

*Ariana*

# Problèmes inverses en observation de la Terre et cartographie

ARIANA

Josiane Zerubia



- ◆ Projet de recherche commun **CNRS/INRIA/UNSA** créé en 1998
- ◆ Responsable scientifique : Josiane Zerubia
- ◆ Membres : **3 INRIA**, **1 CNRS**, 9 doctorants, 5 stagiaires, 1 post-doc, 1 assistante INRIA (50%), 1 assistante CNRS (10%).

# Contexte applicatif (I)

A partir d'images **satellitaires** ou **aériennes** :

## ◆ Les défis :

- tenir compte de la **physique des capteurs** : visible, infra-rouge, radar...
- extraire des **informations** pertinentes pour **l'interprétation**
- reconstruire des **données 3D** (relief au sol) à partir d'images 2D
- mettre à jour des **cartes**

# Contexte applicatif (2)

## ◆ Les enjeux :

- enjeux économiques (radio-mobiles en Télécom, agriculture de précision...)
- attributs de souveraineté nationale (renseignement, préparation de mission, analyse post-mission...)
- services d'intérêt général (aménagement du territoire, environnement, risques...)

# Détection d'arbres par processus ponctuels marqués

Exemples d'extraction de houppiers en imagerie IR couleur  
©IFN



Collaboration ECP, IFN, LIAMA (Pékin)



# DETECTION DE FEUX DE FORET A PARTIR D'IMAGES SATELLITAIRES IRT PAR ANALYSE STATISTIQUE D'EVENEMENTS RARES

---

F. Lafarge<sup>1</sup> X. Descombes<sup>1</sup> J. Zerubia<sup>1</sup> S. Mathieu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Projet Ariana - INRIA / I3S

2004 route des Lucioles - BP 93

06902 Sophia Antipolis, Cedex France

<sup>2</sup> Thales Alenia Space

100, boulevard du Midi - BP99

06156 Cannes La Bocca, Cedex France



THALES



## INTRODUCTION

### Les feux de forêt :

- de plus en plus **importants** et **fréquents**
- conséquences **dramatiques** sur l'écosystème de notre planète

➤ La lutte contre les feux de forêt constitue un **enjeu important**, et particulièrement leur **détection** (combattre efficacement les départs de feux)

### Les méthodes existantes :

- **méthodes terrestres/aériennes** : tour de guet - surveillance vidéo - avion de surveillance  
*Inconvénients* : faible couverture et moyens humains souvent importants.
- **méthodes satellitaires** : seuillage fixe/adaptatif (IRT) – détection de fumées (visible)  
*Inconvénients* : exigent des connaissances a priori sur les caractéristiques du satellite (capteur, positionnement,...) et sur les spécificités du terrain observé.

## CONTEXTE

But : mettre en place une méthode **automatique**

➡ sans paramètre à régler

➡ sans apprentissage

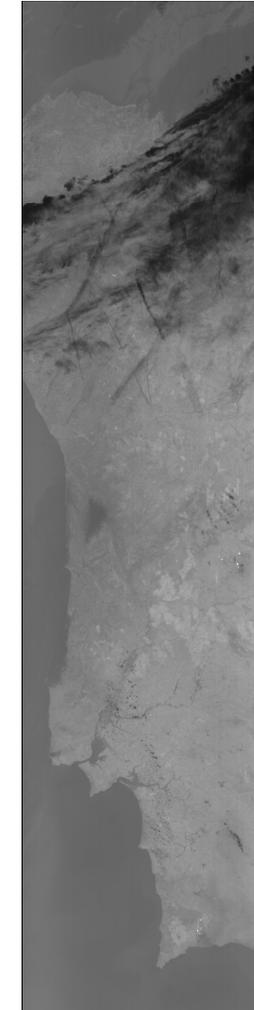
Données : Images IRT à **moyenne résolution** (300m, capteur BIRD)

Les feux correspondent à des pics d'intensité

Hypothèse : les feux sont des événements rares

(**très minoritaires** dans l'image)

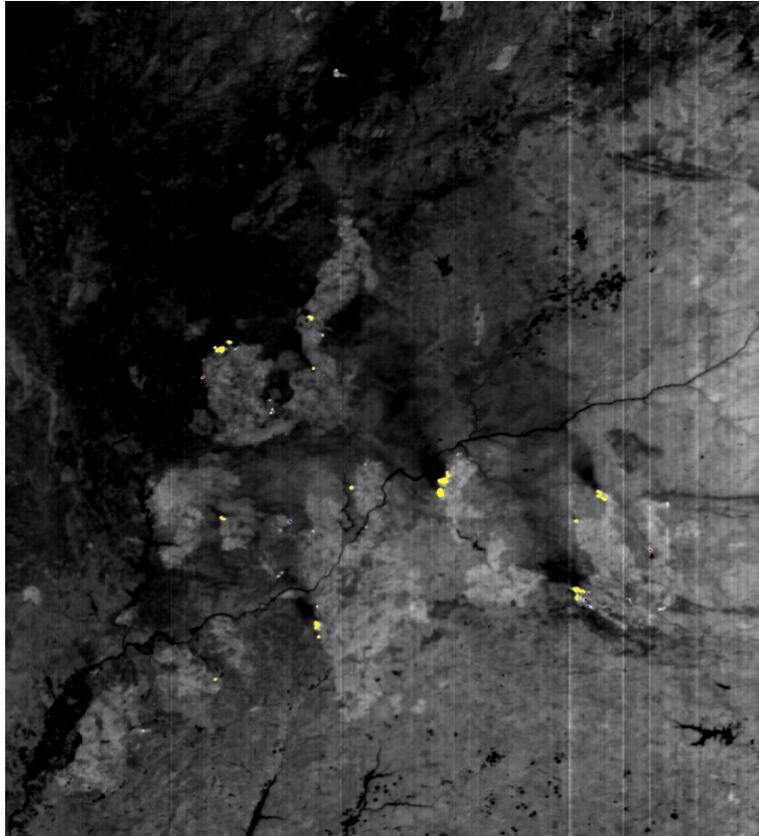
Idée : modéliser l'image par une réalisation d'un **champ gaussien**  
afin d'en extraire les **événements rares** y étant étrangers.



BIRD © DLR

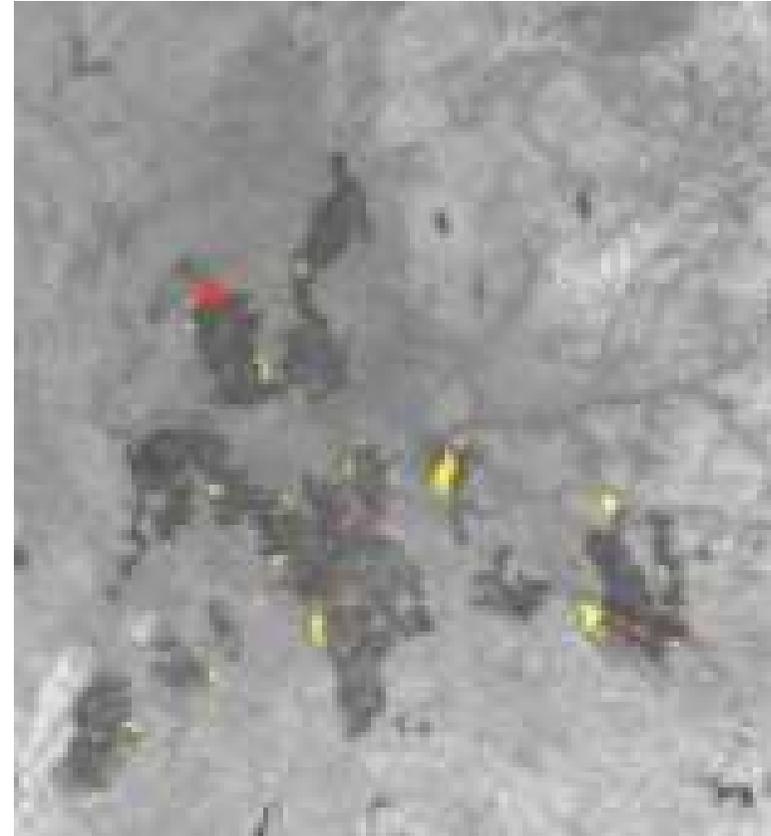
## RESULTATS (1)

résultat



© ARIANA

vérité terrain

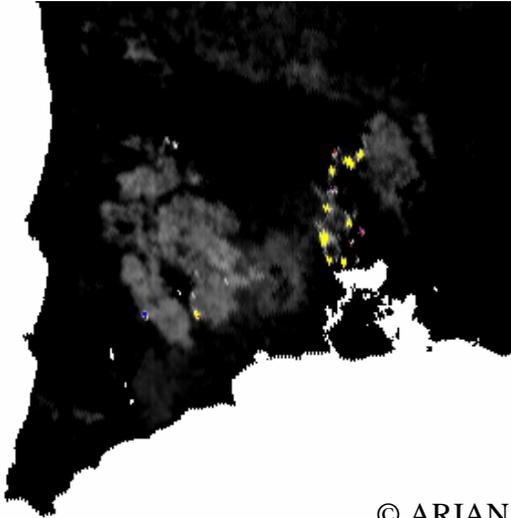


© THALES ALENIA SPACE

- Nb de feux détectés : 14 / 16 (14 avec  $PI=0.01$  et 15 avec  $PI=0.05$ )
- Nb de fausses alarmes : 0 (0 avec  $PI=0.01$  et 1 avec  $PI=0.05$ )
- Tps algorithme sur P4 -2Ghz : 136 sec (sur image complète  $4300 \times 1200$ )

## RESULTATS (2)

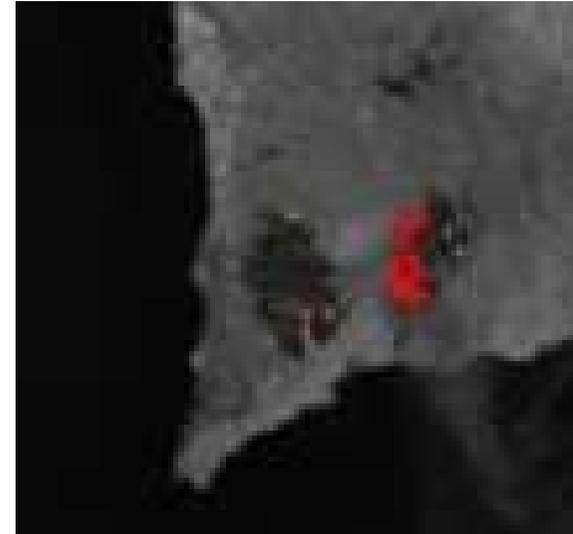
résultat



© ARIANA

PI=0.01(jaune) - PI=0.05(bleu) - PI=0.1(rouge)

vérité terrain

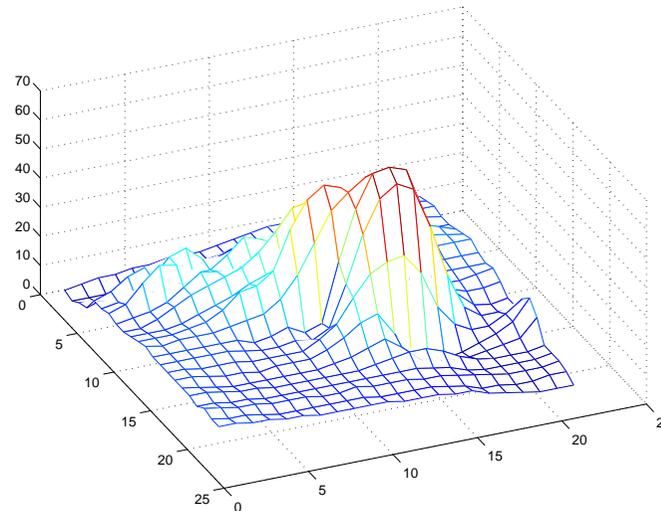


© THALES ALENIA SPACE

- ➡ PI agit comme un coefficient de confiance sur le résultat
- ➡ PI optimal entre 0.01 et 0.05
- ➡ Taux de détection > **85 %**
- ➡ Taux de fausses alarmes **quasi-nul** (testé également sur image sans feux)

## CONCLUSION

- Avantages : **automatique, très bons résultats** (tx de détection / tx de fausses alarmes / tps de l'algorithme)
- Inconvénients : hypothèse que les **feux** sont **très minoritaires**
- Perspectives : **différencier** les fronts de feux des zones brûlées



*Ariana*