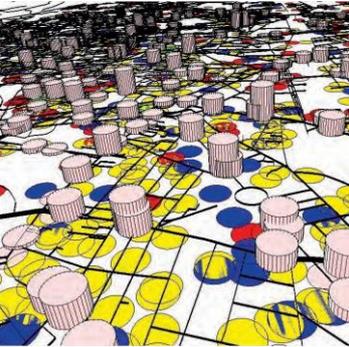
- En France
 - IRIT, UMR 5505 CNRS/University of Toulouse 1, France.
 - UR MIAT, INRAE, France.
 - IDEES, UMR 6228 CNRS/University of Rouen, France.
 - LRI, UMR 8623 CNRS/University Paris-Saclay, France.
- A l'International
 - DREAM, University of Can Tho, Vietnam.
 - MSI Research Team, Vietnam National University, Vietnam.
 - MIT MediaLAB, équipe CityScience Group, États-Unis.



Modélisation de la qualité de l'air à Hanoï, modèle Hoan Kiem Air



Modélisation de l'évacuation des population à Hanoï, modèle ESCAPE



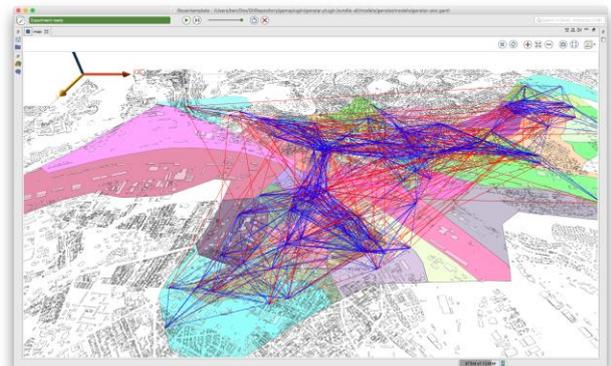
Modèle MIRO

GAMA dispose aujourd'hui d'une communauté active qui garantit au logiciel sa pérennité et son caractère évolutif.

GAMA est accessible gratuitement en ligne sur le site <https://gama-platform.github.io/>. Le logiciel est diffusé sous licence GNU GPL V3 et est accompagnée d'une documentation complète et régulièrement mise à jour, avec des tutoriels, des exemples d'utilisations et les retours d'expérience d'utilisateurs et des concepteurs. La marque GAMA Platform® est déposée.

> L'OFFRE D'ACCOMPAGNEMENT

- ✓ Études et prestations scientifiques: développement de modèles et de supports de modélisation ad hoc dans le cadre d'un appui à la décision, d'un travail participatif ou d'une médiation
- ✓ Formations modulables et personnalisées



Génération de populations statistiquement valables d'agents artificiels, exemple sur une agglomération.

> MODELES DIFFUSÉS

- **COMOKIT** : modèle d'évolution de la progression épidémique du Covid-19 en fonction des politiques de restriction de la circulation dans les aires urbaines. ➤ Alexis Drogoul (IRD)
- **CityScope** : modèle illustrant différentes interventions possibles pour l'avenir des Champs-Élysées, articulées autour des nouvelles mobilités, du renforcement de la place de la nature en ville et la création de nouveaux usages dynamiques et modulaires en ville. ➤ Arnaud Grignard (MIT)
- **Hoan Kiem Air / MarrakAir** : modèle d'évolution de la qualité de l'air urbain en fonction des politiques municipales d'aménagements (zones piétonnes, autorisations de circulation). ➤ Benoit Gaudou / Nicolas Marilleau (IRD)
- **ESCAPE (ANR 2016-2020)** : modèle d'évacuation de population à large-échelle en situation d'alerte inondations. ➤ Eric Daudé (Univ. Rouen)
- **LittoSIM / Litto GEN / LittoKONG** : modélisation du risque de submersion marine en fonction des politiques d'aménagement du littoral ➤ N. Becu (Univ. La Rochelle)

Contacts

<https://gama-platform.github.io/>

Utilisateurs:
gama-platform@googlegroups.com

Développeurs: gama-dev@googlegroups.com

Réseaux:

