

---

# Évaluation de l'autonomie régionale en offre de soins hospitaliers en cas de crues majeures.

**A. ZEHROUNI, V. AUGUSTO, T. GARAIX, R. PHAN, X. XIE**  
Centre Ingénierie Santé – Mines Saint Etienne

JESS2017 – 20 avril 2017

## CONTEXTE

---

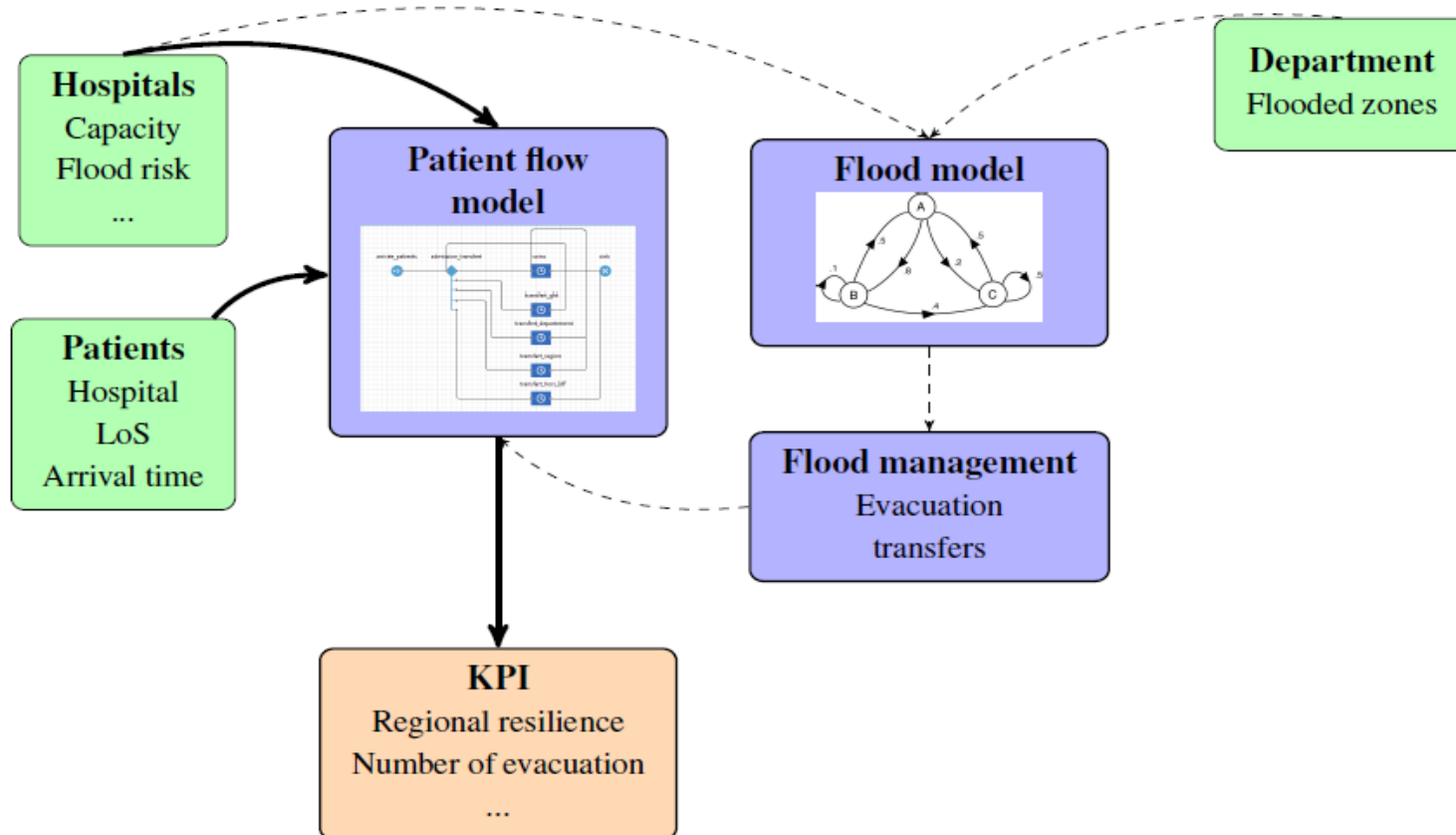
- L'offre hospitalière francilienne est dense, diversifiée et couvre les besoins locaux, régionaux et parfois nationaux,
- La taille, les statuts et la localisation des établissements sont particulièrement diversifiés,
- Différents scénarios de crues peuvent impacter les établissements et réduire l'offre de soin :
  - Le risque de submersion,
  - La rupture et/ou la fragilité de l'alimentation en électricité,
  - La rupture et/ou la dégradation de l'alimentation en eau potable.

## OBJECTIFS DU PROJET

---

- Une première étude réalisée par l'ARS montre une grande variabilité des capacités hospitalières neutralisées en fonction des scénarios de crue.
- Les objectifs de la collaboration entre l'ARS et l'EMSE sont :
  1. Évaluer l'autonomie régionale pour différents scénarios.
  2. Élaborer une stratégie de repli afin de maintenir l'autonomie régionale.

# METHODOLOGIE

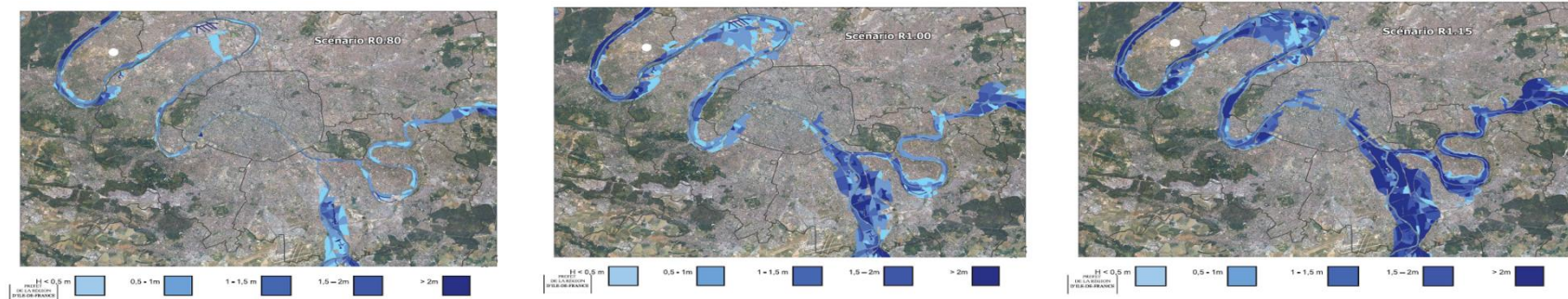


## PLAN

---

- 1) Modélisation des crues avec une chaîne de Markov
- 2) Modélisation du processus de soins
- 3) Indicateurs de performance
- 4) Exemple d'application : chirurgie, médecine et obstétrique

## MODÉLISATION DES CRUES : Scenarios ORSEC



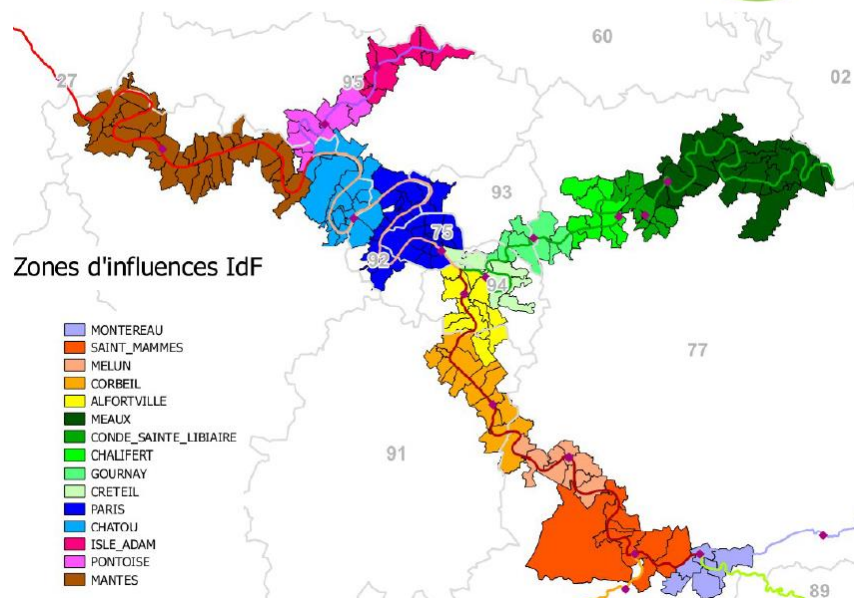
### Les limites des scénarios ORSEC :

- Les scénarios ne prennent pas en compte le **temps**.
- Il s'agit de scénarios proportionnels à la crue de 1910.  
(Dans la réalité, la crue ne sera pas une réplique de 1910 : ces scénarios ne sont pas réalistes.)

# MODÉLISATION DES CRUES

Processus de Markov tel que :

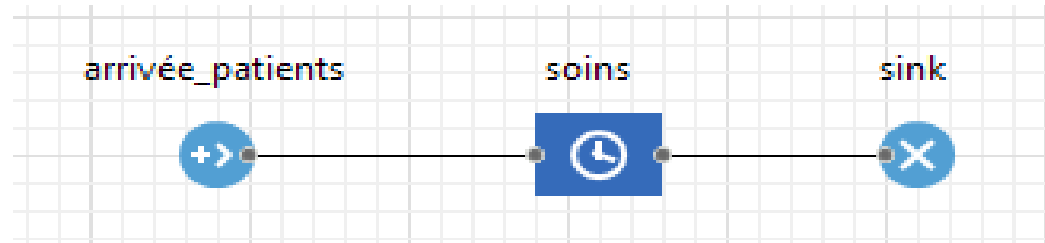
- Noeud  $n = \{e_1, e_2, \dots, e_{15}\}$
- Transition
  - Dans le temps
  - Dans l'espace



Etat	Définition
0	Pas inondée
1	Inondée R0.8
2	Inondée R1
3	Inondée R1.15

## MODÉLISATION DU PROCESSUS DE SOIN

Hors crue :



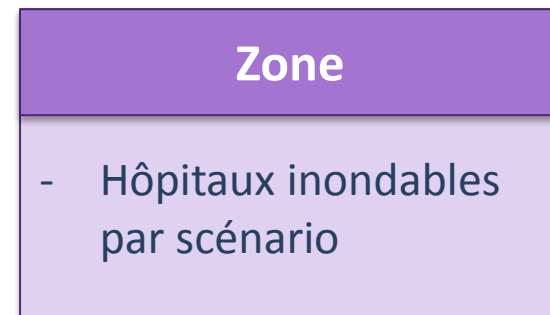
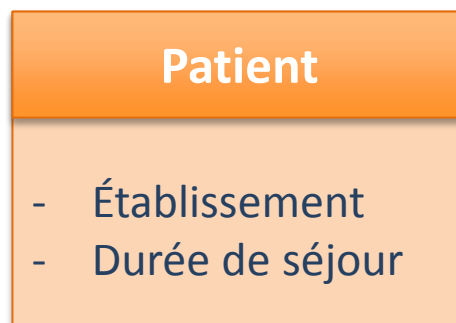
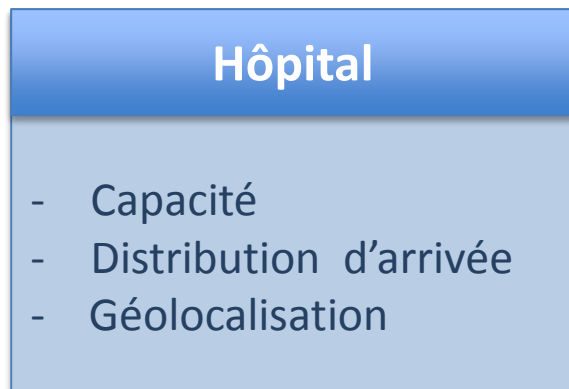
Crue dynamique :



- Impacter les zones selon la chaîne de Markov,
- Evacuer des patients en période d'alerte (selon la pathologie)
- Evacuer et transférer les patients des hôpitaux inondés.



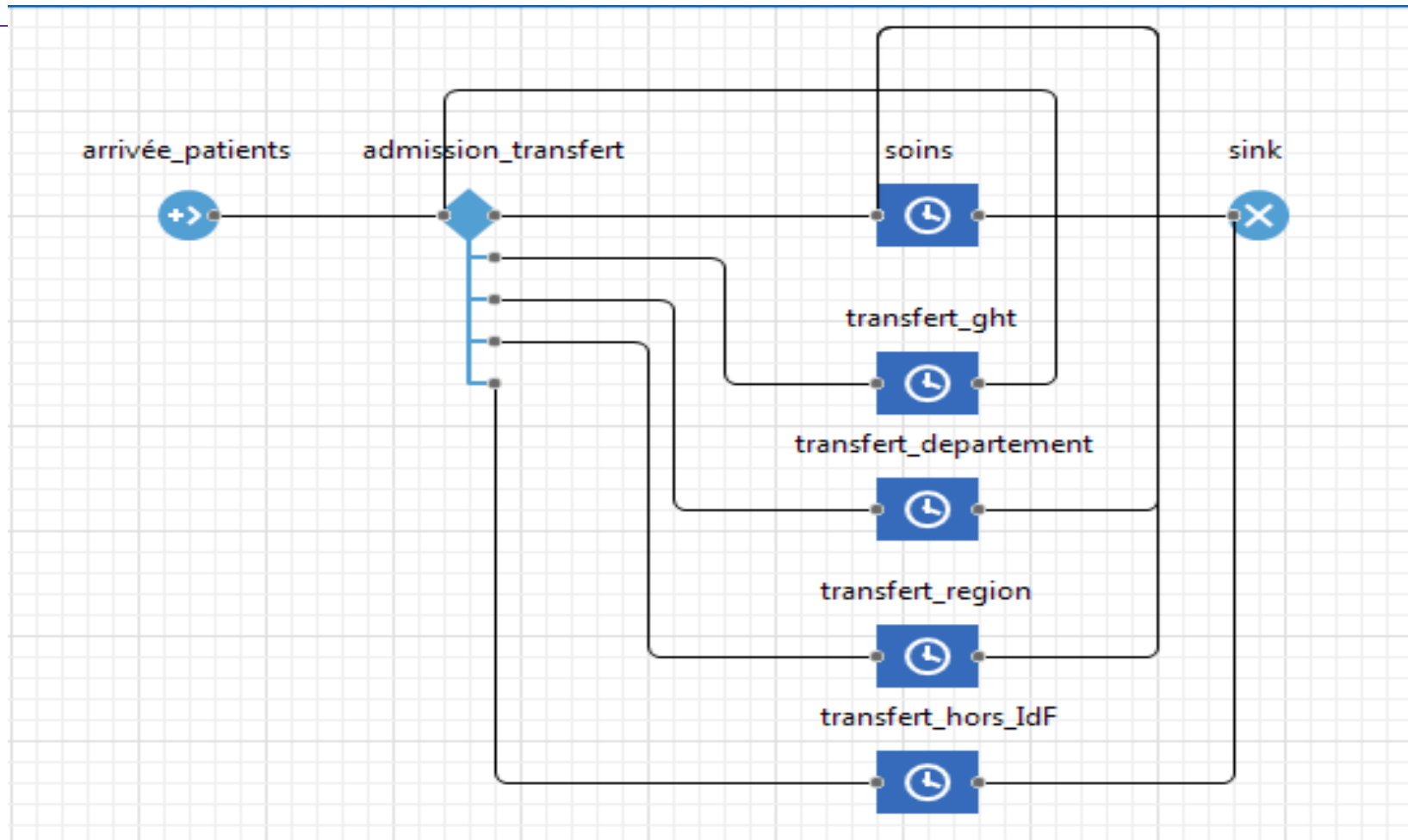
## MODÉLISATION DU PROCESSUS DE SOIN



(Modélisation par service)

- **FINESS** : Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux,
- **SAE** : Statistique Annuelle des Établissements de santé (capacités),
- **PMSI** : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information,
- **DRIEE** : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie,

## MODÉLISATION DU PROCESSUS DE SOIN



## INDICATEURS DE PERFORMANCE

---

- Par catégorie de crue (Durée, mois d'occurrence, spécialité)

INDICATEURS	
Nombre d'évacuation (déjà hospitalisé au déclenchement de la crue)	
Nombre de transferts	Groupe hospitalier
	Département
	Région
	Hors région

## EXEMPLE D'APPLICATION :

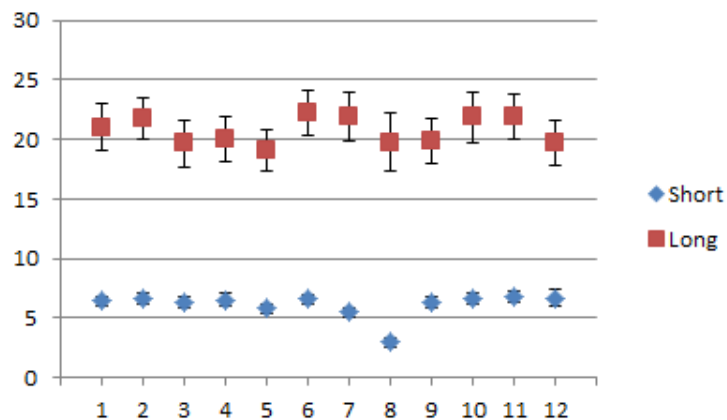
- Horizon de la simulation : 1an

Spécialité	Nombre d'établissements	Capacité	Nombre de patients	Durée de séjour
Chirurgie	162	12.180	>1.000.000	2,4
Médecine	189	20.601	>1.700.000	3,9
Obstétrique	94	3.921	>270.000	2,3

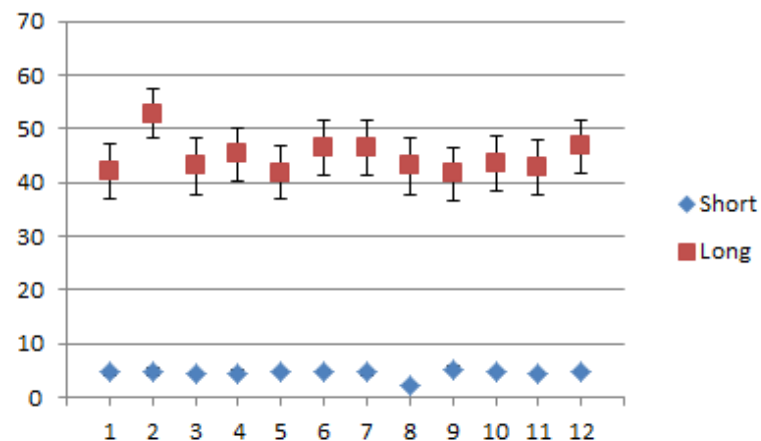
- Durée de la crue (tirage aléatoire) :
  - Longue : de 8 à 20 jours
  - Courtes : de 2 à 8 jours
- **Autonomie régionale et départementale pour l'ensemble des paramètres choisis**

## EXEMPLE D'APPLICATION : évacuations

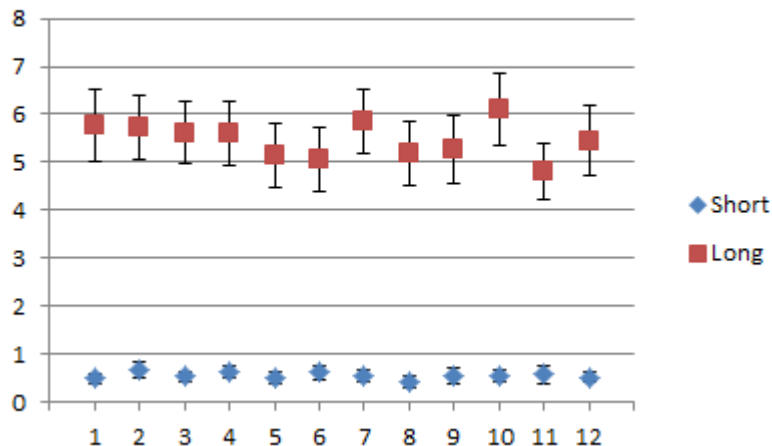
### Surgery : Evac



### General medicine : Evac

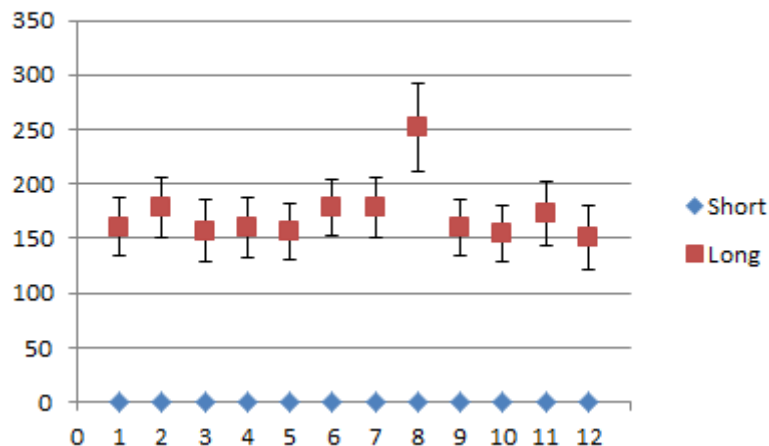


### Obstetrics : Evac

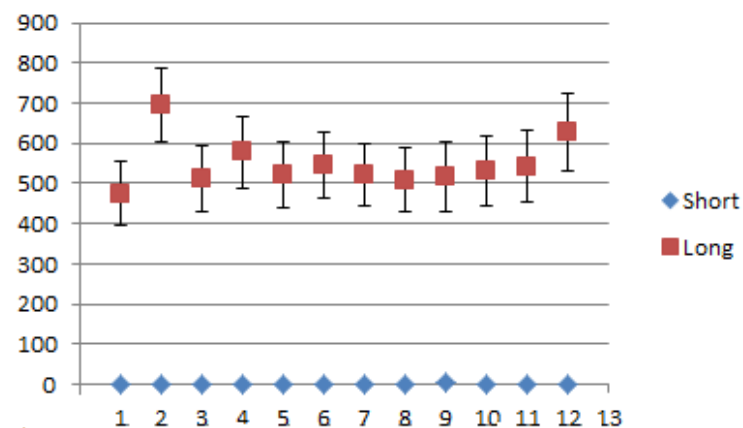


# EXEMPLE D'APPLICATION : Transferts GH

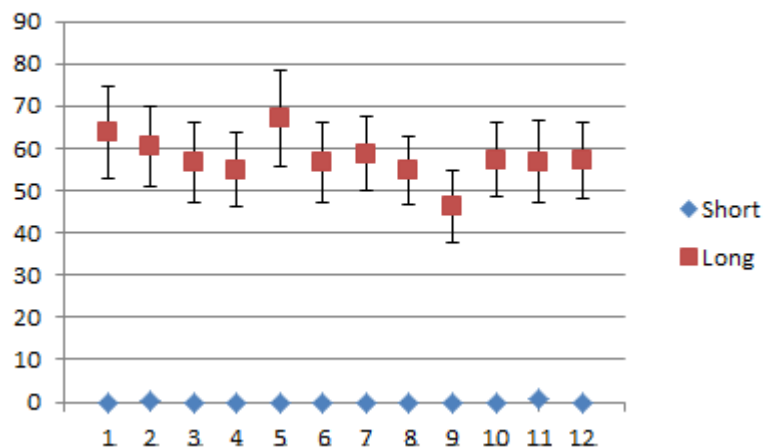
## Surgery : T\_GH



## General medicine : T\_HG

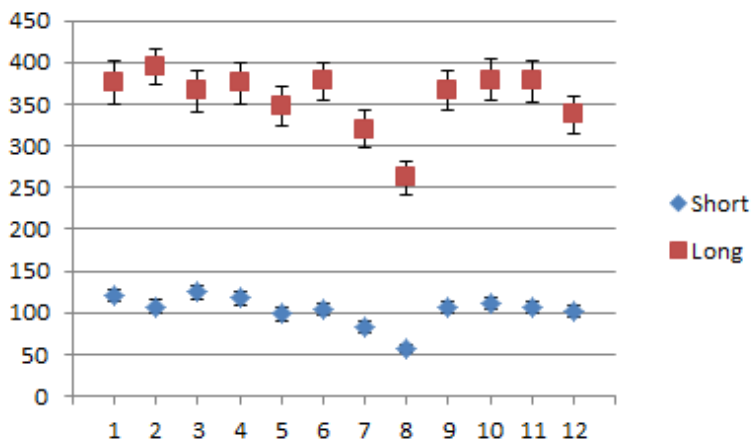


## Obstetrics : T\_HG

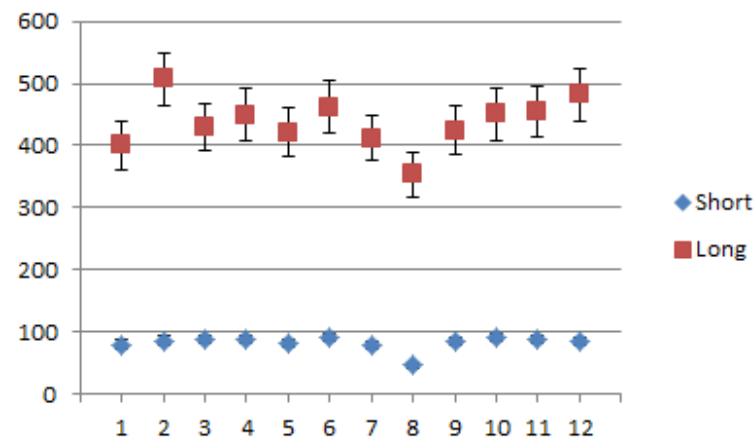


# EXEMPLE D'APPLICATION : Transferts département

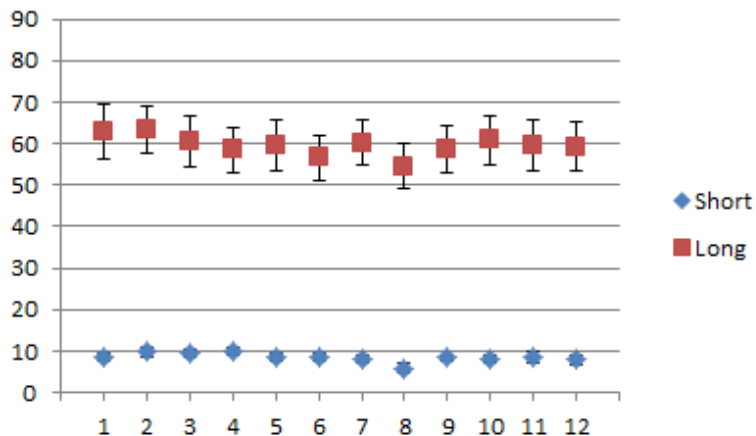
## Surgery : T\_dep



## General medicine : T\_dep



## Obstetrics : T\_dep



## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

---

- Modèle intégré de simulation des flux hospitaliers et des crues,
- Evaluation par spécialité de la résilience de l'offre régionale de soin en cas de crues.
  
- Distinction des pathologies dans les spécialités,
- Intégrer des règles de gestion optimisées liées aux opérations durant la crue (Transport, ressources humaines... etc.)



---

# MERCI POUR VOTRE ATTENTION