

Inférence bayésienne adaptative pour la reconstruction de source en dispersion atmosphérique

Harizo Rajaona

CrisTaL - CEA - Aria Technologies

21 novembre 2016

- ① Contexte et problématique
- ② Inférence bayésienne et méthodes de Monte-Carlo
- ③ Application au cas expérimental FFT07
- ④ Application avec modèle rétrograde aux cas simulés Beaune et Opéra
- ⑤ Conclusions et perspectives

- 1 Contexte et problématique
- 2 Inférence bayésienne et méthodes de Monte-Carlo
- 3 Application au cas expérimental FFT07
- 4 Application avec modèle rétrograde aux cas simulés Beaune et Opéra
- 5 Conclusions et perspectives

Les rejets **NRBC**¹ dans l'atmosphère peuvent être d'origine :

- accidentelle (fuite ou explosion sur un site industriel),
- malveillante (actes terroristes)



Fukushima (2011)



Igualada (2015)



Los Angeles (2015)

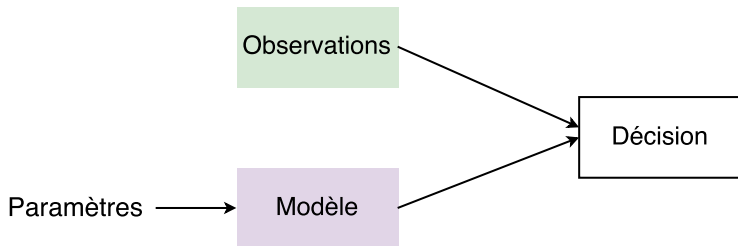
Durant de tels événements, les priorités sont alors :

- la mise en sécurité des populations,
- l'action des premiers secours pour atténuer/neutraliser le risque.

1. Nucléaires, Radiologiques, Biologiques, Chimiques

Outils pour détecter et évaluer le risque :

- données d'observation (capteurs)
- outils de modélisation des phénomènes atmosphériques



Dispersion atmosphérique

Modèle de dispersion

Outil de calcul numérique permettant de simuler la propagation dans l'atmosphère d'un rejet polluant.

Typologie des modèles selon :

- l'échelle (locale, régionale, synoptique),
- le degré de simplification des équations de la mécanique des fluides

Paramètres d'entrée :

- données météorologiques : vent (direction + vitesse), température, humidité, nébulosité, flux de rayonnement...
- terme source : position, quantités émises, durée, substance émise...

Accidents + introduire la physique de l'atmo.

Que veut-on modéliser ? Quels modèles ? (gaussien, eulérien, lagrangien) Quels paramètres ? (météo, source)

Estimer la source : un problème inverse

Présenter la dualité direct/inverse. Définir les paramètres d'une source. Transition vers l'état de l'art

Estimer la source : état de l'art

Présenter la question comme un problème inverse mal-posé. Lister les méthodes :

- rétro-transport (x_1),
- formulation linéaire (minimiser une fonction-coût, maximiser une vraisemblance/posterior) : $x_1 = \text{optimisation} + \text{reg.}$, $x_1 = \text{max likelihood} + \text{prior}$, lier en couleur avec la slide précédente
- formulation générale : équation, dire qu'on veut trouver les paramètres x_s et q au lieu de reconstruire le vecteur ς .
Génétique : OK car problème d'exploration combinatoire difficile (schéma ?) Bayésien et simulation stochastique : explorer efficacement l'espace des paramètres par échantillonnage aléatoire.

Problématique de recherche

- le choix bayésien : pourquoi ?
- Comment ? C'est le coeur de la thèse. Poser la problématique.

- 1 Contexte et problématique
- 2 Inférence bayésienne et méthodes de Monte-Carlo**
- 3 Application au cas expérimental FFT07
- 4 Application avec modèle rétrograde aux cas simulés Beaune et Opéra
- 5 Conclusions et perspectives

(vide)

- 1 Contexte et problématique
- 2 Inférence bayésienne et méthodes de Monte-Carlo
- 3 Application au cas expérimental FFT07**
- 4 Application avec modèle rétrograde aux cas simulés Beaune et Opéra
- 5 Conclusions et perspectives

(vide)

- 1 Contexte et problématique
- 2 Inférence bayésienne et méthodes de Monte-Carlo
- 3 Application au cas expérimental FFT07
- 4 Application avec modèle rétrograde aux cas simulés Beaune et Opéra**
- 5 Conclusions et perspectives

(vide)

- ① Contexte et problématique
- ② Inférence bayésienne et méthodes de Monte-Carlo
- ③ Application au cas expérimental FFT07
- ④ Application avec modèle rétrograde aux cas simulés Beaune et Opéra
- ⑤ Conclusions et perspectives

(vide)