

Mémoires

de la SOCIÉTÉ MATHÉMATIQUE DE FRANCE

ONE-DIMENSIONAL GENERAL FOREST FIRE PROCESSES

Numéro 132
Nouvelle série

Xavier BRESSAUD
Nicolas FOURNIER

2 0 1 3

Comité de rédaction

Jean BARGE
Gérard BESSON
Emmanuel BREUILLARD
Antoine CHAMBERT-LOIR
Jean-François DAT
Charles FAVRE

Daniel HUYBRECHTS
Yves LE JAN
Julien MARCHÉ
Laure SAINT-RAYMOND
Wilhelm SCHLAG

Raphaël KRIKORIAN (dir.)

Diffusion

Maison de la SMF
B.P. 67
13274 Marseille Cedex 9
France
smf@smf.univ-mrs.fr

AMS
P.O. Box 6248
Providence RI 02940
USA
www.ams.org

Tarifs 2013

Vente au numéro : 35 € (\$ 48)

Abonnement Europe : 262 €, hors Europe : 296 € (\$ 444)

Des conditions spéciales sont accordées aux membres de la SMF.

Secrétariat : Nathalie Christiaën

Mémoires de la SMF
Société Mathématique de France
Institut Henri Poincaré, 11, rue Pierre et Marie Curie
75231 Paris Cedex 05, France
Tél : (33) 01 44 27 67 99 • Fax : (33) 01 40 46 90 96
revues@smf.ens.fr • <http://smf.emath.fr/>

© Société Mathématique de France 2013

Tous droits réservés (article L 122-4 du Code de la propriété intellectuelle). Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'éditeur est illicite. Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du CPI.

ISSN 0249-633-X

ISBN 978-2-85629-765-0

Directeur de la publication : Marc PEIGNÉ

MÉMOIRES DE LA SMF 132

**ONE-DIMENSIONAL GENERAL
FOREST FIRE PROCESSES**

**Xavier Bressaud
Nicolas Fournier**

Société Mathématique de France 2013
Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

Xavier Bressaud

Xavier Bressaud: Université P. Sabatier, Institut de Maths de Toulouse,
F-31062 Toulouse Cedex, France.

E-mail : `bressaud@math.univ-toulouse.fr`

Nicolas Fournier

Nicolas Fournier: Laboratoire d'Analyse et de Mathématiques Appliquées,
CNRS UMR 8050, Université Paris-Est, 61 avenue du Général de Gaulle,
94010 Créteil Cedex, France.

E-mail : `nicolas.fournier@univ-paris12.fr`

2000 Mathematics Subject Classification. — 60K35, 82C22.

Key words and phrases. — Stochastic interacting particle systems, Self-organized criticality, Forest fire model.

The second author was supported during this work by the grant from the Agence Nationale de la Recherche with reference ANR-08-BLAN-0220-01.

ONE-DIMENSIONAL GENERAL FOREST FIRE PROCESSES

Xavier Bressaud, Nicolas Fournier

Abstract. — We consider the one-dimensional generalized forest fire process: at each site of \mathbb{Z} , seeds and matches fall according to i.i.d. stationary renewal processes. When a seed falls on an empty site, a tree grows immediately. When a match falls on an occupied site, a fire starts and destroys immediately the corresponding connected component of occupied sites. Under some quite reasonable assumptions on the renewal processes, we show that when matches become less and less frequent, the process converges, with a correct normalization, to a limit forest fire model. According to the nature of the renewal processes governing seeds, there are four possible limit forest fire models. The four limit processes can be perfectly simulated. This study generalizes consequently previous results of [15] where seeds and matches were assumed to fall according to Poisson processes.

Résumé (Processus de feux de forêt généraux en dimension 1)

Nous étudions le processus des feux de forêt généralisé en dimension 1 : sur chaque site de \mathbb{Z} , des graines et des allumettes tombent suivant des processus de renouvellement stationnaires i.i.d. Quand une graine tombe sur un site vide, un arbre pousse immédiatement. Quand une allumette tombe sur un site occupé, un feu démarre et brûle immédiatement la composante connexe occupée autour de ce site. Nous montrons — sous des hypothèses raisonnables sur les processus de renouvellement — que lorsque la fréquence des allumettes tend vers zéro, le processus converge, correctement renormalisé, vers un processus limite. Suivant la nature des processus de renouvellement gouvernant l'apparition des graines, quatre processus limites sont possibles. Les quatre modèles limites peuvent être simulés parfaitement. Cette étude généralise des résultats de [15], où nous supposons que graines et allumettes tombaient suivant des processus de Poisson.