

# Pierre Bommel

Né le 06/03/1966  
à Suresnes (France)  
Marié – 3 enfants

email: [bommel@cirad.fr](mailto:bommel@cirad.fr)  
Tel CR : +506 8317 4750  
Tel FR : +33 4 67 59 38 53

CIRAD - Dept. ES  
UPR GREEN

-----  
CATIE, Programa PRAGA  
Turrialba – Costa Rica



## Chercheur en modélisation informatique au Cirad

### Spécialité : Systèmes multi-agents

### Modélisation participative

#### EXPERIENCES PROFESSIONNELLES

- **Depuis février 2001 : chercheur au Cirad**, département Environnement et Société, unité de recherche GREEN
  - Depuis 2019 : Chercheur associé au CATIE, Costa Rica
  - 2015 à 2018 : Professeur visitant à la UCR - Université du Costa Rica - Faculté d'Economie agricole CIEDA.
  - 2011 à 2014 : professeur invité à l'université PUC de Rio de Janeiro, Brésil, Laboratoire d'informatique LES
  - 2005 à 2011 : chercheur visitant à l'UNB - Université de Brasília - Faculté de Technologie et Centre de Développement durable, CDS
  - 2001 à 2005 : basé à Montpellier, UPR Green du CIRAD
  
- **1999 à 2001 :**
  - **Ingénieur de recherche à Péplum**. Conception d'un logiciel à base de SMA pour jeux vidéo sur Internet. Co-crédation de la start-up "Péplum".
  - **Enseignement de la programmation objet** à l'Université Montpellier II et à l'IUT de Nîmes.
  
- **1998 :**
  - **Assistant ingénieur d'étude** à l'IRD, couplage de modèles multi-agents et étude du concept de co-viabilité des systèmes. Mise en place d'un site Web "co-viabilité".
  - **Vacataire** à l'INRA, modélisation multi-agent des dynamiques sylvo-pastorales. Etudes sur les représentations de paysages et sur la notion d'agrégat spatial. Couplage SMA-BD.
  
- **1992 à 1996 : Surveillant d'internat** dans différents lycées, LEP et collèges.

## FORMATION UNIVERSITAIRE

- ❑ 2009 : **Doctorat d'informatique** sous la direction de J. Ferber, Université Montpellier II - LIRMM. Sujet: "définition d'un cadre méthodologique pour la modélisation multi-agent appliquée à la gestion des ressources renouvelables".
- ❑ 1999 : **DESS d'informatique** : "Informatique appliquée aux organisations", dirigé par T. Libourel. Université Montpellier II. *Stage à l'INRA* : Modélisation multi-agents de dynamiques sylvo-pastorales.
- ❑ 1997 : **DEA de biomathématiques** : "Analyse et modélisation des systèmes biologiques". Laboratoire de Biométrie. Université Cl. Bernard, Lyon 1. *Stage*: Modélisation du système socio-économique de la pêche artisanale au Sénégal (ORSTOM).
- ❑ 1996: **Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes**, à l'université de Paris 6. Laboratoire du professeur R. Barbeaux.
- ❑ 1995: **Licence de Biologie des Organismes**. Université de Paris 6.
- ❑ 1992 : **DEUG S.N.V.** Université de M<sup>t</sup> S<sup>t</sup> Aignan, Rouen.
- ❑ 1986 à 1988: Classes préparatoires vétérinaire.

## ENCADREMENT D'ETUDIANTS

### ENCADREMENT DE TRAVAUX DE RECHERCHE

#### *PARTICIPATION À L'ENCADREMENT DE THÈSES*

- ❑ **Paulo Pimenta** (brésilien) – Directeur : J.P. Müller
  - Sujet : « *Application of model-driven engineering to multi-agent systems: a language to model behaviors of reactive agents* ».
  - Université Montpellier 2, soutenue le 5 Janv. 2017.
  - Taux d'encadrement : 40%, orientation, comité de thèse, rédaction et jury.
  - Publications : Pimenta P., Bommel P., Müller J.P. Participatory modelling of social-environmental system: A review of visual programming languages to improve collective design. Pas encore soumis
  - Situation actuelle : développeur chez Full Stack. Ancien chef de projet chez GEOMAP-IMAGIS, société spécialisée dans les SIG.
- ❑ **Manuela Vieira Pak** (colombienne) - Directeur : J.F. Tourrand
  - Sujet : « *Accompagnement participatif comme outil d'appui à la réflexion sur l'usage agropastoral du sol et ses conséquences sur la durabilité du système: Le cas de l'expansion de la quinoa sur l'Altiplano* ».
  - AgroParisTech - ABIES, soutenue le 17 déc. 2012.

- Taux d'encadrement : 70%, orientation, accompagnements sur le terrain, comité de thèse, rédaction et jury.
- Situation actuelle : Consultante indépendante associée à Lisode, société coopérative spécialisée en ingénierie de la concertation, France. Manuela développe actuellement des partenariats entre Lisode et des organisations en Amérique Latine.
- Publications : (2016m [IF] ; 2015h ; 2014b ; 2013f ; 2010g ; 2010d [IF])

Mon investissement dans les thèses suivantes est moindre.

- **Pier Giovanni Taranti** (brésilien) - Directeur : Carlos Lucena.
  - Sujet : "*Controlando Atrasos em Tempo de Simulação. Uma abordagem para MABS*"
  - Université PUC Rio – Brésil, soutenue le 27 mars 2013
  - Taux d'encadrement : 10%, rédaction d'articles, comité de thèse et jury.
  - Situation actuelle : Technical Advisor to the Director General at IMSO - International Mobile Satellite Organization, London.
  - Publications : (2012m)
- **Sophie Plassin** - Directeur : J.F. Tourrand
  - Sujet : « *Gestion des ressources naturelles et organisation spatiale dans les exploitations d'élevage d'Amazonie Orientale Changements et perspectives pour des paysages éco-efficents dans un contexte de transition agricole* ».
  - Thèse soutenue à AgroParisTech, le 21/12/2018.
  - Taux d'encadrement : 10%, comité de thèse, aide à la modélisation
  - Situation actuelle : postdoc USA
- **Amaury Burlamaqui Bendahan** (Brésil) - Directeur : J.F. Tourrand
  - Sujet : « *Integração agricultura-pecuária-floresta em Roraima, Amazônia brasileira - Système intégré culture - Elevage – Arbre (SILPF) dans l'État du Roraima, Amazonie Brésilienne* ».
  - AgroParisTech - ABIES - Soutenue le 14/12/2015.
  - Taux d'encadrement : 10%, rédaction d'articles, aide à la modélisation
  - Situation actuelle : Chercheur à l'Embrapa Roraima
  - Publications : (2014c ; 2012n ; 2013d ; 2008d)
- **Pedro Arbeletche Favat** (Uruguay) - Directeur : Moisés Hidalgo
  - Sujet : « *Análisis de la gestión empresarial de la agricultura desde la perspectiva de la economía industrial: el caso de uruguay* ».

- Université d'Alicante, Espagne - Soutenue le 01/02/2016.
- Situation actuelle : Professeur à l'UdelaR, Uruguay
- Taux d'encadrement : 10%, aide à la modélisation, rédaction d'articles
- Publications : (2010f [IF] ; 2008c ; 2007f)
- **Tienne Barbosa** (Brésil) - Directeur : J.F. Tourrand
  - Sujet : « La main-d'oeuvre dans l'intensification agro-écologique des systèmes familiaux amazoniens ».
  - AgroParisTech - ABIES et Université de Brasília - CDS - Brésil. Non encore soutenue.
  - Taux d'encadrement : 10%, aide à la modélisation, rédaction d'articles
  - Publications : (2014c ; 2013d ; 2010d [IF])
- **Paulo Celso** (Brésil) - Directeur : Antonio César Pinho Brasil Júnior
  - Sujet : « *Amazônia dos Rios: modelagem participativa da gestão do uso do solo para o empoderamento local - Amazonie des fleuves : modélisation participative de la gestion de l'utilisation du sol pour le développement local* ».
  - Université de Brasilia - CDS - Soutenue le 5 avril 2008.
  - Situation actuelle : Professeur à l'UnB, Brasilia
  - Taux d'encadrement : 20%, cours et aide à la modélisation, accompagnements sur le terrain.
  - Publications : (2007a)
- **Hermès Morales** (Uruguay) - Directeur : J.F. Tourrand
  - Sujet : « *L'évaluation des conséquences de décisions stratégiques en élevage extensif en Uruguay. Une approche par les systèmes multi-agents* ».
  - AgroParisTech - ABIES. Thèse soutenue le 12/10/2007.
  - Situation actuelle : Chercheur à l'Instituto Plan Agropecuario, Uruguay
  - Taux d'encadrement : 30%, aide à la modélisation, rédaction d'articles, comité
  - Publications : (2015e [IF] ; 2014a [IF] ; 2014<sup>e</sup> [IF] ; 2012a ; 2012b ; 2012c ; 2012d ; 2012e ; 2012f ; 2012g ; 2012h ; 2011c ; 2011d ; 2010e ; 2010f ; 2010h ; 2010k ; 2008c ; 2008e ; 2007f ; 2006c ; 2006d ; 2005f ; 2005g ; 2004b)
- **Thierry Bonaudo** - Directeur : J.F. Tourrand
  - Sujet : « *La gestion environnementale sur un front pionnier amazonien* ».
  - AgroParisTech - ABIES – France. Soutenue le 15/12/2005.
  - Situation actuelle : Professeur à AgroParisTech,

- Taux d'encadrement : 30%, aide à la modélisation, rédaction d'articles
- Publications : (2010b ; 2010d ; [IF] ; 2010l ; 2005e)
- **Warong Naivinit** (Thaïlande) - Directeur : G. Trébuil
  - Sujet : « *Companion Modelling to analyze the land/water use and labour migration interactions in Lam Dome Yai Watershed, Lower Northeast Thailand* ».
  - Co-tutelle Université Paris Ouest Nanterre - La Défense et Université Chulalongkorn (Thaïlande). Thèse soutenue le 30 avril 2009.
  - Situation actuelle : Professeur à Ubon Ratchathani University, Thaïlande.
  - Taux d'encadrement : 5%, aide à la modélisation
  - Publications : (2009b ; 2005b)
- **Panomsak Promburom** (Thaïlande), Directeur : F. Bousquet
  - Sujet : « *Companion modeling & watershed management in Northern Thailand: The importance of local networks* ».
  - Université de Lyon 1. Thèse soutenue le 26 Mai 2010.
  - Situation actuelle : Professeur à Chiang Mai University, Thaïlande.
  - Taux d'encadrement : 5%, aide à la modélisation
  - Publications : (2009b ; 2005a)
- **Louise Erasmus** (Afrique du Sud) - Directeur : Albert van Jaarsveld
  - Sujet : “*Toward national and regional sustainability in South Africa: A modelling approach*”.
  - Université de Pretoria, South Africa.
  - Situation actuelle : Décédée.
  - Taux d'encadrement : 10%, aide à la modélisation
  - Publications : (2008b [IF] ; 2003b ; 2002f)
- **Vincent Porphyre** - Directeur : E. Cardinale
  - Sujet : “*Comment concilier le développement des systèmes d'élevage porcin et l'amélioration de la qualité des produits animaux : Modélisation multi-agents appliquée au secteur de l'élevage porcin à Madagascar pour la conception et l'évaluation de scénarii de lutte contre la cysticerose*”
  - Université de la Réunion. En cours.
  - Situation actuelle : Chercheur au Cirad.
  - Taux d'encadrement : 5%, aide à la modélisation

- **Ricardo Morataya** (Costa Rica) - Directeur : Oscar Rojas (TEC).
  - Université UNA, Costa Rica. En cours.
  - Situation actuelle : Professeur à la UNA.
  - Taux d'encadrement : 10%, aide à la modélisation, rédaction d'articles, comité.
  - Publications : (2016b ; 2016j)

#### *MONTAGE DE THÈSES*

- **Sergio Vilchez Mendoza** (Nicaragua). Montage de la thèse à l'université de Montpellier 2, en 2019. Directeur : Christian Cilas.
  - Sujet : « *Dinámica espacio-temporal de la broca del café (Hypothenemus hampei): proponiendo una herramienta de simulación para la planificación de estrategias de manejo y control a múltiples escalas espaciales* ». La thèse débutera officiellement en septembre 2019.
  - Situation actuelle : chercheur en biométrie au CATIE.
- **Victor Rodríguez Lizano**, (Costa Rica) - Directrice : Mercedes Montero Vega
  - Sujet : « *La sucesión familiar hortícola explicada a través de la influencia de variables socioeconómicas y del proceso de integración generacional. Zarcero, Costa Rica* »
  - Thèse débutée en 2018, Université UCR, Costa Rica.
  - Taux d'encadrement : 10%, montage et participation au comité.
  - Situation actuelle : Professeur à la UCR.

#### *MONTAGE ET ENCADREMENT DE POSTDOC*

- **Gustavo Melo** (brésilien), 03/2014 - 02/2016
  - Intitulé du postDoc : « *Modelagem coletiva e simulacao interativa de Sistema Multi-Agentes (SMA) em apoio a gestao dos recursos naturais* ».
  - UFRJ Université de Rio de Janeiro - Bourse du CNPq – Brésil. Gustavo a obtenu un doctorat de la UFRJ en Psychologie sociale.
  - Taux d'encadrement : 90%, montage du dossier de bourse, orientation, accompagnements sur le terrain, cours, rédaction d'articles. 2014-2016 (2 ans)
  - Publications : (2016l ; 2015d ; 2014d)
  - Situation actuelle : Consultant et professeur assistant au Dept. de Psicologia Social de la UFRJ.

#### ENCADREMENT DE STAGES D'IUT, MASTERS ET INGÉNIEURS

- **Michelle Cevallos Cevallos**, Master « Economía, Desarrollo y Cambio Climático » du CATIE (en cours). 2018-2019.

Sujet : « *Diseño de la Red Regional de Alerta Temprana para la roya del café* ». Membre du comité (en cours).

- **Andrés Madrid Arrieta**, Master « Práctica del desarrollo » du CATIE en cours 2018-2019.

Sujet : « *Diseño participativo de un prototipo de herramienta digital/TIC para el apoyo a productores de café en Turrialba, Costa Rica* ». Membre du comité (en cours).

- **Mélissa Gillet** – Licence professionnelle “Génie de l'environnement et développement durable”, Université Caen Normandie.

Sujet : « *Amélioration d'outils décisionnels et de vulgarisation scientifique sur la ressource en eau, Guanacaste, Costa Rica* ». 4 mois en 2017

Taux d'encadrement : 90%, Responsable du stage, accompagnements sur le terrain, cours, jury.

- **Jigyasa Grover** – Delhi Technological University – Inde.

Sujet : « *Visualization and manipulation of located entities for interactive simulation of ABM* ». 1 mois en 2017

Taux d'encadrement : 50%, Responsable du stage.

Publications : (2017a)

- **Camille Belmin** – AgroParisTech. Stage de fin d'étude d'ingénierie de l'Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement.

Sujet : « *Comprendre et accompagner les dynamiques d'utilisation des ressources en eau. Mise en place d'une démarche de modélisation d'accompagnement dans le Guanacaste, Costa Rica* ». 6 mois en 2016

Taux d'encadrement : 90%, Responsable du stage, accompagnements sur le terrain, cours, rédaction, appui à la modélisation.

Publications : (2016b ; 2016j ; 2015c)

- **Peter Uhnak** - Czech Technical University, Prague - République tchèque.

Sujet : « *Designing a UML class diagram editor for the implementation of agent-based models* » - 4 mois en 2015

Taux d'encadrement : 70% Responsable du stage

Publications : (2016i)

- **Eva Haentjens** - Stage de fin d'étude d'ingénierie de l'ISTOM, Ecole Supérieure d'Agro-Développement International.

Sujet : *“Transition vers une gestion durable des ressources naturelles des plaines inondables du bassin amazonien”* – 6 mois en 2014

Taux d'encadrement : 80%, Responsable du stage, accompagnements sur le terrain, cours, rédaction, appui à la réalisation de jeux de rôle.

Publications : (2016l ; 2015d)

□ **Joseph Hurand** - Esalq, Brésil et ingénieur AgroParisTech.

Sujet : *« Modélisation multi-agent et dynamiques pionnières de déforestation en Amazonie »*. 6 mois en 2013

Taux d'encadrement : 30%, cours, appui à la modélisation

□ **Jorge Corral** – Master en informatique de l'UDELAR, Univ. de la Republica, Uruguay.

Sujet : *« Agent-based methodology for developing agroecosystems' simulations »*. 2011

Taux d'encadrement : 40%, appui à la modélisation, cours, rédaction, jury du Master.

Publications : (2015e [IF] ; 2014e [IF] ; 2012b ; 2012c ; 2012d ; 2012e ; 2012f ; 2012g ; 2011d ; 2010f ; 2008c ; 2007f)

□ **Bruno Bonté** – Master recherche Intelligence Artificielle et Décision. Université Paris 6.

Sujet : *« L'anticipation dans les systèmes multiagents destinés à la modélisation de phénomènes sociaux complexes. Application à la modélisation des fronts pionniers amazoniens, Brésil »*. 5 mois, défendu en septembre 2007

Taux d'encadrement : 20%, co-encadrement avec J.P. Briot, appui à la modélisation

Publications : (2018b ; 2018c ; 2017d ; 2015a ; 2015b)

□ **Manuela Vieira Pak** – Master 2 en Développement Durable et politiques publiques du CDS de l'Université de Brasilia, Brésil. Directeur : J.F. Tourrand.

Sujet : *« O modelo Transamazon: uma análise para melhorar suas limitações por meio da participação social »*, 6 mois, défendu en mai 2008.

Taux d'encadrement : 40%, appui à la modélisation.

Publications : (2010g ; 2010d [ACL])

#### **ENCADREMENT DE CONSULTANTS**

□ **Alejandro Solís**, informaticien, MBA en Finance et Marketing de l'Instituto Tecnológico de Costa Rica.

*“Diagnóstico y diseño de un sistema automatizado de recuperación, transmisión, almacenamiento y procesamiento de datos en el marco del desarrollo de*



*sistemas nacionales de alerta temprana para la roya del café y las crisis socio-económicas resultantes*". 2018 – 2019, en cours

- ❑ **Hernán Morales Durand**, informaticien, Universidad Nacional de La Plata, Argentine.

*"Initiating the migration of CORMAS from VisualWorks to Pharo"*. 2017, 5 mois.

## PARTICIPATION A DES PROJETS DE RECHERCHE

- ❑ **Procagica** (H2020, UE) Central America Coffee rust integral management programme. Mise en place d'un système d'alerte précoce de la rouille du café, à l'échelle régionale : Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Salvador, Guatemala et Rép. Dominicaine (en cours).

*Implication : Je suis le seul informaticien pour mettre en place 2 modèles SMA et organiser le système automatisé d'alertes au niveau national et régional.*

- ❑ **FuturAgua** (ANR-Belmont) Aider à informer les décisions d'adaptation à la sécheresse, en renforçant la résilience face aux pénuries d'eau dans les systèmes socio-écologiques sujets à la sécheresse. Terrain situé dans la région du Guanacaste, Costa Rica. (2014-2017)

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un simulateur interactif.*

- ❑ **EcoAdapt** (UE) Recherche-action sur trois pays d'Amérique latine (Chili, Bolivie, Argentine) pour accompagner la gestion de l'eau, contribuer au développement local et réduire la vulnérabilité des populations face au changement climatique (2012-2016)

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un simulateur interactif.*

- ❑ **ADD ComMod** (ANR): Companion Modelling, une pratique de recherche pour le développement durable

*Implication : Méthodologie et réflexion sur le rôle et la place des ABM.*

- ❑ **Sequía**, (INIA) Uruguay (Resp. D. Bartaburu). Mise en place et évaluation d'une méthodologie participative de modélisation et de simulation pour contribuer à la compréhension et à la communication du phénomène de la sécheresse, et améliorer la capacité d'adaptation des éleveurs en Uruguay. 01/09/2009 – 31/12/2011

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un simulateur interactif. Formation de modélisateurs.*

- ❑ **Indicators** (Cirad) : Identification des principaux indicateurs de pression environnementale en fonction d'un degré d'anthropisation croissant (Y. Clouet, Cirad)

- ❑ **HEMA** (CSIRO) : HEMA (Human-Ecosystems Modelling and Management with Agents) est un réseau d'excellence franco-australien qui promeut l'utilisation de modèles multi-agents. (P. Perez, Cirad)

- ❑ **PPP** (INRA) : Le projet "Politique Publique et Paysage" vise à tester l'impact des politiques publiques sur la structure et la dynamique des paysages. (R. Lifran, INRA – dept. of economy and rural sociology).

Projets au Brésil :

- ❑ **Ecotera** (ANR) Eco-efficiences et développement territorial en Amazonie brésilienne. (2014-2017)

*Implication : Conception et utilisation d'un jeu interactif. Le développement du simulateur a été réalisé par un autre informaticien, sur la base du jeu initial.*

- ❑ **Odyssea** (H2020, UE) Observatory of the Dynamics of interactions between societies and Environment in the Amazon (en cours).

*Implication : réduite car plus basé au Brésil (suite du projet Clim-Fabiam)*

- ❑ **Clim-Fabiam** (FRB, Fondation de la Recherche pour la Biodiversité) Changement climatique et biodiversité des plaines inondables du bassin amazonien : comment faire face au changement et aider à la durabilité écologique et économique ? (2012 - 2015)

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un simulateur interactif.*

- ❑ **FloAgri** (UE) : Forêt et agriculture en Amazonie (<http://www.floagri.org.br>), 2005-2009.

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un ABM.*

- ❑ ACI **AMAZONIA** : extension de l'élevage, Land Use Change et deforestation au Brésil, Pérou et Équateur

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un ABM.*

- ❑ ADD **TRANS** (ANR) : transformation de l'élevage et dynamiques des territoires

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un ABM.*

- ❑ ADD **EQUECO** (ANR) : Emergence de la Quinoa dans le commerce mondial: quelles conséquences sur la durabilité sociale et agricole sur l'Altiplano Bolivien ?

*Implication : Conception et implémenter d'un jeu interactif, conception participative d'un ABM.*

- ❑ ADD **AMAZ** (ANR) : Services éco-systémiques des paysages agro-sylvo-pastoraux Amazoniens : Analyse des déterminants socio-économiques et simulation de scénarios

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un ABM.*

- ❑ ADD **AVITER** (ANR) : Filières Avicoles en France et au Brésil : impacts sur le développement durable des bassins de production et des territoires

*Implication : concevoir des modèles mais pas de simulateur.*

- ❑ **SCENARIOS**, (IAI/SGP-HD, InterAmerican Institut for Global Change) : Concevoir une méthodologie pour évaluer les savoirs locaux sur le changement global et sur son rôle dans la mise en place de scénarios futurs de l'utilisation des terres par les acteurs locaux.

*Implication : Méthodologie et réflexion sur la place des ABM dans les démarches prospectives.*

- ❑ **Biodam** (IFB, institut français de la biodiversité) : biodiversité et développement durable des ressources naturelles en Amazonie (JF. Tourrand, Cirad, F. Huynh, IRD and D. Mitja, IRD).

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un ABM.*

- ❑ **Negotat** (Inco, UE) : European project (INCO) that aims to facilitate negotiations for land and water access in peri-urban basins, by using multi-agent models and role playing games (R.Ducrot, Cirad)

*Implication : seul informaticien pour former des informaticiens-modélisateurs pour concevoir et implémenter un ABM.*

- ❑ **AgroAmbiente**, (Embrapa) Brasil, Pará. “ Services environnementaux pour le développement socio-économique et la conservation de l'environnement en Amazonie brésilienne”. Suite du projet ProAmbiente, circonscrit à l'état du Pará, et axé sur la rémunération pour services éco-systémiques. 01/04/2009 – 31/04/2011

*Implication : Réflexions sur la manière d'intégrer les services éco-systémiques dans les ABM.*

- ❑ **iLPF** (Embrapa. Resp. A. Bendahan) Brésil, “ Intégration cultures, élevage et sylviculture : développements alternatifs dans les zones dégradées de l'Amazonie brésilienne ”, Integrating Crop-Livestock-Forestry: Alternative Development in Altered Areas in the Brazilian Amazon

*Implication : seul informaticien pour concevoir et implémenter un ABM.*

- ❑ **Biofuel**, (IAI: Inter-American Institut for Global Change) South Am. (Resp. JF. Tourrand). Utilisation des terres, biocarburants et développement rural dans le bassin de La Plata. Évaluer les impacts sociaux et environnementaux du développement des biocarburants dans le bassin ; conception d'un modèle générique mettant en évidence les impacts sociaux et environnementaux. 01/01/2009 – 31/12/2010

*Implication : seul informaticien pour former des informaticiens à la modélisation, et pour concevoir et implémenter un ABM.*

- ❑ **Geoma**, (INPE) Brasil. L'objectif du groupe de modélisation Geoma est de soutenir les recherches en modélisation environnementale de l'Amazonie. Le projet mené par l'INPE vise à développer des modèles Lucc pour l'Amazonie. 01/01/2008 – 31/12/2011. National Laboratory for Scientific Computing (<http://www.lncc.br>).

*Implication dans le réseau brésilien Geoma*

## ACTIVITES PROFESSIONNELLES

### EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DE CORMAS

Cormas est une plate-forme dédiée à l'implémentation et à la simulation de modèles multi-agents pour la gestion des ressources renouvelables. Cormas est orientée vers la modélisation collective et la simulation interactive.

Responsable du développement de Cormas, je gère aussi le site web Cormas (<http://cormas.cirad.fr>) et j'anime le forum des utilisateurs [cormas@cirad.fr](mailto:cormas@cirad.fr).

### FORMALISATION ET UTILISATION PARTICIPATIVE DE MODÈLES

- ❑ Voir projets et encadrements

### IMPLICATION DANS DES RÉSEAUX DE RECHERCHE

- ❑ Animateur du forum Cormas
- ❑ Membre du réseau ComMod (couplage de jeux de rôle et de systèmes multi-agents)

- ❑ Membre du réseau « Participatory Modeling » du Sesync (<http://www.sesync.org>)

## RELECTEUR POUR DES JOURNAUX ET CONFÉRENCES

- ❑ Ecology & Society. Journal with 5-Year Impact Factor: 4.644
- ❑ Environmental Modelling & Software. Journal with 5-Year Impact Factor: 4.528
- ❑ Journal of Artificial Societies & Social Simulation (JASSS). Journal with 5-Year Impact Factor: 1.733
- ❑ International Congress on Environmental Modelling and Software (iEMS)
- ❑ Brazilian Workshop on Social Simulation (BWSS)
- ❑ Journées Francophones des Systèmes Multi-Agents (JFSMA)
- ❑ Membre du comité éditorial du journal SESMO “Socio-Environmental Systems Modeling”, un nouveau journal à comité de lecture et d'accès libre.

## ENSEIGNEMENT

La formation à la modélisation constitue une part importante de mes activités. Si mes cours se focalisent sur les modèles à base d'agents, je présente aussi d'autres outils de modélisation (Systèmes Dynamics, Fuzzy Cognitive Mapping, réseaux bayésiens, IPSIM, RpG, UML) pour donner une vision plus générale de la modélisation et montrer les avantages et inconvénients de chaque paradigme.

- ❑ 2011 à 2018 : Co-organisateur de 8 écoles d'été MissABMs dispensées en anglais pour une audience internationale : « Multi-platform International Summer School on Agent-Based Modeling & Simulation ». Formation annuelle hébergée par Agropolis Internationale à Montpellier, 2 semaines par session. Entre 20 et 25 participants internationaux à chaque session, niveau doctorat à chercheur.
- ❑ 2001 à 2010 : Co-organisateur de 22 sessions de formation de deux semaines, intitulées « International Training Programme on Multi-Agents Systems for Natural Resources Management ». 12 sessions dispensées en anglais pour une audience internationale : Halle (Allemagne), Pretoria (Afrique du Sud), São Paulo et Brasília (Brésil), Alexandria (Égypte), Wageningen (Hollande), San José (Costa Rica), Montevideo et Salto (Uruguay), et plus de 10 autres à Montpellier (France). Une vingtaine de participants à chaque session, niveau : master, doctorat et chercheur.
- ❑ 2007 - 2019 : Modules universitaires de modélisation multi-agent, à l'université de Brasilia, de Rio (dispensés en portugais) et du Costa Rica (dispensés en espagnol) : « Diseño, implementación y simulación de sistemas multiagentes para la gestión de recursos renovables » (40h par module).
- ❑ Juillet 2003 : Professeur invité à l'école d'été COSI, « Complexity in Social Science », à Baeza, Espagne
- ❑ 2002 et 2003 : Cours de programmation en Java. DESS IAO, Univ. Montpellier 2 et IUT de Nîmes.

- 2000 et 2001 : "Formation à UML" pour l'entreprise de formation Orsys.

## LANGUES

- Français, courant
- Anglais, courant
- Espagnol, courant
- Portugais, courant
- Allemand, notions

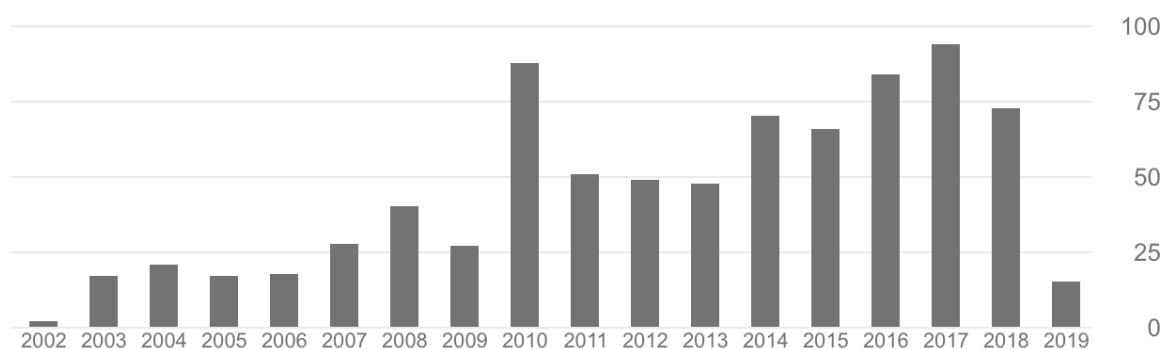
## LISTE DES PUBLICATIONS

Un total de 22 publications dans des revues à facteur d'impact, dont 5 publications dans des revues en informatique. 15 participations à des conférences en informatique et 7 chapitres d'ouvrage en informatique. Travaillant essentiellement en interdisciplinarité, la plupart de mes publications se trouvent dans d'autres thématiques.

Publications dans revues à facteur d'impact international/national	22
Articles dans des revues à comité de lecture sans facteur d'impact	2
Chapitres d'ouvrages	20
publications dans revue professionnelle international/national	2
Communications à des congrès/conférences	
Communications invitées	3
Communications avec actes dans congrès internationaux	42
Communications sans acte dans congrès	24
Communications par affiche dans congrès	5

La base "Google Scholar" relève 844 citations, soit un h-index de 15 et un indice i10 de 26.

Nombre de citations par an (d'après "Google Scholar") :



Listes de mes publications référencées en ligne :

- Google Scholar profile: <https://scholar.google.com/citations?user=6UeWwSoAAAAJ&hl=fr>,
- Base bibliographique du Cirad : <https://agritrop.cirad.fr/view/auteurcirad/1475.html>,
- ORCID : <http://orcid.org/0000-0002-7776-9075>.
- Les publications en informatique sont présentées sur le site de référencement « The dblp computer science bibliography » : <https://dblp.org/pid/92/2449>).

#### JOURNAUX INTERNATIONAUX

Les facteurs d'impacts des revues (notés entre crochets : [IF: xxx]) sont ceux issus du *Thomson Reuters Journal Citation Reports*.

- (2019a) **[IF: 2.838]** Sterling E. J., Zellner M., Leong K., Jenni K. E., Gray S., Jordan R., BenDor T. K., Jetter A. J., Schmitt Olabisi L., Paolisso M., Hubacek K., Bommel P., Bammer G. 2019. Try, try again: Lessons learned from success and failure in participatory modelling. *Elementa: Science of the Anthropocene*. 7(1), p.9. DOI: <http://doi.org/10.1525/elementa.347>
- (2018d) **[IF: 4.528]** Voinov, A., Jenni, K., Gray, S., Kolagani, N., Glynn, P.D., Bommel, P., Prell, C., Zellner, M., Paolisso, M., Jordan, R., Sterling, E., Schmitt Olabisi, L., Giabbanelli, P.J., Sun, Z., Le Page, C., Elsworth, S., BenDor, T.K., Hubacek, K., Laursen, B.K., Jetter, A., Basco-Carrera, L., Singer, A., Young, L., Brunacini, J., Smajgl, A., 2018. Tools and methods in participatory modeling: Selecting the right tool for the job. *Environmental Modelling & Software* 109, 232-255. doi: <http://doi.org/10.1016/j.envsoft.2018.08.028>
- (2018e) **[IF: 4.59]** Jordan, R., Gray, S., Zellner, M., Glynn, P. D., Voinov, A., Hedelin, B., Sterling E, Leong K, Schmitt Olabisi L, Hubacek K, Bommel P, BenDor T.K., Jetter A., Alison B, Giabbanelli P, Kolagani N, Basco Carrera L, Jenni K, Prell C. 2018. Twelve questions for the participatory modeling community. *Earth's Future*, 6, 1046-1057. DOI: <http://doi.org/10.1029/2018EF000841>
- (2018f) **[IF: 4.314]** Gray, S., Voinov, A., Paolisso, M., Jordan, R., BenDor, T., Bommel, P., Glynn, P., Hedelin, B., Hubacek, K., Introne, J., Kolagani, N., Laurson, B., Prell, C., Schmitt-Olabisi, L., Singer, A., Sterling, E., Zellner, M., 2018. Purpose, Processes, Partnerships, and Products: 4Ps to advance Participatory Socio-Environmental Modeling. *Ecological Applications*, 28 (1) : 46-61. DOI: <http://doi.org/10.1002/eap.1627>
- (2016e) **[IF: 6.327]** Lavelle, P., Dolédec, S., de Sartre, X. A., Decaëns, T., Gond, V., Grimaldi, M., Oszwald J., Hubert B., Ramirez B., Veiga I., de Souza S., Santos de Assis W., Michelotti F., Martins M., Feijoo A., Bommel P., Castaneda E., Chacon P., Desjardins T., Dubs F., Gordillo E., Guevara E., Fonte S., del Pilar Hurtado M., Lena P., Lima T., Marichal R., Mitja D., Miranda I., Otero T., Praxedes C., Pocard R., de Robert P., Rodriguez G., Sanabria C., Tselouiko S., Velasquez A., Velasquez E., Velasquez, J. 2016. Unsustainable landscapes of deforested Amazonia: An analysis of the relationships among landscapes and the social, economic and environmental profiles of farms at different ages following deforestation. *Global Environmental Change*, 40, 137\_155. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.04.009>

- (2016m) **[IF: 6.327]** Winkel T, Bommel P, Chevarria-Lazo M, Cortes G, Del Castillo C, Gasselin P, Léger F, Nina-Laura JP, Rambal S, Tichit M, Tourrand JF, Vacher J-J, Vassas-Toral A, Vieira-Pak M, Joffre R. 2016. Panarchy of an indigenous agroecosystem in the globalized market: The quinoa production in the Bolivian Altiplano. *Global Environmental Change* 39: 195-204. DOI: <http://doi.org/0.1016/j.gloenvcha.2016.05.007>
- (2015e) **[IF: 1.211]** Morales Grosskopf, H., Tourrand, J. F., Bartaburu, D., Dieguez, F., Bommel, P., Corral, J., Hegedus, P., 2015. Use of simulations to enhance knowledge integration and livestock producers' adaptation to variability in the climate in northern Uruguay. *The Rangeland Journal*, 37(4), 425\_432.
- (2014a) **[IF: 2.571]** Dieguez, F. J., Terra, R., Tabarez, S., Bommel, P., Corral, J., Bartaburu, D., Pereira M., Montes E., Duarte E., Morales, H., 2014. Virtual experiments using a participatory model to explore interactions between climatic variability and management decisions in extensive grazing systems in the basaltic region of Uruguay. *Agricultural Systems*, 130, 89\_104. <http://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.07.002>
- (2014e) **[IF: 1.733]** Bommel P., Dieguez F., Bartaburu D., Duarte E., Montes E., Pereira M., Corral J., Lucena C. and Morales H., 2014. A Further Step Towards Participatory Modelling. Fostering Stakeholder Involvement in Designing Models by Using Executable UML. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 17 (1) 6. <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/17/1/6.html>>
- (2012j) **[IF: 1.733]** Le Page C., Becu N., Bommel P. and F. Bousquet F., 2012. Participatory Agent-Based Simulation for Renewable Resource Management: The Role of the Cormas Simulation Platform to Nurture a Community of Practice. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 15-10 <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/15/1/10.html>>
- (2012k) **[IF: 2.727]** Winkel, T., Bertero, H., Bommel, P., Bourliaud, J., Chevarría Lazo, M., Cortes, G., Gasselin, P., Geerts, S., Joffre, R., Léger, F., 2012. The Sustainability of Quinoa Production in Southern Bolivia: from Misrepresentations to Questionable Solutions. Comments on Jacobsen (2011, *J. Agron. Crop Sci.* 197: 390-399). *Journal of Agronomy and Crop Science*. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2012.00506.x>
- (2012l) **[IF: 0.862]** Galtier, F., Bousquet, F., Antona, M., Bommel, P., 2012. Markets as communication systems. *Journal of Evolutionary Economics*. Springer, Volume 22, 1, January 2012. pp 161-201. Doi : DOI: <http://doi.org/10.1007/s00191-011-0225-5>
- (2011e) **[IF: 1.09]** Ducrot, R.; Clavel, L. and Bommel, P., 2011. Learning to manage quality in a multiple reservoir system: contribution of a companion modelling approach. *Water SA* [online], Pretoria. 2011, vol.37, n.1, pp. 81-92. ISSN 1816-7950. Available from <[http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1816-79502011000100011](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1816-79502011000100011)>
- (2008b) **[IF: 0.36]** Farolfi S., Erasmus L., Le Page C., Bommel P. 2008. Combining multi-agent simulations and cost-benefit analysis to evaluate policy options for the management of livestock effluents in Réunion Island. *African journal of agricultural research*, 3, (10): 650-666.
- (2004a) **[IF: 2.659]** Ducrot R., Le Page C., Bommel P., Kuper M., 2004. Articulating land and water dynamics with urbanization : An attempt to model natural resources management at the urban edge. *Computers, environment and urban systems*, 28 (1-2) : 85-106. DOI : [http://doi.org/10.1016/S0198-9715\(02\)00066-2](http://doi.org/10.1016/S0198-9715(02)00066-2)
- (2000b) **[IF: 0.31]** Bommel P., Lardon S., 2000. Un simulateur pour explorer les interactions entre dynamiques de végétation et de pâturage. *Impact des stratégies sur les*

configurations spatiales. Revue Internationale de Géomatique. Numéro spécial : SIG et simulations. Editions Hermès. pp 107-130.

#### **JOURNAUX NATIONAUX**

- (2011f) **[IF: 0.774]** Dedieu B., Aubin J. Duteurtre G., Alexandre G., Vayssieres J., Bommel P., Faye B., 2011. Conception et évaluation de systèmes d'élevage durables en régions chaudes, à l'échelle de l'exploitation. Numéro spécial "Elevage en régions chaudes". Coordonateurs : Jean-Baptiste Coulon, Patrick Lecomte, Maryline Boval, Jean-Marc Perez. Inra Prod. Anim., 24 (1), 113-128
- (2010c) **[IF: 0.318]** Bommel P., Bah A., Etienne M., Leclerc G., Monteil C., Touré I., 2010. Vers un méta-modèle pour analyser les systèmes d'élevage extensifs et leurs interactions sur les territoires. Cahiers Agricultures, 2010, Vol. 19-2. Paris, France. pp. 143-151. URL: <http://dx.doi.org/10.1684/agr.2010.0373>
- (2010d) **[IF: 0.318]** Bommel P., Bonaudo T., Barbosa T., Da Viegua J., Vieira M.P., Tourrand J.F. 2010. La relation complexe entre l'élevage et la forêt en Amazonie. Une approche par la modélisation multi-agent. Cahiers Agricultures, 2010, Vol. 19-2, Paris, France. pp. 104-111. URL: <http://dx.doi.org/10.1684/agr.2010.0384>
- (2010e) **[IF: 0.318]** Leclerc G., Bommel P., Gibon A., Lasseur J. et Morales H. , 2010. Elaboration participative de modèles et de scénarios : une entrée pour analyser la coévolution des systèmes d'élevage extensif et des territoires. Cahiers Agricultures, 2010, Vol. 19-2, Paris, France. pp. 152-159. URL: <http://dx.doi.org/10.1684/agr.2010.0380>
- (2010f) **[IF: 0.318]** Morales H., Arbeletche P., Bommel P, Burges J.C., Champredonde M., Corral J. et Tourrand J.F., 2010. Modéliser le changement dans la gestion des terres de parcours en Uruguay. Cahiers Agricultures, Vol. 19-2, Paris, France. pp.112-117 URL : <http://dx.doi.org/10.1684/agr.2010.0385>
- (2010h) **[IF: 0.318]** Ickowicz A., Bah A., Bommel P., Choisis J.P., Etienne M., Gibon A., Lasseur J., Morales H., Touré I. et Tourrand J.F. 2010. Facteurs de transformation des systèmes d'élevage extensifs des territoires : étude comparée des dynamiques locales sur trois continents. Cahiers Agricultures, 2010, Vol. 19-2, Paris, France. pp. 127-134. URL: <http://dx.doi.org/10.1684/agr.2010.0382>
- (2010k) Duarte L.M.G., Sabourin E., Rodrigues Filho S., Bommel P., Morales H., Waquil P., Tourrand J.F., Sayago D., Homem V.S.F., 2010. Abordagem metodológica das diversas dimensões da sustentabilidade em projetos de uma rede interamericana. Raízes, Revista de ciências sociais e económicas, 29 (1-2) : 75-86.
- (2011c) Bartaburu D., Morales H., Bommel P., 2011. Mirando para arriba y cavilando. Revista Plan Agropecuario, vol. 139, Agosto 2011. pp. 18-21

#### **CONFÉRENCES INTERNATIONALES**

- (2018a) Avelino J, Allinne Belloc C., Bommel P., Cofre H., De Melo E., Casanoves F., Gamboa H., Gutiérrez I., Leclerc G., Merle I., Motisi N., Ribeyre F., Sibelet N., Tixier P., Treminio E., 2018. Toward a regional early warning system network for coffee leaf rust



and associated socio-economic crises. AgMIP Global Workshop. 7, San José, Costa Rica, 24-26 Avril 2018. San José : IICA, pp 14-15.

- (2018b) Bommel P., N. Becu, B. Bonte, E. Delay, C. Le Page, H. Morales, N. Papoulias, S. Stinckwich, 2018. CORMAS, a participatory and interdisciplinary Agent Based Simulation Platform. European Smalltalk User Group, ESUG 2018 in Università degli Studi di Cagliari - Sardinia.
- (2018c) Bommel P., Becu N., Bonte B., Delay E. and Le Page C., 2018. Cormas in 10 years!, CoMSES 2018. 1 - 19 Octobre 2018, CoMSES virtual conference:  
<https://www.comses.net/conference/2018/>
- (2017a) Grover J., Papoulias N., Stinckwich S. and Bommel P., 2017. Pragmatic Insights: Live UIs for Agent-Based Modelling in Pharo. ESUG IWST 2017, International Workshop on Smalltalk Technologies, September 2017, Maribor, Slovenia IWST '17 Proceedings of the 12th edition of the International Workshop on Smalltalk Technologies. Maribor, Slovenia - September 04 - 08, 2017. ISBN: 978-1-4503-5554-4 doi:  
<http://dx.doi.org/10.1145/3139903.3139915>
- (2017d) Le Page C., Abrami G., Becu N., Bommel P., Bonte B., Bousquet F., Gaudou B., Müller JP., Philippon D., Taillandier P., 2017. Lessons from implementing in parallel with 3 platforms the same didactic agent-based model. CoMSES Net virtual conference "CoMSES 2017". 1, 2-20 Octobre 2017.
- (2017e) Gray, S., Voinov, A., Bommel, P., Le Page, C., Scmitt-Olabisi L., 2017. Purpose, Processes, Partnerships, and Products: 4Ps to advance Participatory Socio-Environmental Modeling. In: Resilience 2017. Stockholm Resilience Centre, Resilience Alliance. Stockholm.
- (2017f) Bommel P., Bonnet M.P., Leclerc G., Coudel E., Le Page C., 2017 Playing with models. How to use Agent-Based Models with stakeholders for understanding social-ecological systems. In: Resilience 2017. Stockholm Resilience Centre, Resilience Alliance. Stockholm.
- (2016a) Coudel E., Ferreira J., Navegantes L., Piketty M.-G. , Bommel P., Bonté F., F. Cammelli. 2016. How to overcome the taboo regarding fire use and control? Participatory methodologies to reveal farmer motivations and discuss fire policies in an advanced frontier of the Brazilian Amazon. In: American Association of Geographers, AAG annual meeting 2016 San Francisco, USA. 29/03/2016 - 02/04/2016..
- (2016b) Bommel P., Bautista Solis P., Belmin C., Leclerc G., Antona M., Morataya R., 2016. The necessary burden of involving stakeholders in agent-based modelling for education and decision-making. In, American Geophysical Union, AGU Fall Meeting, San Francisco 12-16 December 2016.
- (2016c) Bautista-Solis P., Bommel P., Campos X., Suarez A., Leclerc G., 2016. Achieving water security through community-based agreements in rural Northwestern Costa Rica. In, American Geophysical Union, AGU Fall Meeting, San Francisco 12-16 December 2016.
- (2016i) Uhnak P. & Bommel P., 2016. Facilitating the Design of ABM and the Code Generation to Promote Participatory Modelling. In: Sauvage, S., Sanchez-Pérez, J.M., Rizzoli, A.E. (Eds.), 2016. Proceedings of the 8th International Congress on Environmental Modelling and Software, July 10-14, Toulouse, FRANCE. ISBN: 978-88-9035-745-9. pp. 827-835

- (2016j) Bautista Solis P., Belmin C., Leclerc G., Antona M., Morataya R. & Bommel P., 2016. Challenges for involving water stakeholders in educational and decision-making participatory processes supported by ABM. In: Sauvage, S., Sanchez-Pérez, J.M., Rizzoli, A.E. (Eds.), 2016. Proceedings of the 8th International Congress on Environmental Modelling and Software, July 10-14, Toulouse, FRANCE. ISBN: 978-88-9035-745-9. p 1179
- (2016k) Bécu N., Bommel P., Le Page C., Bousquet F., 2016. Participatory simulation and learning process: technology matters!. In: Sauvage, S., Sanchez-Pérez, J.M., Rizzoli, A.E. (Eds.), 2016. Proceedings of the 8th International Congress on Environmental Modelling and Software, July 10-14, Toulouse, FRANCE. ISBN: 978-88-9035-745-9. p 840
- (2016l) Bommel P., Bonnet M.P., Coudel E., Haentjens E., Nunes Kraus C., Melo G., Nasuti S., Le Page C., 2016. Livelihoods of Local Communities in an Amazonian Floodplain Coping with Global Changes. From Role-Playing Games to Hybrid Simulations to Involve Local Stakeholders in Participatory Foresight Study at Territorial Level. In: Sauvage, S., Sanchez-Pérez, J.M., Rizzoli, A.E. (Eds.), 2016. Proceedings of the 8th International Congress on Environmental Modelling and Software, July 10-14, Toulouse, FRANCE. ISBN: 978-88-9035-745-9. pp 1140-1147
- (2015b) Le Page C., Abrami G., Becu N., Bommel P., Bonte B., Bousquet F., Gaudou B., Müller J.P., Taillandier P. 2015. Multi-platform Training Sessions to Teach Agent-Based Simulation. In: Complex System Conference, Computational Social Science - CCS'15 Satellite Workshop, 28 September - 2 October 2015. Tempe, Arizona, USA.
- (2015d) Bommel P., Bonnet M.P., Coudel E., Haentjens E., Nunes Kraus C., Laques A.E., Melo G., Nasuti S., Souza Nogueira I., 2015. From scientific models to Companion Modelling: engaging a dialogue with local actors in an Amazonian floodplain about biodiversity management at a territorial level. ICCB: 27th International Congress for Conservation Biology - 4th European Congress for Conservation Biology. August 2-6 2015, Montpellier – France
- (2015f) Bommel P., Bécu N., Le Page C., Bousquet F., 2015. Cormas, an Agent-Based simulation platform for coupling human decisions with computerized dynamics. In, Proceedings of the 46th ISAGA conference, 15-20 of July 2015, Kyoto. pp. 6.18.3 - 6.18.27. ISBN 978-4-902590-44-9
- (2015g) Bommel P., Bécu N., 2015. Playing with Cormas, an interactive ABM platform for managing natural resources collectively. In, Proceedings of the 46th ISAGA conference - Game Play Session, 15-20 of July 2015, Kyoto. pp 6.19.251 - 6.19.253. ISBN 978-4-902590-44-9.
- (2013a) Coudel E., Bommel P., Cammelli F., Ferreira J., Navegantes-Alves L., Piketty M.G.. 2013. Fire risk and smallholders in the Brazilian Amazon: why have institutional arrangements failed so far? In : Ecological Economics and Institutional Dynamics: 10th International Conference of the European Society for Ecological Economics, 18-21 juin 2013, Lille, France. 22 p.
- (2013f) Winkel, T., Bommel, P., Lazo, M. A. C., Cortes, G., Cruz, P., Gasselin, P., Joffre, R., Leger, F., Rambal, S., Tichit, M., Tourrand, J.F., Vassas Toral, A., Pak, M. V., 2013. Sostenibilidad de la producción de quinua en el altiplano sud de Bolivia: reflexiones desde un modelo integral. 4j Congreso mundial de la quinoa. In: Cruz P., Joffre R., Winkel T. (ed.). Racionalidades campesinas en los Andes del Sur: reflexiones en torno al

cultivo de la quinua y otros vegetales andinos. San Salvador de Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy, 355-398 Available: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01508874>

- (2012a) Ickowicz A., Bah A., Tourrand J.F., Touré I., Bommel P., Gibon A., Choisis J.P., Lasseur J., Etienne M., Morales H. 2012. An international comparison of changes in crop-livestock 10 systems at the landscape level shows common global drivers but 11 specific combinations of local impacts. In : II International Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems (ICLS), Porto Alegre, Brésil, 08 to 12 october 2012. 27 p.
- (2012h) Morales Grosskopf H., Bartaburu D., Dieguez F., Bommel P., Tourrand J.F. 2012. Local Knowledge, Agents and Models for the adaptation to climatic variability of livestock farmers in Uruguay. 10th European IFSA Symposium, Aarhus, Denmark, 1st-4th July 2012.
- (2012m) Taranti P.G., Carlos J. P. de Lucena, Choren R., Bommel P., 2012. Virtual Environment Simulations (VES) with MABS: an approach to tame tardiness in java-based simulation systems. In: International Workshop on Multi-Agent Systems and Simulation, 6th (MAS&S), 2012. Proceedings of 6th International Workshop on Multi-Agent Systems and Simulation, 2012. Wroclaw, Poland, 9 - 12 September, 2012
- (2011d) Bommel P., Dieguez F., Morales H., Bartaburu D., Duarte E., Montes E., Pereira M. & Corral J., 2011. One more step towards participatory modeling. Involving local stakeholders in designing scientific models for participative foresight studies. European Social Simulation Association Conference (ESSA 2011), Montpellier, France, 19-23 September 2011.
- (2010b) Lescoat P., Bonaudo T., Mior L.C., Bommel P., Lossouarn J., Pocard Chapuis R., 2010. How to link poultry industry and territory of a sustainable development ? An interesting question to learn and practise transdisciplinarity. In, IFSA. Building sustainable rural future, 9th European IFSA Symposium, 4-7 July 2010, Vienna, Austria, p. 492-499. European IFSA Symposium. 9, 2010-07-04/2010-07-07.
- (2010g) Vieira Pak M., Paz Betancour B., Bommel P., Tourrand J.F., 2010. Visiones de futuro en la producción de la quinua: un analisis desde la comunidad. In: 3ro Congreso Mundial de la Quinua. Oruro, Bolivia. - 16-19 Marzo 2010
- (2010l) Coutinho C.A., Pocard Chapuis R., Bommel P., Duarte L.M.G., Bonaudo T., Lossouarn J., Tourrand J.F., 2010. How to analyze the contributions of tropical livestock production systems in territorial sustainable development? Poultry production chain in Goia's, Brazil. In: Advances in Animal Biosciences, 1(2) : 522. International Symposium on Sustainable Animal Production in the Tropics: Farming in a Changing World, 2010-11-15/2010-11-18, Gosier, Guadeloupe. DOI: <http://doi.org/10.1017/S2040470010001366>
- (2009c) Bazile D., Martinez E.A., Müller J.-P., Bousquet F., Bommel P., Pham J.L., Egg J., Sidibé A., Negrete Sepulveda J., Trouche G. 2009. Preparando un marco para modelación participativa de sistemas semilleros: desarrollo de ontologias a traves de la inter-disciplina. In: VII Simposio de Recursos Geneticos para America Latina y el Caribe, 29-30 Octubre 2009, Pucon, Chile, I. Seguel Benítez, P. León Lobos, G. Muñoz Vera, J. Piñeira Vargas, L. Avendaño Fuentes (Eds.), INIA, 455-456.
- (2008a) Valarié P., Tourrand J.-F., Bommel P., Duarte L.M. 2008. Les Systèmes Multi Agents comme outil d'accompagnement des politiques publiques de développement durable : le cas latino-américain. In, International Conference "Sustainable development twenty years on: new theoretical interpretations, methodological innovations, and fields of further exploration", Lille, France, 20-22 novembre 2008: Clersé

- (2008c) Corral J., Arbeletche P., Burges JC., Morales H., Continanza G., Couderc J., Courdin V., et Bommel P. 2008. Multi-agent systems applied to land use and social changes in Rio de la Plata basin (South America). In, 8th European IFSA Symposium "Empowerment of the rural actors. A renewal of farming systems perspectives", Clermond-Ferrand France, 6-10 July 2008, Dedieu Benoit (ed). Paris: INRA
- (2008d) Burlamaqui A.B., Tourrand J.-F., Mourao M., Da Veiga J.B., Bommel P., Pocard Chapuis R. 2008. Reducing the deforestation of the Amazon through farming system intensification. In, 8th European IFSA Symposium "Empowerment of the rural actors. A renewal of farming systems perspectives", Clermond-Ferrand France, 6-10 July 2008, Dedieu Benoit (ed). Paris: INRA
- (2008e) Morales H., Litre G., Tourrand J.F., Bommel P.. 2008. Tradition and change in the Southern cone of America. Limits and potentialities of multi-agent systems as methodological tools for the study of the social impacts of territorial dynamics. In : IRSA, Envisioning Prosperous Rural Futures in a Globalizing World : XII World Congress of Rural Sociology, 6-11 july, Goyang, Korea, 2008
- (2006d) Morales H., Tourrand J.F., Bommel P.. 2006. Constructing new appreciative frameworks : Self inspiring from multi-agent systems. In : Langeveld H., Roling N. (eds), Changing European farming systems for a better future. New visions for rural areas. Wageningen : Wageningen Academic Publishers, p. 91. IFSA European Symposium. 7, 2006-05-07/2006-05-11, Wageningen, Netherlands.
- (2005a) Promburom, P. & Bommel. P., 2005. Participatory multi-agent system modeling for collective watershed management in northern Thailand: A companion modeling method. In, Proceedings of the 2005 International Conference on Simulation & Modeling, Nakornpathom, Thailand. V. Kachitivichyanukul, U. Purintrapidan and P. Utayopas (Eds), 17-19 January 2005. pp. 17-20.
- (2005b) Naivinit W. and Bommel P., 2005. Companion modelling to understand interactions between land & water use and labor migration in lower northeast Thailand: context methodology and preliminary findings. In, SIMMOD 2005, Simulation and modelling: integrating sciences and technology for effective resource management. V. Kachitivichyanukul, U. Purintrapidan and P. Utayopas (Eds) Bangkok, Rose Garden, Thailand, 17-19 January 2005, pp. 444-452.
- (2005f) Morales Grosskopf H., Bommel P., Tourrand J.F., 2005. Modeling livestock farmers' strategies in the Uruguayan Pampa. In : Proceedings of the MODSIM 2005 International Congress on Modelling and Simulation, Advances and applications for management and decision making. Zerger, A. and Argent, R.M. (eds). 12-15 December 2005, Melbourne, Australia. MSSANZ, p. 2340-2345.
- (2003b) Farolfi S., Le Page C., Bommel P., Erasmus L.. 2003. Evaluating policy options for management of livestock effluents in the Reunion Island using a multi-agent system. In, 25th International Conference of Agricultural Economists, 16-22 August 2003, IAAE, Reshaping Agriculture's Contribution to Society. Durban, Afrique du Sud. 21p
- (2002b) Farolfi S., Le Page C., Tidball M., Bommel P. 2002. Management of livestock effluents in Reunion: Use of a multi-agent system to analyse the economic behaviour of players. In : Proceedings of the 3rd International Workshop on Agent-Based Simulation: April 7-9, 2002, Passau, Germany. Erlangen, SCS European Publishing House, 2002/04/07-09, Passau, Allemagne. The Society for Modelling and Simulation International. pp. 111-119. ISBN 3-936150-17-6

- (2002d) Antona, M., Bommel, P., Bousquet, F. & Le Page, C. 2002. Interactions and Organization in Ecosystem Management: the Use of Multi-Agent Systems to Simulate Incentive Environmental Policies. In, Proceedings of the 3rd International Workshop on Agent-Based Simulation: April 7-9, 2002, Passau, Germany. Erlangen, SCS European Publishing House, 2002/04/07-09, Passau, Allemagne. The Society for Modelling and Simulation International. pp. 85-92.
- (2002f) Erasmus L., Van Jaarsveld A.S., Bommel P., 2002. A spatially explicit modelling approach to socio-economic development in South Africa. In : A.E. Rizzoli, A.J. Jakeman (Eds), Proceedings of the International Environmental Modelling and Software Society Conference, 24-27 June 2002, Lugano, Switzerland. p. 91-96.

### **CONFÉRENCES NATIONALES**

- (2019b) Bommel P., Leclerc G., Motisi N., Avelino J., Merle I., Allinne C., 2019. MiRoya, un jeu de simulation pour lutter contre la rouille du café en Amérique Centrale. Rencontres Jeux et Enjeux : Jeux et simulations pour l'apprentissage individuel, collectif et organisationnel. Rencontres des praticiens de la simulation participative et du jeu sérieux, Marseille, France, 13-14 Mai 2019.
- (2017c) Bommel P., Crookall D., Leclerc G., Promduangsri P., 2017. Modelación multiagente como medio para el estudio de los ecosistemas. 3º Congreso Economía Agrícola y Agronegocios, Facultad de Ciencias Agroalimentarias de la Universidad de Costa Rica, San Pedro Montes de Oca, 31 de octubre - 1º de Noviembre del 2017
- (2017j) Bommel P., Leclerc G., 2017. ContaMiCuenca : Simulation interactive de l'impact des usages des sols sur la pollution de l'eau dans le Guanacaste (Costa Rica). Rencontres Jeux et Enjeux : Construire des jeux et des simulations pour penser, s'engager et agir ensemble Rencontres des praticiens de la simulation participative et du jeux sérieux, Université de la Rochelle, CNRS. France, 29-30 Juin 2017.
- (2016g) Becu, N., Bommel, P., Le Page, C., & Bousquet, F. 2016. Cormas, une plate-forme multi-agent pour concevoir collectivement des modèles et interagir avec les simulations. In, Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents (JFSMA). 5 - 7 octobre 2016, Saint Martin du Vivier (Rouen). ISBN: 9782364935594
- (2015c) Belmin C., Bommel P., Bautista P., Vignola R., Leclerc G., 2015. Entender y apoyar las decisiones de gestion de los recursos hidricos en el contexto del cambio climatico. Un enfoque de modelación de acompañamiento para Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. II Congreso Economía Agrícola y Agronegocios, Facultad de Ciencias Agroalimentarias de la Universidad de Costa Rica, San Pedro Montes de Oca el 14 y 15 de octubre del 2015
- (2013b) Bacelar F. C., de Lucena C. J. P. & Bommel P., 2013. Using Interest Management to Improve Load Balancing in Distributed Simulations. VII WESAAC 2013, Workshop-Escola de Sistemas de Agentes, Brandao, A.A.F.; Bordini, R.H.; Sichman, J.S. Sao Paulo, May, 26-29th 2013. ISSN 2177-2096
- (2013c) de Medeiros Baia D., Bommel P., de Lucena C. J. P., 2013. Simulação de Projetos de Software baseado em Sistemas Multi-Agentes. AutoSoft 2013 conference, Brasilia, Brazil, September, 29, 2013
- (2012c) Morales Grosskopf H.; Bartaburu D.; Bommel P.; Corral J. 2012. Conocimiento local, y estrategias de comunicación para la adaptación a las sequías de productores

ganaderos de basalto. Congreso Nacional de Ciencias Sociales Agrarias, 2012. DOI: 10.13140/2.1.2892.6406

- (2012d) Dieguez F., Bommel P., Corral J., Bartaburu D., Pereira M., Montes E., Duarte E., Morales Grosskopf H. 2012. Productive and Reproductive results of the simulation of an extensive livestock farm: an analysis of the effect of the grass availability and stocking rate. IV Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal, Montevideo, Octubre 2012.
- (2012f) Morales H., Terra R., Tabarez S., Bartaburu D., Dieguez F., Pereira M., Corral J., Bommel P., Montes E., Duarte E. 2012. Experimentos virtuales para explorar la interacción entre el clima, el crecimiento del campo natural, la performance de un rodeo vacuno y los resultados económicos. 10<sup>o</sup> Congreso Nacional de la AIA/3er Congreso Regional de Ingeniería Agronómica, Montevideo, Agosto 2012.
- (2012e) Morales H., Bartaburu D., Dieguez F., Corral J., Bommel P., 2012. Simulaciones para apoyo en la toma de decisiones, el Aprendizaje y la Adaptación. In, 10<sup>o</sup> Congreso Nacional de la Asociación de Ingenieros Agronomos, Agosto 2012, Montevideo
- (2012n) Bommel, P., Pocard-Chapuis, R., Bendahan, A.B., Coudel, E., 2012. An ABM to Monitor Landscape Dynamics and to Undertake Collective Foresight Investigations in the Amazon. Third Brazilian Workshop on Social Simulation (BWSS 2012), Curitiba, Brazil, pp. 91-98. ISBN: 978-1-4673-5673-2 DOI: 10.1109/bwss.2012.18
- (2012o) [Conférencier invité] Bommel P., 2012. The "Dispositivo Amazonia" group. Around ecological transition in rural Amazonia. Invited speaker at BWSS 2012 - The Third Brazilian Workshop on Social Simulation (BWSS 2012). Curitiba, Brazil, 20-21 October 2012
- (2012p) Sichman, J.S., Costa, A. C. R. ; Adamatti, D. F. ; Dimuro, G.P. ; Lima Neto, F. B. ; Bommel, P. 2012. An Overview of Social Simulation Research in Brazil. Third Brazilian Workshop on Social Simulation, BWSS 2012, Curitiba, Brazil, pp. 18-22; ISBN: 978-1-4673-5673-2 DOI: 10.1109/bwss.2012.31
- (2007f) Arbeletche P., Corral J., Burges JC., Morales H., Continanza G., Couderc J., Courdin V. y Bommel P., 2007. Estrategias agrícola-ganaderas y paisajes: el uso de sistemas multiagentes para relacionarlas. In V Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales, Buenos Aires, Argentina. 7-9 de noviembre de 2007
- (2005d) Adamatti D.F., Sichman J.S., Rabak C., Bommel P., Ducrot R., Camargo M.E.. 2005. JogoMan : a prototype using multi-agent-based simulation and role-playing games in water management. In, CABM-HEMA-SMAGET, Conference on Multi-agent modelling for environmental management, Bourg Saint Maurice - Les Arcs, France, 21-25/03/2005. p.18
- (2005e) Bonaudo T., Bommel P., Tourrand J.F.. 2005. Modelling the Pioneers Fronts of the Transamazon Highway Region. In, CABM-HEMA- SMAGET, Conference on Multi-agent modelling for environmental management, Bourg Saint Maurice - Les Arcs, France, 21-25/03/2005. 22 p.
- (2005g) Morales Grosskopf H., Bommel P.; Tourrand J. F. 2005. Participative modelling as a decision support system in the Uruguayan Pampa. In, CABM-HEMA- SMAGET, Conference on Multi-agent modelling for environmental management, Bourg Saint Maurice - Les Arcs, France, 21-25/03/2005. 18 p.

- (2004c) Bommel P., Le Page C., 2004. Modélisation multi-agents pour l'aide à la gestion des ressources renouvelables, Biodiversité et changement global, dynamique des interactions : actes des deuxièmes journées de l'Institut français de la biodiversité, Marseille, 25-28 mai 2004. Paris : IFB, p. 83-84. Journées de l'IFB. 2, 2004/05/25-28, Marseille, France.
- (2003a) Farolfi, S., Le Page, C., Tidball, M. et Bommel, P. 2003. Gestion d'effluents d'élevage à l'île de La Réunion. Analyse du comportement économique des acteurs par un système multi-agents. Pages 179-201 in, Eau et littoral. Préservation et valorisation de la ressource dans les espaces insulaires. Karthala - Université de La Réunion.
- (2002e) Michel F., Bommel P., Ferber J., 2002. Simulation distribuée interactive sous MadKit, Systèmes multi-agents et systèmes complexes : ingénierie, résolution de problèmes et simulation. Actes des JFIADSMA'02, 28 octobre - 30 octobre 2002, Lille, France. Paris : Hermès, p. 175-178.
- (2000a) Lardon S., Lifran R., Osty P.-L., Bommel P., Libourel T., Bousquet F., Le Page C. 2000. De la simulation d'une dynamique d'embroussaillement à un outil d'aide à la gestion de l'espace pastoral. Un modèle de conception des transformations de l'espace. JFIADSMA'2000, 8<sup>ème</sup> Journées Francophones d'intelligence Artificielle Distribuée et Systèmes Multi-Agents. 2-4 octobre 2000.
- (2000c) Bommel P., Libourel T., Lardon S., 2000. Conception objet dans le cadre des systèmes d'information spatiaux. 12p. Conférence INFORSID 2000 XVIIIe congrès d'Informatique des Organisations et Systèmes d'Information et de Décision. pp. 302-313.
- (1999a) Le Page C., Lardon S., Bommel P., Baron C., Bah A., Bakam I., Bousquet F., 1999. Entités spatiales génériques et modèles de simulation multi-agent. JFIADSMA'99, 7<sup>e</sup> Journées Francophones d'intelligence Artificielle Distribuée et Systèmes Multi-Agents. 8-10 novembre 1999.
- (1998a) Lardon S., Baron C., Bommel P., Bousquet F., Le Page C., Lifran R., Monestiez P., Reitz P., 1998. Modéliser les configurations et les stratégies spatiales dans un système multi-agents pour la maîtrise de dynamiques d'embroussaillement. Actes du Colloque SMAGET98 Clermont-Ferrand, 5-8/10/98, pp 169-185.

#### **COMMUNICATIONS PAR AFFICHE DANS UN CONGRES**

- (2016f) Irving M.A., Briot J.P., Bommel P. 2016. Creative participatory methodologies for protected areas management: New approaches and challenges Experience of the SimParc Serious Game. In Planet at the crossroads, Honolulu Hawaii, 1-10 September 2016. IUCN - World Conservation Congress.
- (2014d) Melo G., Coudel E. and Bommel P., 2014. What futures for the Amazonian floodplains? A participatory prospective approach of a biodiversity hotspot under economic and climate change. Poster presented at Resilience2014, Montpellier, France, from 4th to 8th of May 2014



## WORKSHOPS

- (2012g) Bartaburu D., Bommel P., Corral J., Dieguez F., Duarte E., Montes E., Morales H., Pereira M. 2012. Desarrollo participativo de un modelo de simulación multiagentes para contribuir a la mejor adaptación de productores ganaderos del basalto uruguayo a la sequía. XXII Reunion Latinoamericana de Producción Animal - ALPA, Montevideo, Octubre 2011.
- (2006c) Morales H., Bommel P., Tourrand J.F.. 2006. Modelación y simulación en ganadería: Arapey, un modelo didáctico. Seminario de Discusion Técnica "La variabilidad climatica y el funcionamiento de los sistemas ganadero", [14] p., 2006-04-27, Uruguay.
- (2004b) Morales H., Bommel P., Marcelo P., 2004. Arapey : Podemos relacionar las practicas de conservacion con las estrategias empresariales ? In, XX Reunion del Grupo Técnico Regional del Cono sur en Mejoramiento y utilizacion de los recursos forrajeros del area tropical y subtropical. Grupo Campos, setiembre 2004, Salto, Uruguay.
- (2002a) Farolfi S., Le Page C., Tidball M., Bommel P. 2002. Gestion territoriale d'effluents d'élevage à l'île de la Réunion : Analyse du comportement économique des acteurs par un système multi-agents. In: Modélisation des flux de biomasse et des transferts de fertilité. F. Guerrin, J.M. Paillat (eds.): Restitution des travaux de l'ATP 60/99, Actes du séminaire des 19-20 juin 2002 / Cirad. - Montpellier Cirad, 2002, 15 p. (Dk : 512390) CD BR11400
- (2002c) Galtier F., Bousquet F., Antona M., Bommel P. 2002. Les marchés comme systèmes de communication, une évaluation de la performance de différentes institutions de marché à l'aide de simulations informatiques. In, Les systèmes agroalimentaires localisés : produits, entreprises et dynamiques locales : colloque SYAL, Montpellier, 16-18 octobre 2002 par Gis SYAL. 21 p. Colloque International sur les Systèmes Agroalimentaires Localisés (SYAL), 2002/10/16-18, Montpellier, France
- (1999b) Le Fur J. et Bommel P. 1999. Co-viability of a resource and its fishery : a coupled individual based model of round sardinella exploitation in Senegal. In: "Ecosystem effects of fishing" ICES/SCOR symposium, Montpellier, 16-19/04/99.
- (1999c) Lardon S., Bommel P. Lifran R. 1999. Transformation de l'espace par les activités agricoles et forestières : forme des objets et évaluation des dynamiques. Ecole-Chercheur Economie spatiale et régionale : application à l'agriculture, l'agro-alimentaire et l'espace rural. Le Croisic (Loire Atlantique), les 8, 9 et 10 décembre 1999
- (1998b) Bommel P., Lardon S., Libourel T., 1998. Quelles représentations de l'espace pour analyser sa transformation ? Articulation de dynamiques d'embroussaillement et de pâturage. Journée scientifique du Cemagref - Analyse spatiale. Séminaire du 15 décembre 1998 - montpellier
- (1998c) Le Fur, J., Bommel P. 1998. Couplage d'un modèle multi-agent de la dynamique d'une ressource marine avec un modèle multi-agents de l'exploitation halieutique artisanale sénégalaise. Séminaire PSIG, INRA-SAD, 09/11/98.



## CHAPITRES D'OUVRAGE

- (2017b) Papazian, H., Queste, J., Bommel, P., & Bousquet, F. 2017. The researcher and the territory: accompanying complexity. In, Living territories to transform the world, P. Caron, E. Valette, T. Wassenaar, G. Coppens d'Eeckenbrugge, V. Papazian Eds. Editions Quae, 2017. ISBN 2759227324. PP. 191-198
- (2017h) Bommel, P. 2017. Foreword. In, D. F. Adamatti (Ed.), Multi-Agent-Based Simulations Applied to Biological and Environmental Systems. IGI Global. Doi: <http://doi.org/10.4018/978-1-5225-1756-6>
- (2017i) Papazian, H., Queste J., Bommel P., and Bousquet F., 2017. Le chercheur et le territoire: accompagner la complexité. In, Des Territoires Vivants Pour Transformer Le Monde, Quae, 199. Agricultures et Défis Du Monde.
- (2005c) Le Page C., Bommel P., 2005. A methodology for building agent-base simulations of common-pool resources management: from a conceptual model designed with UML to its implementation in CORMAS. In: Bousquet F., Trébuil G., Hardy B. (eds), Companion modeling and multi-agent systems for integrated natural resource management in Asia. Metro Manila: IRRI, p. 327-349. ISBN: 9712202089
- (2016h) Bommel, P., Becu, N., Le Page, C., & Bousquet, F. 2016. Cormas: An Agent-Based Simulation Platform for Coupling Human Decisions with Computerized Dynamics. In T. Kaneda, H. Kanegae, Y. Toyoda, & P. Rizzi (Ed.), Simulation and Gaming in the Network Society. Volume 9 of the series Translational Systems Sciences pp 387-410. Springer Singapore. DOI: [http://doi.org/10.1007/978-981-10-0575-6\\_27](http://doi.org/10.1007/978-981-10-0575-6_27)
- (2015a) Le Page C., Abrami G., Barreteau O., Becu N., Bommel P., Bonte B., Monteil C., 2015. Concevoir et développer un modèle informatique. In: La modélisation d'accompagnement : partager des représentations, simuler des dynamiques. Etienne Michel (ed.). FormaSciences, FPN, INRA. Nantes : INRA, 95-112. FormaSciences, 4. ISBN 978-273-801-3828
- (2015h) Winkel T., Bommel P., Bourliaud J., Chevarria M., Cortes G., Gasselin P., Joffre R., Léger F., Rambal S., Rivière G., Tichit M., Tourrand J.F., Vassas A., Vieira Pak M. (2015). Sostenibilidad de la producción de quinua en el altiplano sud de Bolivia : un enfoque desde la panarquía : capítulo 10. In : Cruz P. (ed.), Joffre R. (ed.), Winkel Thierry (ed.). Racionalidades campesinas en los Andes del Sur : reflexiones en torno al cultivo de la quinua y otros vegetales andinos. San Salvador de Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy, 355-398. ISBN 9789507214998
- (2014b) Winkel T.; Alvarez-Flores R.; Bommel P.; Bourliaud J.; Chevarria Lazo M.; Cortes G.; Cruz P.; Del Castillo C.; Gasselin P.; Joffre R.; Léger F.; Nina Laura J.P.; Rambal S.; Rivière G.; Tichit M.; Tourrand J.F.; Vassas Toral A.; Vieira Pak M, 2014. Altiplano Sur de Bolivia. CAPITULO: 5.1.b. IN: BAZILE D. et al. (Eds), Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013: FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. 432-449
- (2014c) Bommel, P., Piketty, M-G, Sist, P., Burlamaqui Bendahan, A., Barbosa, T. 2014. New opportunities for small-scale farmers of the Amazon to strengthen hazards resilience while preserving forests \_ field experiments combined with agent-based modelling. In: Katila, P., Galloway, G., de Jong, W., Pacheco, P. and Mery, G. (eds.). 2014. Forests under pressure - Local responses to global issues. IUFRO World Series Volume 32, 83-96. ISBN 978-3-902762-30-6. Available from: <http://www.iufro.org/wfse>
- (2013d) Le Page C., Bazile D., Becu N., Bommel P., Bousquet F., Etienne M., Mathevet R., Souchère V., Trébuil G. and Weber J. 2013. Agent-Based Modelling and Simulation

Applied to Environmental Management. Pages 499-540 in B. Edmonds and R. Meyer (eds.), *Simulating Social Complexity*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. DOI: [http://doi.org/10.1007/978-3-540-93813-2\\_19](http://doi.org/10.1007/978-3-540-93813-2_19)

- (2011a) Becu N., Bommel P., Botta A., Le Page C., Perez P. 2011. How do participants view the technologies used in companion modelling?. In, *Companion modelling : A participatory approach supporting sustainable development*. Versailles : Ed. Quae, p. 169-186. (Update sciences et technologies).
- (2011b) Le Page C., Abrami G., Barreteau O., Becu N., Bommel P., Botta A., Dray A., Monteil C., Souchère V. 2011. Models for sharing representations. In, *Companion modelling : A participatory approach supporting sustainable development*. Versailles : Ed. Quae, p. 69-96. (Update sciences et technologies).
- (2010a) [Ouvrage] Bommel P., 2010. *Les Systèmes Multi-Agents pour la gestion des Ressources Naturelles. Proposition d'un cadre méthodologique de modélisation multi-agent pour l'appui à la gestion des ressources renouvelables*. Editions Universitaires Européennes. ISBN-10: 6131516146. 360p.
- (2010i) Becu N., Bommel P., Botta A., Le Page C., Perez P., 2010. Les technologies mobilisées pour l'accompagnement. In, *La modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*, M. Etienne (ed). Versailles: Ed. Quae, p. Chap. 7. ISBN 978-2-7592-0602-9. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00525203/>
- (2010j) Le Page C., Abrami G., Barreteau O., Becu N., Bommel P., Botta A., Dray A., Monteil C., Souchère V., 2010. Des modèles pour partager des représentations. In, *La modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*, M. Etienne. Versailles: Ed. Quae, p. Chap. 3. ISBN 978-2-7592-0602-9
- (2009b) [Collectif ComMod] Bousquet F., Antona M., Aubert S., Barnaud C., Barreteau O., Becu N., Boisseau S., Bommel P., Botta A., Castella J.C., D'Aquino P., Daré W., Dionnet M., Dray A., Drogoul A., Ducrot R., Etienne M., Farolfi S., Ferrand N., Gibon A., Gautier D., Raj Gurung T., Lagabrielle E., Leclerc G., Le Page C., Mathevet R., Monteil C., Müller J.P., Naivinit W., Perez P., Promburom P., Rouchier J., Souchère V., Trébuil G., Weber J. 2009. La posture d'accompagnement des processus de prise de décision : les références et les questions transdisciplinaires. In : Hervé Dominique, Laloe Francis. *Modélisation de l'environnement : entre natures et sociétés*. Versailles : Ed. Quae, p. 71-89. (Indisciplines).
- (2007c) Bommel P. et Müller J. P., 2007. An introduction to UML for modeling in the human and social sciences. In, *Agent-based modelling and simulation in the social and human sciences*, D. Phan, F. Amblard (eds). Oxford: Bardwell Press (GEMAS Studies in social analysis series), p. 273-294
- (2007d) Ducrot R., Chagas de Carvalho Y.M., Jacobi P.R., Clavel L., Barban V., Madazio V., Rabak C., Reydon B.P., Bussmeyer Arruda F., Ramos H.H., Satiko Sato G., Sichman J.S., Bezerra de Menezes L.C., Meloni Vicente M.C., Camargo M.E., Ribeiro Lima M., Gutierrez Arretero M., Gênova de Castro P.M., Bommel P., Baraglio Granja S.I., Santana Martins S., Sendacz S., Franca T.J.F., Risso Günther W.L., 2007. Building capacities to tackle the infrastructural and environmental crisis in Sao Paulo : Role-playing games for participatory modelling. In: Butterworth J., Ducrot R., Faysse N., Janakarajan S. (eds),

Peri-urban water conflicts : Supporting dialogue and negotiation. Delft : IRC International Water and Sanitation Centre, p. 77-112.

- (2007e) Amblard F., Bommel P., Rouchier J., 2007. Assessment and validation of multi-agent models. In, Agent-based modelling and simulation in the social and human sciences, D. Phan, F. Amblard (eds). Oxford: Bardwell Press (GEMAS Studies in social analysis series), p. 93-116
- (2006a) Amblard F., Rouchier J., Bommel P., Varenne F., Phan D., 2006. Evaluation et validation de modèles multi-agents. In : Amblard F., Phan D. (eds), Modélisation et simulation multi-agents : applications aux Sciences de l'Homme et de la Société. Paris : Hermes Science Publications, p. 103-140.

### **RAPPORTS TECHNIQUES**

- (2019c) Bommel P., Becu N., Le Page C., Bousquet F., Leclerc G., 2019. Cormas, una plataforma multiagente para la modelización interactiva Ideas principales. Nota de investigación, (hal-02156888)
- (2017g) Le Page C. Bommel P., 2017. Modélisation multi-agent pour simuler l'évolution de l'usage des terres dans le Municipale de Paragominas. Rapport technique du projet Ecotera, ANR, p. 9.
- (2016d) Bonnet, M.P., Coudel, E., Bommel, P., 2016. Rapport Final du Programme Modélisation et Scénarios de la Biodiversité - ClimFabiam: Climate change and Floodplain lake biodiversity in the Amazon Basin: how to the ecological and economic sustainability. 2016. Montpellier : IRD-CIRAD, 29 p.
- (2012i) Bommel, P., Le Page, C., Bécu, N., Bousquet, F., 2012. Building a Cormas model from scratch step by step: the ECEC model. Tutorial for CORMAS, release 2012. CIRAD: Montpellier, p. 62.
- (2012q) Galtier, F., Bousquet, F., Antona, M., Bommel, P., 2012. Markets as communication systems: simulating and assessing the performance of market networks. Working Paper MOISA, 2. 36 p. <https://prodinra.inra.fr/record/51764>
- (2007a) Bommel, P.; Gomes, P.C.R. Simulação de Sistemas Complexos - Sistemas Multi-Agentes e Gestão dos Recursos Naturais. Apostila de suporte de curso. Universidade de Brasilia: Brasilia, 2007, 182 p.
- (2006b) Simon C., Gibon A., Bigot G., Bommel P., Josien E. et Théron O., 2006. Literature review of scenario methods. Rapport du WP5 du projet ADD Trans, Transformation de l'élevage et dynamique des espaces. INRA, 80.
- (2003b) Lifran, R., A. Hofstetter, & P. Bommel, 2003. Politiques publiques et dynamique des paysages: analyse de leurs rapports par un modèle multi-agents spatialisés. Politiques publiques et dynamiques des paysages au sud du Massif central. R. Lifran. Montpellier, INRA, UMR LAMETA: 110-164

### **RAPPORTS ACADEMIQUES**

- (2009a) Bommel P., 2009. Définition d'un cadre méthodologique pour la conception de modèles multi-agents adaptée à la gestion des ressources renouvelables. Université Montpellier 2 - Ecole Doctorale I2S - Information, Structure, Systèmes, 309 p. Thèse de doctorat "Informatique". <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00396803/fr/>

- (1998d) Bommel P. 1998, DESS d'informatique. Rapport de stage de fin d'année (juin à août 1999). Analyse et amélioration d'un modèle multi-agents. Application à la modélisation des dynamiques sylvo-pastorales (modèle Forpast) Sous la direction de S. Lardon (INRA de Montpellier) et T. Libourel, Université Montpellier II
- (1997a) Bommel P. 1997, DEA de Biométrie. Rapport bibliographique. Réflexions sur la validation des modèles. Application au projet MOPA (Modélisation de la Pêche Artisanale au Sénégal par un système multi-agents). Laboratoire de biométrie, Université Cl. Bernard, Lyon 1. Janvier 1997
- (1997b) Bommel P. 1997, DEA de Biométrie. Rapport technique. Recherche d'une méthodologie pour la validation des modèles multi-agents. Application à la modélisation de la pêche artisanale au Sénégal (modèle MOPA). Laboratoire de biométrie, Université Cl. Bernard, Lyon 1. Septembre 1997.
- (1996a) Bommel P. 1996, Mémoire de maîtrise. Comparaison de deux méthodes d'analyse multifactorielle : Analyse en Composantes Principales (ACP) et Décomposition en Valeurs Singulières (SVD). Université Paris 6, laboratoire Biologie des Populations et des Ecosystèmes. Directeur M. Zimmerman, INRA.

#### **SITES WEB SCIENTIFIQUES**

- (2016n) Bommel, P. 2016. Participatory modeling: an ideal place for interdisciplinarity? The Integration and Implementation Insights blog - I2Insights. <http://i2insights.org/2016/04/07/participatory-modeling-for-interdisciplinarity/>
- (2011h) Bommel, P. 2011. "Replication of ECEC model: Environmental Feedback and the Evolution of Cooperation" (Version 1). CoMSES Computational Model Library. Retrieved from: <https://www.openabm.org/model/2492/version/1> - 2011, April 5.
- (CormasWeb) Bommel P., Le Page C., Bousquet F. Cormas web site (english & french). Cirad Ed. Available on : <http://cormas.cirad.fr>

#### **CINQ DES ARTICLES LES PLUS SIGNIFICATIFS**

##### **(Bommel et al. 2016h) FONCTIONNALITES ORIGINALES DE CORMAS**

Bommel, P., Becu, N., Le Page, C., & Bousquet, F. 2016. **Cormas: An Agent-Based Simulation Platform for Coupling Human Decisions with Computerized Dynamics**. In, T. Kaneda, H. Kanegae, Y. Toyoda, & P. Rizzi (Ed.), Simulation and Gaming in the Network Society. Volume 9 of the series Translational Systems Sciences pp 387-410. Springer Singapore. DOI: 10.1007/978-981-10-0575-6\_27

Cet article fut d'abord présenté à la conférence ISAGA en juillet 2015 (2015f), puis sélectionné par les organisateurs pour être publié en tant que chapitre d'un ouvrage « Simulation and Gaming in the Network Society ». Il présente les nouvelles fonctionnalités de Cormas, la plate-forme de modélisation multi-agent dédiée à la gestion des ressources renouvelables et dont je suis en charge. Logiciel sous licence MIT, Cormas vise à faciliter l'implémentation d'un SMA et analyser des scénarios. Jusqu'à cette publication, seul un article de 1998 présentait Cormas. Depuis toutes ces années, il était temps d'en écrire un autre

qui présente les avancées de la plate-forme. Car, comparé à la version d'origine, beaucoup d'améliorations et d'innovations ont été apportées.

Le développement de Cormas cherche à soutenir la méthodologie appelée ComMod (pour Companion-Modeling). Pour cette raison son développement s'oriente vers la conception collective de modèles et la simulation interactive. Une telle simulation dite hybride mixe des décisions prises par les participants et d'autres par le modèle. Cela permet d'interagir avec la simulation en modifiant le comportement des agents et la façon dont ils utilisent les ressources. Ainsi, il est possible d'explorer collectivement des scénarios à moyen et long terme afin de mieux comprendre comment atteindre une situation souhaitée. En retour, cela permet de réviser collectivement le modèle conceptuel. Après avoir expliqué la philosophie de la modélisation d'accompagnement, cet article présente la façon dont ces fonctionnalités sont appliquées à travers trois expériences : (1) La conception d'un SMA sur la viande de brousse avec les villageois d'un parc naturel au Cameroun, (2) L'utilisation d'un éditeur d'UML exécutable avec des producteurs de bétail en Uruguay, et (3) Des simulations asymétriques distribuées pour sensibiliser les acteurs d'un territoire aux multiples points de vue sur les interactions entre biodiversité et projets de développement périurbain en France.

### **(Amblard, Bommel, Rouchier 2007e) VALIDATION DES MODÈLES**

Amblard F., Bommel P., Rouchier J., 2007. **Assessment and validation of multi-agent models**. In, Agent-based modelling and simulation in the social and human sciences, D. Phan, F. Amblard (eds). Oxford: Bardwell Press (GEMAS Studies in social analysis series), p. 93-116

Cet chapitre d'ouvrage présente des réflexions sur la notion de validation des modèles et les dangers que cette définition peut entraîner. Ce travail m'a poussé à mener une analyse bibliographique en épistémologie pour réfléchir à la question de la validation des théories scientifiques en faisant un parallèle avec les modèles. Ce travail m'a servi de base pour ma thèse dont la première partie traite de l'évaluation et de l'usage des SMA pour la gestion des ressources renouvelables. La question de la validation sert alors de fil directeur pour décrire un cadre méthodologique pour concevoir des modèles plus fiables. Car les probabilités de faire apparaître des erreurs ou des biais ne sont pas négligeables et on peut légitimement s'interroger sur la fiabilité des simulateurs.

Le modélisateur doit garder un regard critique sur ses outils. Non seulement il faut connaître par avance les points sensibles des SMA mais il faut également s'assurer de la robustesse de ses résultats en montrant que le simulateur exhibe des comportements relativement stables (des patterns). Des analyses exploratoires sont alors indispensables pour expliquer le comportement global d'un modèle, hiérarchiser l'influence des paramètres et tester la robustesse des hypothèses.

Nous défendons l'idée d'une modélisation exposée, qui doit assumer ses choix sans imposer ses points de vue. Il est nécessaire d'abandonner la vision naïve qui consiste à penser qu'un modèle est objectif. La notion de modèle neutre qui ne serait qu'une copie du réel in silico, impliquerait que le modélisateur n'a aucun pré-supposé sur le système qu'il étudie et que le monde se reflète dans sa pensée comme une image dans un miroir. Or, que ce soit intentionnel ou non, un modèle est forcément une représentation subjective. Il faut donc expliciter ses choix et les présenter de la façon la plus lisible possible pour qu'ils puissent être compris, partagés ou critiqués. Suite aux défauts de fiabilité des SMA et aussi à cause de démarches naïves de la modélisation, il est préférable d'opter pour des modèles simples plutôt qu'une approche descriptive (KIDS) qui chercherait à introduire dans le modèle le maximum d'informations considérées comme données par nature.

### **(Bommel et al. 2014e) ADAPTATION DES PRATIQUES D'ELEVAGE A LA SECHERESSE**

Bommel P., Dieguez F., Bartaburu D., Duarte E., Montes E., Pereira M., Corral J., Lucena C. and Morales H., 2014. **A Further Step Towards Participatory Modelling. Fostering Stakeholder Involvement in Designing Models by Using Executable UML.** Journal of Artificial Societies and Social Simulation 17 (1) 6. <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/17/1/6.html>>

Cet article présente un travail de modélisation participative avec des éleveurs bovins en Uruguay. En raison des sécheresses des dernières décennies, ce projet visait à améliorer les capacités d'adaptation des éleveurs. Pour tester plusieurs stratégies de gestion et faciliter la communication entre éleveurs et les services d'appui, un SMA a été élaboré. Après une première version conçue avec des experts, le SMA a été présentée et discutée avec des éleveurs bovins au cours de plusieurs ateliers. Afin de rendre cette évaluation plus vivante et efficace, nous avons conçu un éditeur de diagramme d'activité exécutable (xUML). A partir des activités de base déjà disponibles, les participants étaient capables de générer de nouvelles stratégies de gestion, sans connaissance en programmation.

L'utilisation de l'éditeur xUML a révélé deux caractéristiques intéressantes. Tout d'abord, en étant capable de modifier le comportement des agents, les participants ont joué avec le modèle et ont mieux compris sa logique. La réponse immédiate du modèle à chaque modification a augmenté leur compréhension des mécanismes sous-jacents. Des débats sur la meilleure façon de faire face aux sécheresses s'en sont suivis.

La deuxième caractéristique concerne des aspects techniques du modèle. En testant des stratégies alternatives avec l'éditeur xUML, les participants ont identifié certains biais. Par exemple, ils ont réalisé qu'en cas de sécheresse, les agents réagissaient toujours trop tard et la décision par exemple de nourrir le troupeau avec des suppléments n'empêchait apparemment pas la crise. Les

participants ont compris que les agents devaient agir plus fréquemment qu'une seule fois par saison. Le modèle a été corrigé en conséquence en répétant les activités des agents chaque semaine.

Les résultats de ces exercices collectifs ont dépassé nos attentes. Au-delà des débats qu'il a suscités, le SMA a contribué à identifier des stratégies d'adaptation qui semblent améliorer la résilience des producteurs. Aujourd'hui, la plupart des agriculteurs et des techniciens ayant participé aux ateliers, poursuivent l'expérience avec le modèle. Ils l'utilisent pour rechercher des stratégies de gestion plus efficaces dans les périodes normales et de sécheresse.

### **(Bommel et al. 2016) DEFENSE D'UN TERRITOIRE AMAZONIEN**

Bommel P., Bonnet M.P., Coudel E., Haentjens E., Nunes Kraus C., Melo G., Nasuti S., Le Page C., 2016. **Livelihoods of Local Communities in an Amazonian Floodplain Coping with Global Changes: From Role-Playing Games to Hybrid Simulations to Involve Local Stakeholders in Participatory Foresight Study at Territorial Level.** In : Proceedings of the 8th International Congress on Environmental Modelling and Software (Sauvage S., Sánchez-Pérez J.M., Rizzoli A.E., dir.), Toulouse, 1140-1147.

Nous présentons un cas d'étude sur un territoire amazonien, qui sert de support pour introduire une réflexion sur l'éthique de l'accompagnement des territoires. Initialement conçu pour étudier comment les populations ressentent le changement climatique, notre projet s'est concentré sur un lac de l'Amazone à Curuaí, préfecture de Santarem. Dans cette région, les populations n'ont pas de titre foncier mais qu'un droit d'usage. Elles sont défendues par la Feagle, une organisation civile. Face au constat de vulnérabilité exprimé par les acteurs, nous avons d'abord étudié leurs préoccupations puis discuté de scénarios possibles. Pour faciliter et approfondir ces débats, un jeu de rôle puis un SMA hybride ont été conçus avec des producteurs et des membres de la Feagle.

L'approche participative nous a obligés à réviser les objectifs initiaux du projet afin de mieux répondre aux préoccupations locales. Car il ressort des ateliers que les difficultés ne sont pas seulement liées au changement climatique. D'autres changements, socio-économiques et démographiques, sont également à l'œuvre. Par exemple, la croissance démographique a un impact significatif sur l'environnement. Sans système de traitement des eaux usées, cette croissance provoque la prolifération de micro-organismes aquatiques qui constituent une menace pour la santé humaine et animale, ainsi que pour les stocks de poissons déjà menacés par la pêche commerciale et le non-respect des règles communautaires de pêche.

Se pose la question d'inclure ou non les acteurs extérieurs à ce territoire dont les actions ont aussi des effets sur la dégradation des ressources : il s'agit d'entreprises de pêche commerciale, des fazenderos, des grands producteurs de soja et des sociétés minières qui font pression sur les leaders locaux pour acheter des terres. Ces questions sur la participation de ces acteurs sont d'ordre

méthodologique, mais aussi éthique. Dans le contexte amazonien, loin des centres administratifs, la violence sociale fait partie du quotidien et les pressions exercées sur les plus faibles sont souvent radicales. En invitant certains acteurs à des ateliers participatifs, nous prenons le risque de causer plus de violence. Le choix fut d'associer seulement les acteurs locaux pour comprendre les processus en cours et de mener une démarche prospective. Accompagner les acteurs dans la mise en place de règles communautaires qui visent à assurer leurs conditions de vie est déjà un projet ambitieux. En les aidant à se projeter sur le moyen terme, la démarche contribue à prendre du recul et à se rendre compte des effets des actions de chacun sur le territoire. Conscients des dégradations en cours, plusieurs acteurs ont proposé de renforcer les règles et les contrôles sur la pêche, ou d'organiser une gestion collective des forêts. En fournissant aux institutions des documents scientifiques sur l'état des ressources et en contribuant à la cohésion sociale, la démarche cherche à renforcer les capacités de négociation de ces acteurs les plus fragiles.

#### **(Voinov et al. 2018d) LES OUTILS DE LA MODÉLISATION PARTICIPATIVE**

Voinov, A., Jenni, K., Gray, S., Kolagani, N., Glynn, P.D., Bommel, P., Prell, C., Zellner, M., Paolisso, M., Jordan, R., Sterling, E., Schmitt Olabisi, L., Giabbanelli, P.J., Sun, Z., Le Page, C., Elsworth, S., BenDor, T.K., Hubacek, K., Laursen, B.K., Jetter, A., Basco-Carrera, L., Singer, A., Young, L., Brunacini, J., Smajgl, A., 2018. **Tools and methods in participatory modeling: Selecting the right tool for the job.** Environmental Modelling & Software 109, 232-255. doi:10.1016/j.envsoft.2018.08.028

Cet article est le fruit de plusieurs ateliers de réflexions menées avec des membres d'un réseau financé par le Sesync (« Socio-Environmental Synthesis Center » de l'université du Maryland, USA :

<https://www.sesync.org/project/enhancing-socio-environmental-research-education/participatory-modeling>). Ce réseau qui réunit des scientifiques et des professionnels d'horizons très variés a pour but de réfléchir sur les outils et les démarches pour la Modélisation Participative.

Cet article dresse un panorama exhaustif des outils et des méthodes disponibles pour mener des démarches de prospective et de modélisation participative (PM). Or cette diversité peut effrayer les personnes qui souhaitent entamer de telles démarches sans savoir quels outils conviendraient le mieux à leur projet. La plupart des documents disponibles fournissent peu d'information sur les raisons d'utiliser une méthode ou un outil particulier plutôt qu'un autre.

Après avoir dessiné une vue d'ensemble, l'article présente une évaluation et une catégorisation systématiques des méthodes pour aider les modélisateurs et les intervenants dans leurs choix. Dans la plupart des cas, il semble que l'expérience et les compétences antérieures des modélisateurs aient eu un effet dominant sur le choix des méthodes utilisées. Mais nous croyons que le fait de réfléchir davantage au processus de sélection de la méthode et de son outil qui l'accompagne peut donner de meilleurs résultats selon les projets visés. Cet



article présente alors des avis d'experts en PM ainsi que plusieurs exemples illustrant des cas d'étude (dont un avec Cormas sur la conception participative d'un SMA sur la viande de brousse avec les villageois d'un parc naturel au Cameroun). Puis sur la base d'une enquête menée auprès de modélisateurs spécialisés dans des démarches participatives, sont dessinés quelques lignes directrices pour améliorer les décisions concernant le choix des méthodes à différentes étapes du processus de modélisation.

Pour ma part, il est clair que l'expérience et les compétences acquise par un modélisateur l'orientent dans ses choix. Mais il est toutefois intéressant de comprendre comment d'autres techniques aboutissent à d'autres type de résultats. En particulier, l'investissement nécessaire à de telles démarches et le temps d'exécution restent des critères pertinents qui peuvent remettre en question nos propres pratiques.