

Analyse mathématique et modélisation

Henri Berestycki, Pierre Rosenstiehl et Jean-Pierre Nadal



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/annuaire-ehess/21642>

ISSN : 2431-8698

Éditeur

EHESS - École des hautes études en sciences sociales

Édition imprimée

Date de publication : 1 janvier 2013

Pagination : 83-84

ISSN : 0398-2025

Référence électronique

Henri Berestycki, Pierre Rosenstiehl et Jean-Pierre Nadal, « Analyse mathématique et modélisation », *Annuaire de l'EHESS* [En ligne], | 2013, mis en ligne le 16 juillet 2015, consulté le 20 mai 2021. URL : <http://journals.openedition.org/annuaire-ehess/21642>

Ce document a été généré automatiquement le 20 mai 2021.

EHESS

Analyse mathématique et modélisation

Henri Berestycki, Pierre Rosenstiehl et Jean-Pierre Nadal

Henri Berestycki, *directeur d'études*

Jean-Pierre Nadal, *directeur de recherche au CNRS*

Systèmes complexes en sciences sociales

- 1 Des phénomènes observés dans des contextes très variés sont représentés par des équations de type réaction-diffusion: dynamique des populations, écologie, épidémiologie, invasions biologiques, comportements collectifs, diffusion de normes sociales et aussi propagation de flammes, transitions de phases, ondes chimiques, etc. Ce séminaire a été tenu sous forme d'un cours qui était également validé dans le parcours M2 Mathématiques de la modélisation de l'Université Pierre et Marie Curie avec le concours de Luca Rossi (Université de Padoue), Il avait pour but de développer des méthodes mathématiques pour analyser ce type d'équations et de présenter quelques résultats récents.
- 2 Une première partie a été consacrée aux propriétés fondamentales des équations elliptiques et paraboliques linéaires et non linéaires où l'accent a été mis sur les propriétés de comparaison et le principe du maximum. Les états stationnaires de ces équations, les propriétés dynamiques et l'existence de solutions de type fronts progressifs ont été ensuite été présentés. Une précision particulière a été apportée pour déterminer les vitesses et les formes des fronts de propagation ainsi que d'autres propriétés qualitatives. La prise en compte de l'hétérogénéité de l'environnement conduit à des généralisations de la notion de fronts progressifs qui ont été discutées. Cette généralisation aboutit à la notion très générale de front de transition que nous avons introduite et étudiée dans un travail en collaboration avec François Hamel.
- 3 La dernière partie a eu pour objet d'entrer plus en profondeur dans quelques modèles de dynamique des populations pour la biologie et différentes applications. Dans le cadre

de ces modèles, on peut analyser les effets des environnements hétérogènes sur la survie des espèces. On peut aussi décrire la forme des invasions biologiques en fonction de l'environnement. Des modèles permettant de décrire les effets de changements climatiques sur la survie de certaines espèces biologiques ont enfin été introduits.

Publications

- Avec Jean-Michel Roquejoffre et Luca Rossi, « The periodic patch model for population dynamics with fractional diffusion », *Discrete and continuous dynamical systems, series S*, 4, 2011, p. 1-13.
- Avec François Hamel, « On a general definition of transition waves and their properties », *Communications on pure and applied mathematics*, vol. 65, n° 5, 2012, p. 592-648.
- Avec Susanna Terracini, Kelei Wang et Juncheng Wei, *On entire solutions of an elliptic system modeling phase separations*, arXiv: 1204.1038v1, consultable en ligne sur www.math.cuhk.edu.hk/existence.27-3-12.pdf, avril 2012.
- Avec Guillemette Chapuisat, *Traveling fronts guided by the environment for reaction-diffusion equations*, arXiv: 1206.6575v1, consultable sur www.hal.archives-ouvertes.fr/hal-00712553, juin 2012.

Henri Berestycki, Pierre Rosenstiehl (*), *directeurs d'études*
Jean-Pierre Nadal, *directeur de recherche au CNRS*

La question de la modélisation en sciences humaines : mathématiques et informatique

- 4 Ce séminaire collectif réunit les chercheurs du Centre d'analyse et de mathématiques sociales et est destiné à un large public s'intéressant à la modélisation. Il est consacré aux développements des modèles mathématiques et des simulations numériques dans des domaines des sciences humaines et sociales qui se prêtent à une formalisation assez avancée comme les sciences cognitives, les interactions sociales, l'économie, la finance, la démographie, les études sur les structures de la parenté, la praxéologie ou les sciences du langage. Il se propose également de conduire un débat sur le statut et la pertinence des modèles mathématiques et des représentations informatiques en sciences humaines. L'analyse de quelques cas spécifiques sera l'occasion d'examiner les conséquences de cette modélisation. Le séminaire a le soutien de la Fondation de la Maison des sciences de l'Homme.
- 5 Les séances suivantes ont été organisées cette année : Miguel A. Herrero (Instituto de Matemática Interdisciplinar and Departamento de Matemática Aplicada, Facultad de Matemáticas, Universidad Complutense, Madrid, Spain) « Optimization problems in radiotherapy planning » ; Lionel Roques (INRA, Avignon) « Équations de réaction-diffusion, paradoxe de Reid (recolonisation post-glaciaire) et diversité génétique » ; Yoshiyasu Ono (Fellow, Osaka University) « On persistent demand shortages: A behavioral approach » ; François Bourguignon (directeur d'études à l'EHESS et directeur de PSE-École d'économie de Paris) « Dix ans de réflexion sur le thème de l'inégalité: et après ? » ; Giovanna Citti (Dipartimento di matematica, Université de Bologne) « The subriemannian structure of the primary visual cortex » ; Patrice Ossona de Mendez (CAMS, EHESS) « Property testing on large networks » ; Xuding Zhu,

professeur invité à l'EHESS (Department of mathematics, Zhejiang Normal University, Jinhua, Zhejiang, Chine) « Graph theory model for scheduling problems ».

INDEX

Thèmes : Méthodes et techniques des sciences sociales