



mecsycoco.com
mecsycoco@inria.fr

Agents et Simulation

*Différentes acceptions du terme agent
pour la M&S de systèmes complexes.*

Cargèse, JFMS 20

Vincent CHEVRIER, Jean-Baptiste WIART^{1,2}, Thomas PARIS¹

1 Université de Lorraine, CNRS, LORIA

2 Université de Lorraine, GREEN

prénom.nom@loria.fr

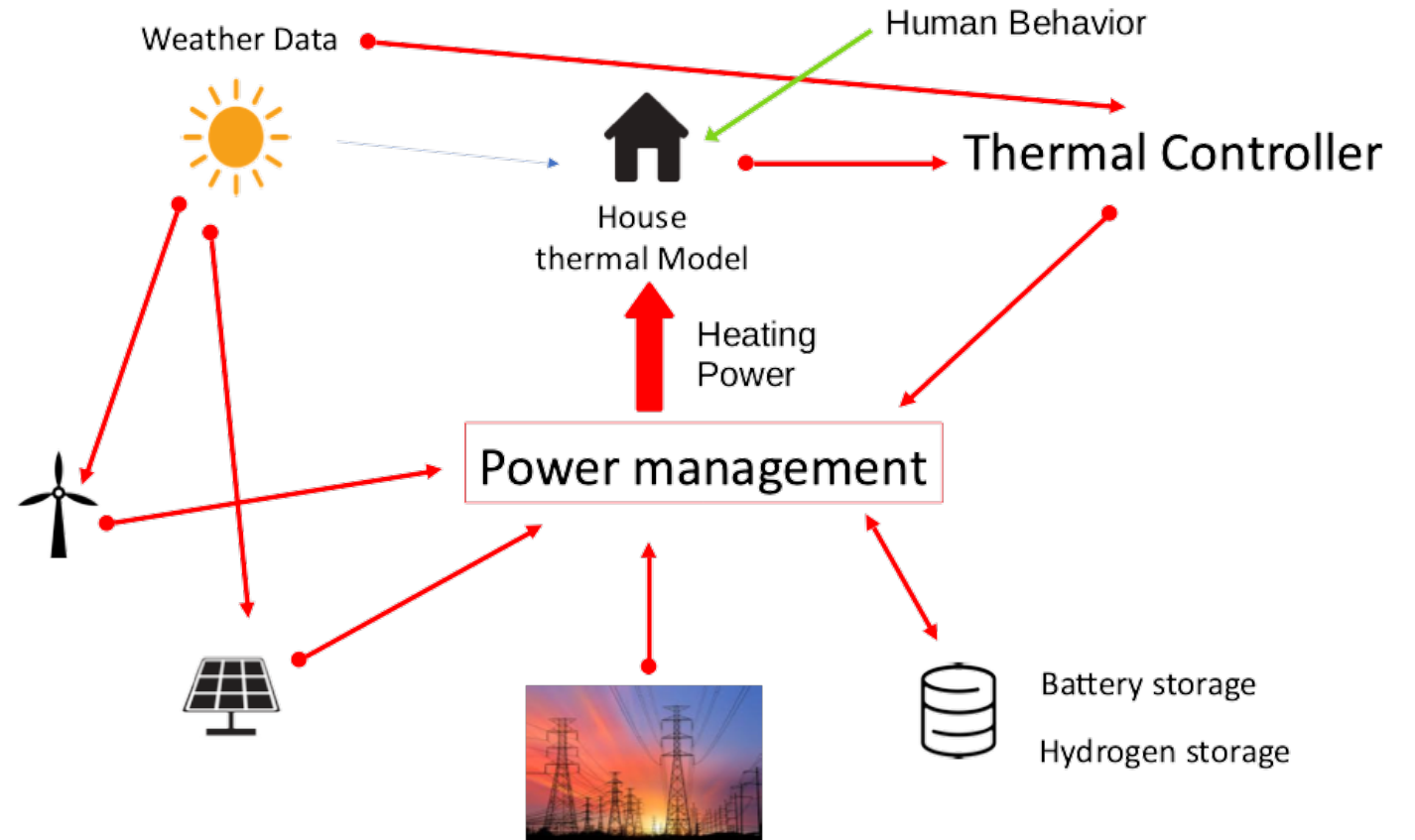
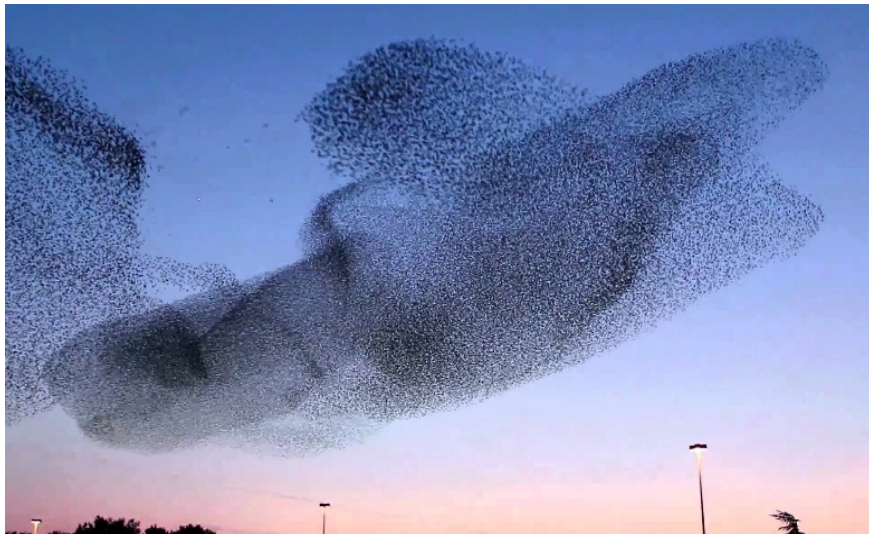
Plan

- **Modélisation et Simulation (M&S) de système complexe**
- **Agents-individus et agents-modèles**
- **Cas d'étude : pedestrian**
- **Mise en œuvre dans Mecsyco**
- **Discussion/Conclusion**

Contexte : Système complexe

- **Systeme** "composé d'un grand nombre d'entités hétérogènes en interaction, créant de par leurs interactions locales plusieurs niveaux de structures et d'organisations » [Chavalarias et al. 09]

Contexte : Système complexe

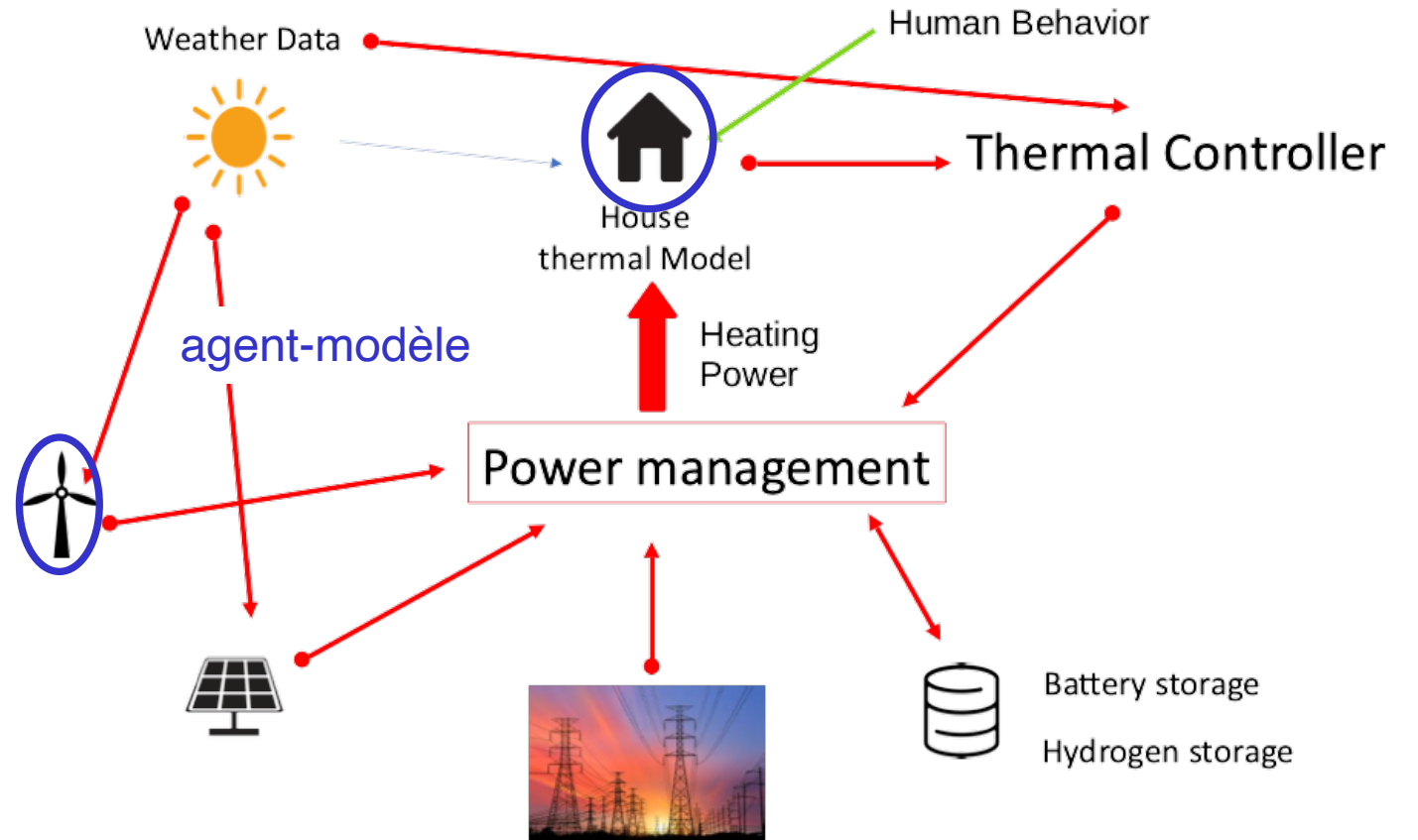


Agent ou agentS ? (JFSMA 20)

- le **développement de systèmes informatiques** décentralisés où l'approche SMA permet l'intégration flexible et la coopération de logiciels et de services autonomes
- la **résolution collective de problème** pour laquelle il s'agit de résoudre de manière distribuée un problème qui se pose globalement à la collectivité d'agents ;
- la **simulation de phénomènes complexes** où la modélisation multi-agent apporte un cadre conceptuel permettant la représentation et la simulation de systèmes faisant intervenir différentes entités en interaction ;
- le **développement de systèmes médiatisés** où utilisateurs humains et agents artificiels interagissent directement ou indirectement, dans le cadre d'activités collectives de type éducatif, culturel ou social.

Contexte : Système complexe

agent-individu

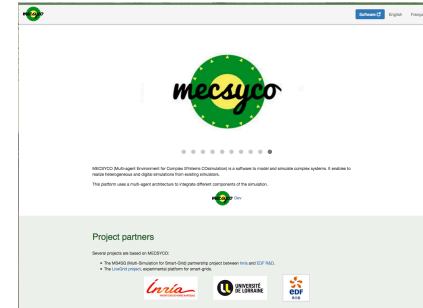


Agents et M&S

- **Agent-Individu**
 - **Systeme complexe = collectif d'individus**
 - **Simulation multi-agent, individu centre [Michel et al. 2009, Grimm et al. 2005]**
- **Agent-Modele [Bonneau 2008]**
 - **Systeme complexe = combinaison de perspectives (multi-modeélisation) [Seck et al., 2012]**
 - **Simulation = ensemble de modeles/simulateurs en interaction**
 - **Agent-modele: encapsule un modele**
 - Comportement = dynamique du modele
 - Interaction = échanges avec les autres agents-modeles

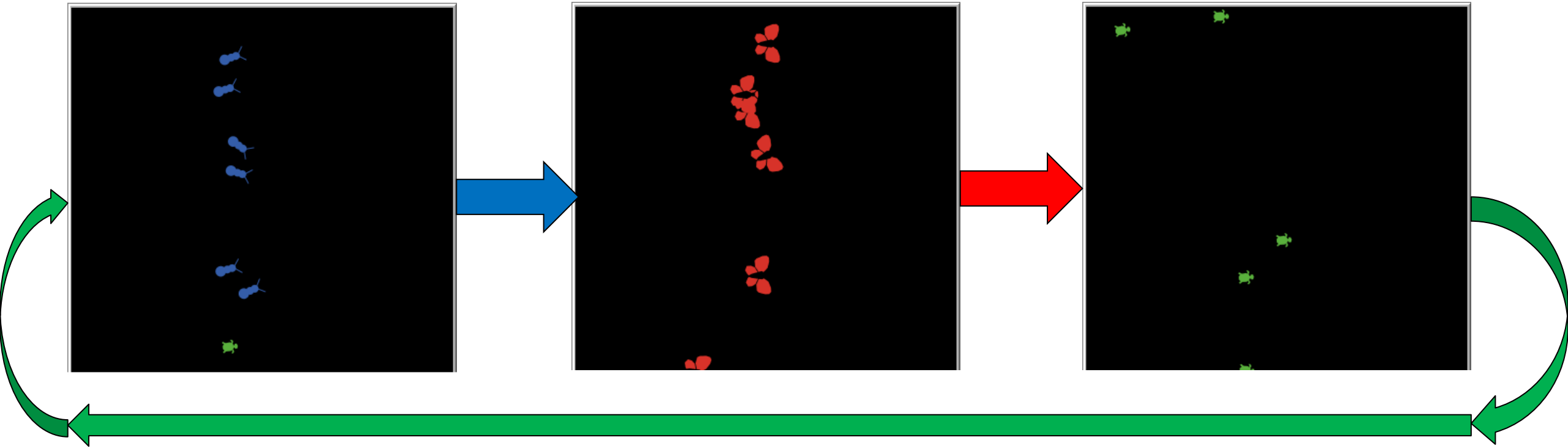
Agents modèles et agent-individus dans Mecsycos

- **Mecsycos (Multi-agent Environment for Complex SYstem CO-simulation)**
 - **Logiciel de co-simulation**
 - mecsycos.com, <https://gitlab.inria.fr/Simbiot/mecsycos/mecsycosjava>
 - **Paradigme Agent & Artifact [Ricci et al. 2007] :**
 - Méta-modèle Agent et Artéfact pour la multi-modélisation AA4MM
 - Un multi-modèle = un système A&A
 - Exécution de la Simulation = dynamique du SMA



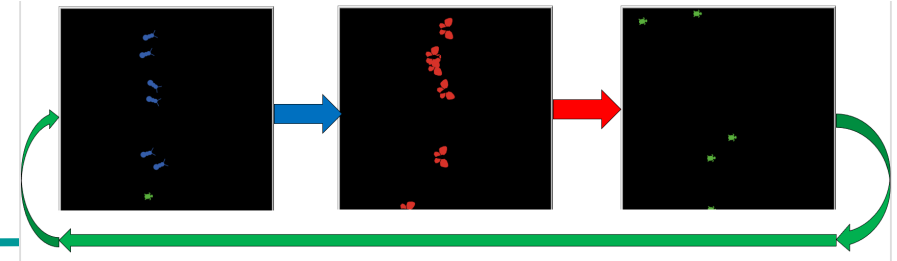
mecsycos.com

Cas d'étude: pedestrian



Des tortues traversent un « couloir » et passent de modèle à modèles
Modèle NetLogo

Cas d'étude: pedestrian



Agent Individu

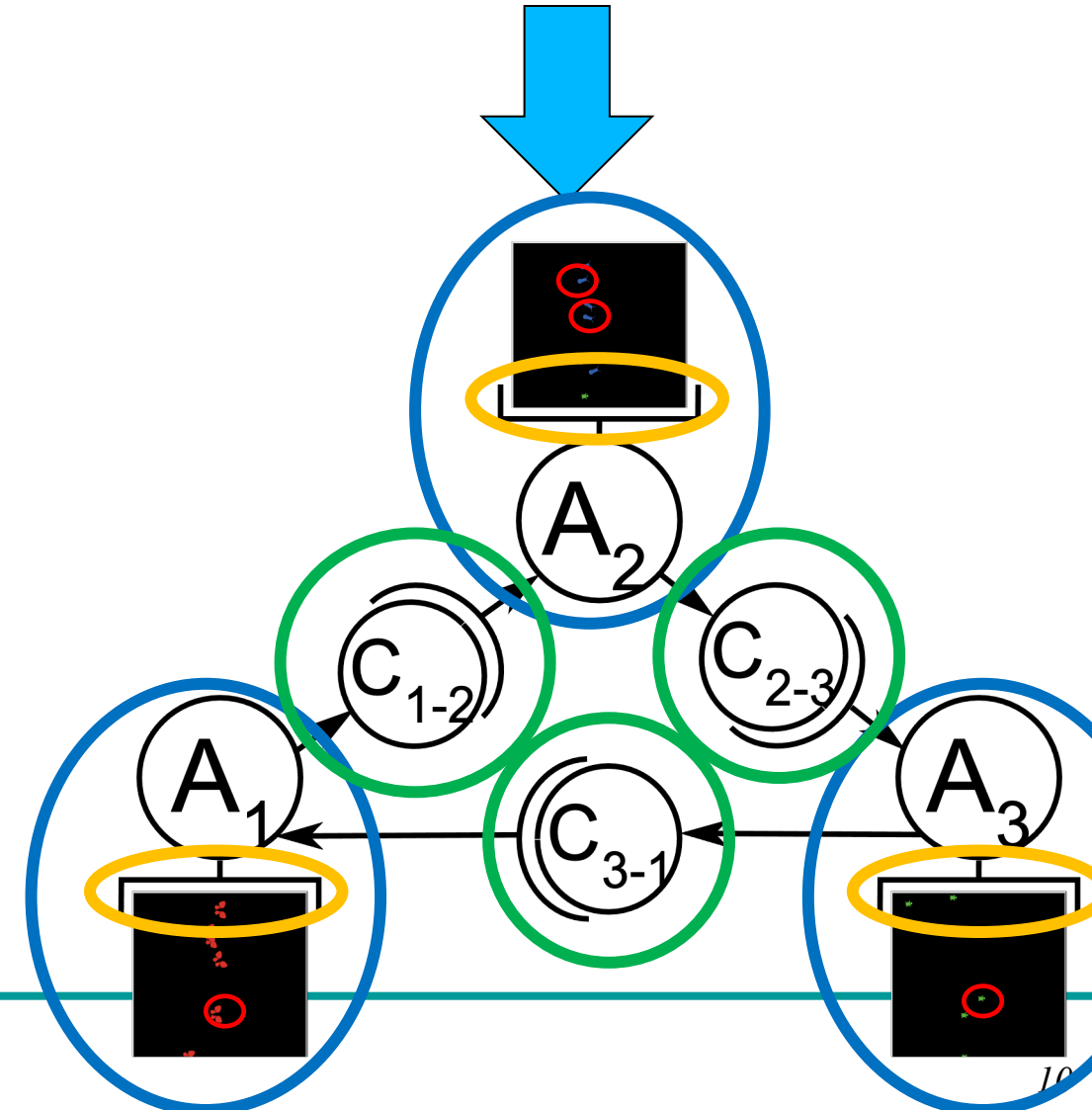
- Tortue du simulateur NetLogo
- Comportement : spécifique au modèle (traverser le couloir)
- Interaction entre agent-individu spécifique au modèle

Agent Modèle

- Composant MECSYCO
- Gestion d'un couloir et des E/S de tortues
- Comportement = dynamique du simulateur NetLogo
- Interactions = envoi/réception d'agents-individus

Détails:

- Simulateur Boite noire
 - Wrapping DEVS
- Communication par artéfacts (Ag-Ag et Ag-Mo)



Courte vidéo

grid

ticks: 306 normal speed

Count of turtles
4

setup

go

ticks: 306 normal speed

Count of turtles
4

powered by NetLogo

ticks: 306 normal speed

Count of turtles
6

powered by NetLogo

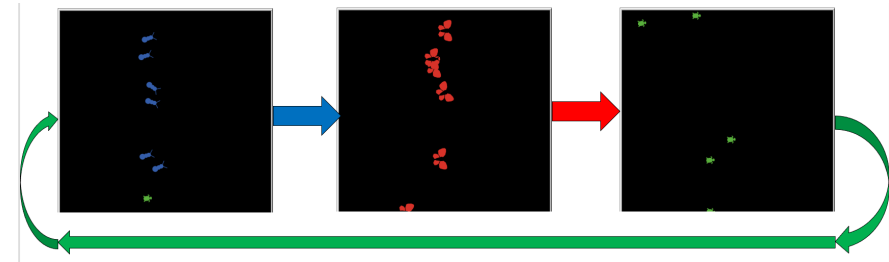
Discussion

- **Approche de couplage faible (MECSYCO)**
 - Wrapping DEVS Simulateur boîte noire
 - Interactions sous forme de protocole DEVS
 - **Contrainte sur ce qui est échangeable**
 - Propriétés des agents : modèle dépendant conceptuel (ex agrégé/SMA) et logiciel (API simulateur)
 - **Pas (de concept) d'interaction entre agents-individus de modèles/simulateurs différents**

Conclusion

- **Simulation et agents**

- agent-modèle et agent-individu
- Illustration au sein de MECSYCO



- **Acceptions peuvent se recouvrir**

- Agent-individu dont le comportement est fourni par un modèle implanté dans un autre simulateur (et donc comprend un agent-modèle)

- **Paradigme multi-agent**

- Concepts pour un cadre de réflexion (autonomie, interaction, ...)
- Représentation des concepts (ex: Agent et Artéfact)
- ➔ M&S de phénomène collectif, interaction (synchronisation) entre simulateur

merci

-
- Chavalarias et al. **French Roadmap for Complex Systems 2008-2009**
 - Michel, F., Ferber, J., Drogoul, A., et al. (2009). **Multi-agent systems and simulation : a survey from the agents community's perspective.** In Uhrmacher, A. and Weyns, D., editors, **Multi-Agent Systems : Simulation and Applications, Computational Analysis, Synthesis, and Design of Dynamic Systems**, pages 3–52. CRC Press - Taylor and Francis.
 - V. Grimm and S. F. Railsback. *Individual-based modeling and ecology.* Princeton University Press, Princeton, 2005
 - M. D. Seck and H. J. Honig. **Multi-perspective modelling of complex phenomena.** *Computational & Mathematical Organization Theory*, pages 1–17, 2012.
 - Bonneaud, S. (2008). **Des agents modèles pour la modélisation et la simulation de systèmes complexes - Application à l'écosystémique des pêches.** PhD thesis, Université de Bretagne occidentale-Brest, 2008.
 - A. Ricci, M. Viroli, and A. Omicini. **Give agents their artifacts : the A&A approach for engineering working environments in MAS.** In *Proceedings of the 6th inter-national joint conference on Autonomous agents and multiagent systems*, page 150. ACM, 2007.
-