



Systemique et méthode de  
modélisation innovante de la  
sécurité incendie

Anne Muller

Université de Haute Alsace

Laboratoire Gestion des  
Risques et Environnement

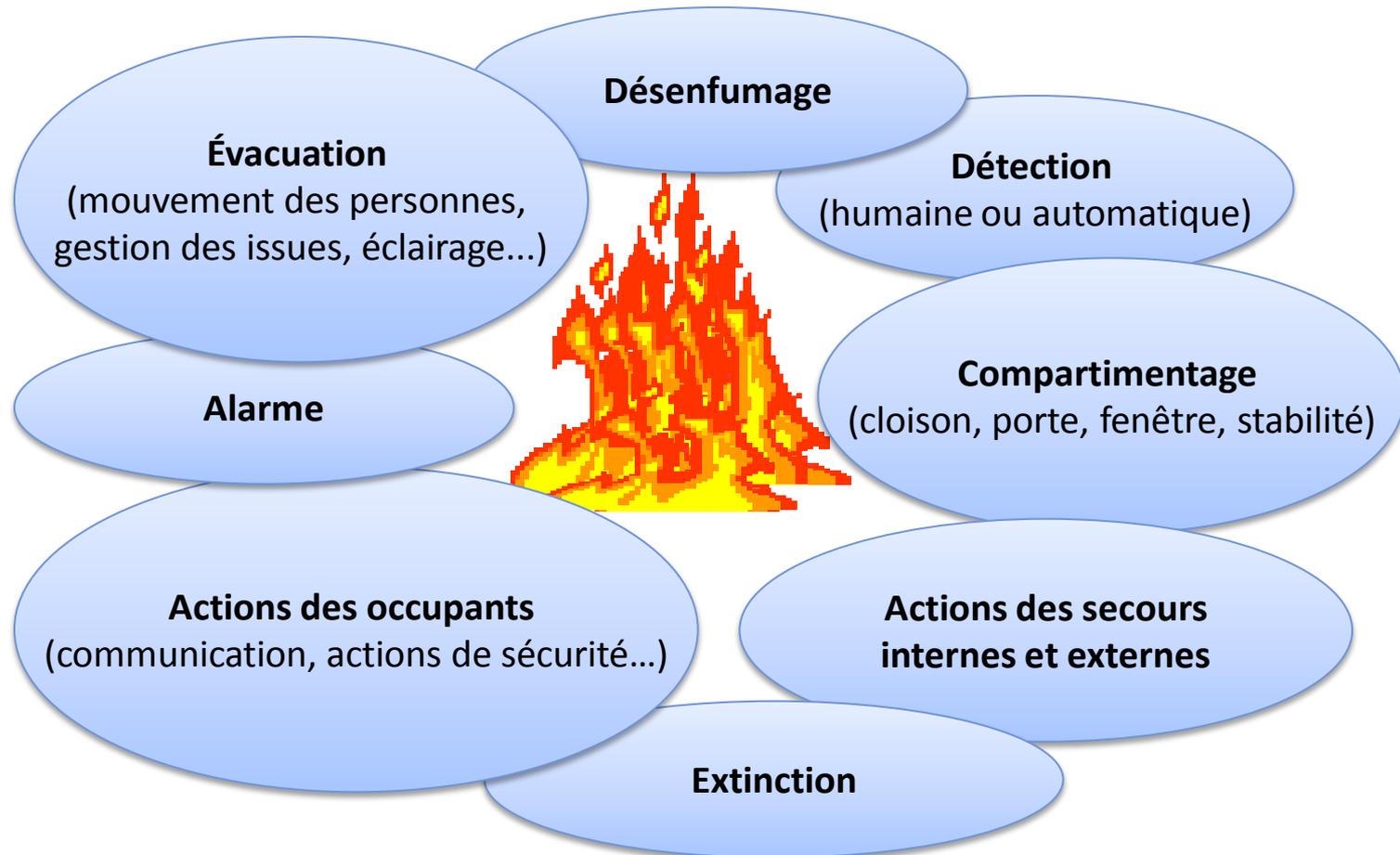
Centre Scientifique et  
Technique du Bâtiment

# Problématique

**L'évaluation du niveau de risque  
incendie dans un établissement**

# Comment évaluer le risque incendie ?

- Pour évaluer un niveau de risque incendie :  
**Simulation** de milliers de déroulements possible de sinistres :  
des histoires



# Définition du niveau de sécurité

- Événement redouté :

Événement d'une histoire ayant un impact destructeur sur l'un ou plusieurs enjeux à protéger

- Niveau de sécurité  $N_{SI}$  :

$$N_{SI} = 1 - \frac{\text{nombre d'histoires voyant apparaître l'événement redouté}}{\text{nombre total d'histoires simulés}}$$

# Ouverture vers la systémique

**Une méthode pour mettre le  
problème en données**

# Ouverture vers la systémique

*À définir et à valider par  
les acteurs de la sécurité*



\* un ensemble de possibles

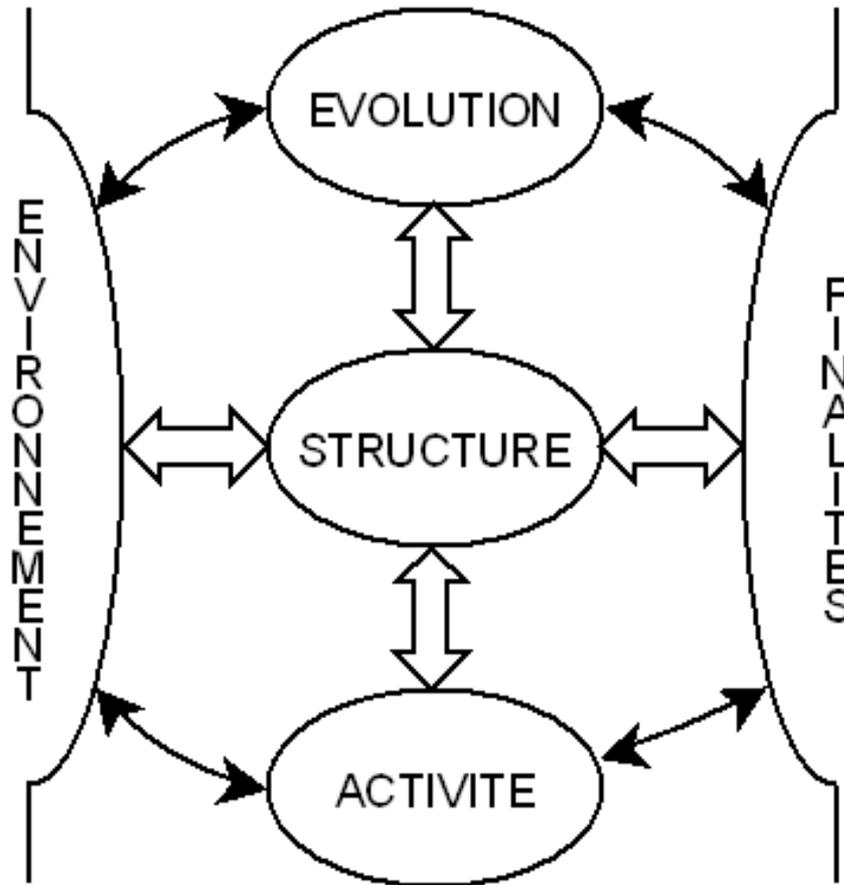
Modèle systémique

# Systeme étudié



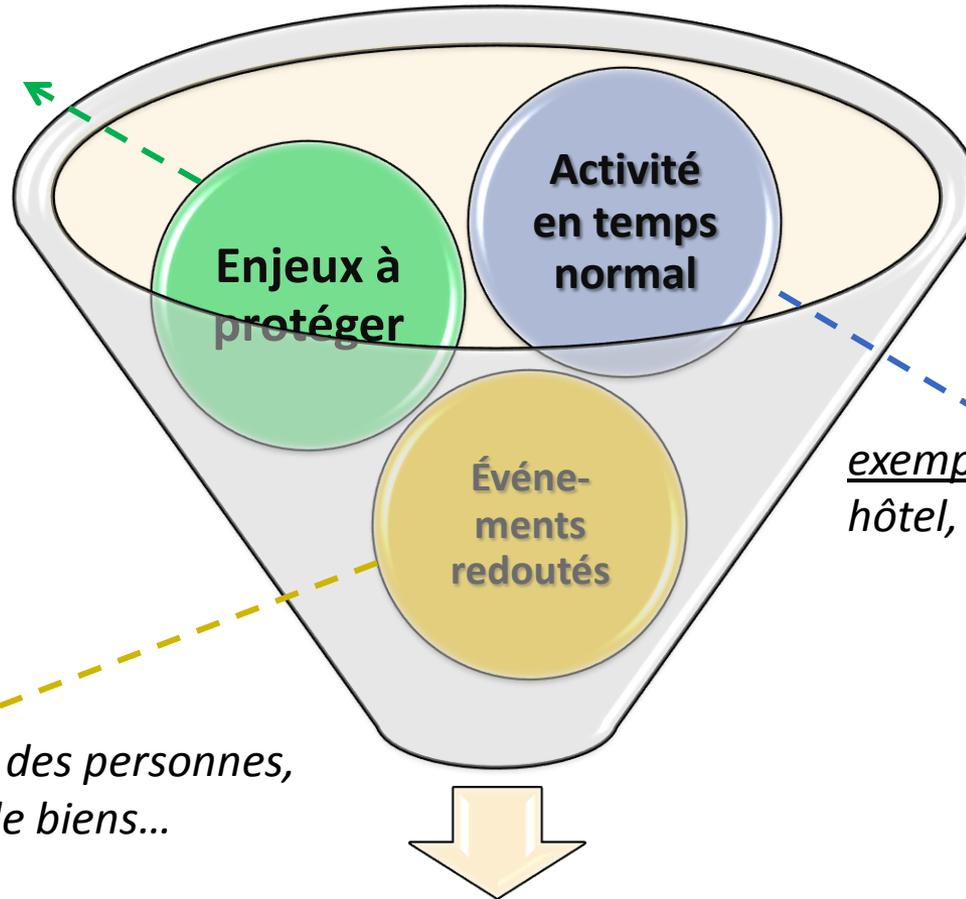
un établissement en feu

# Définition du système [Le Moigne]



# Des finalités...

exemple : vie des personnes, poursuite de l'activité, dégâts aux biens, image de marque ...

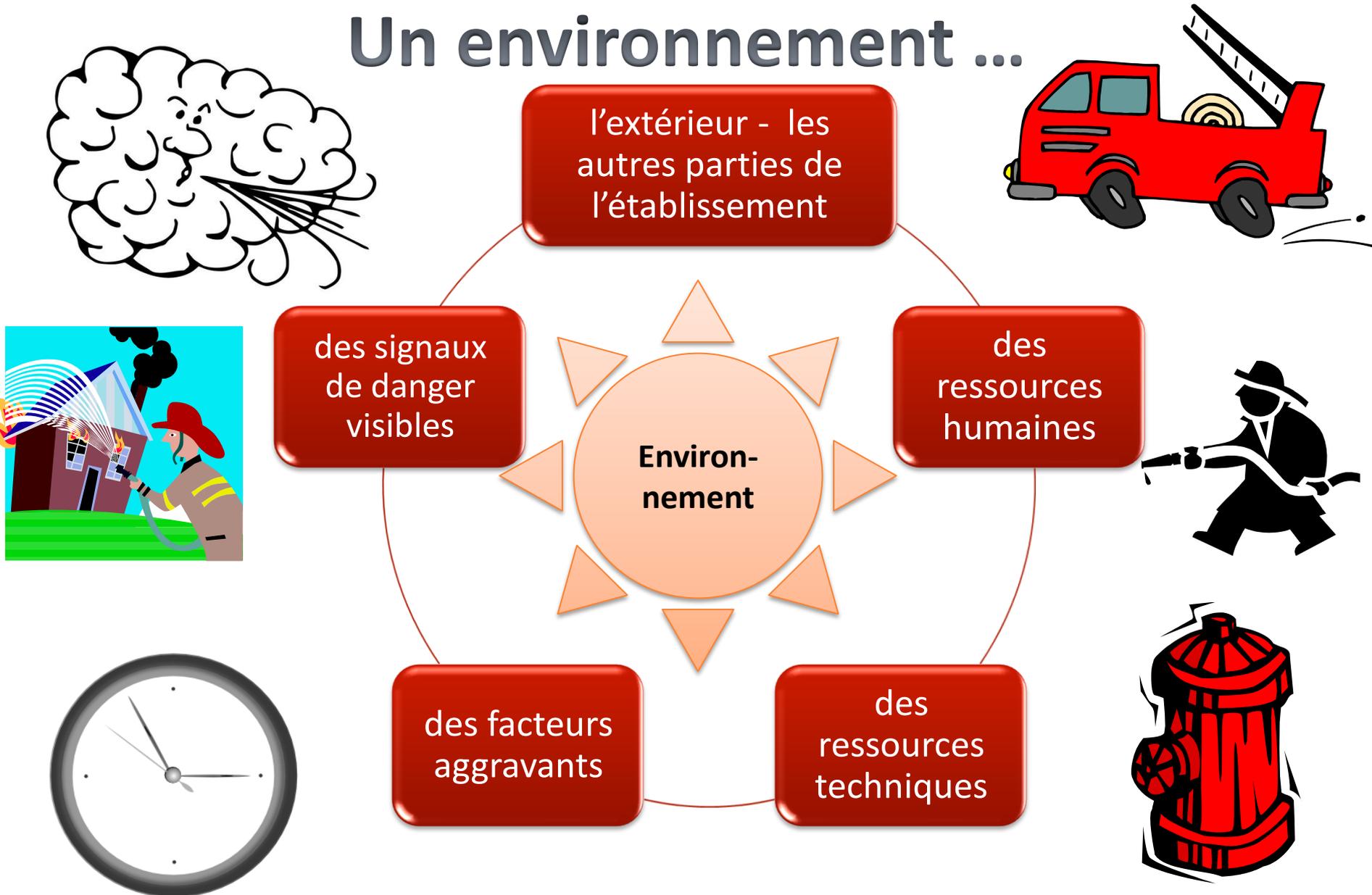


exemple : salle de spectacle, hôtel, bâtiment industriel...

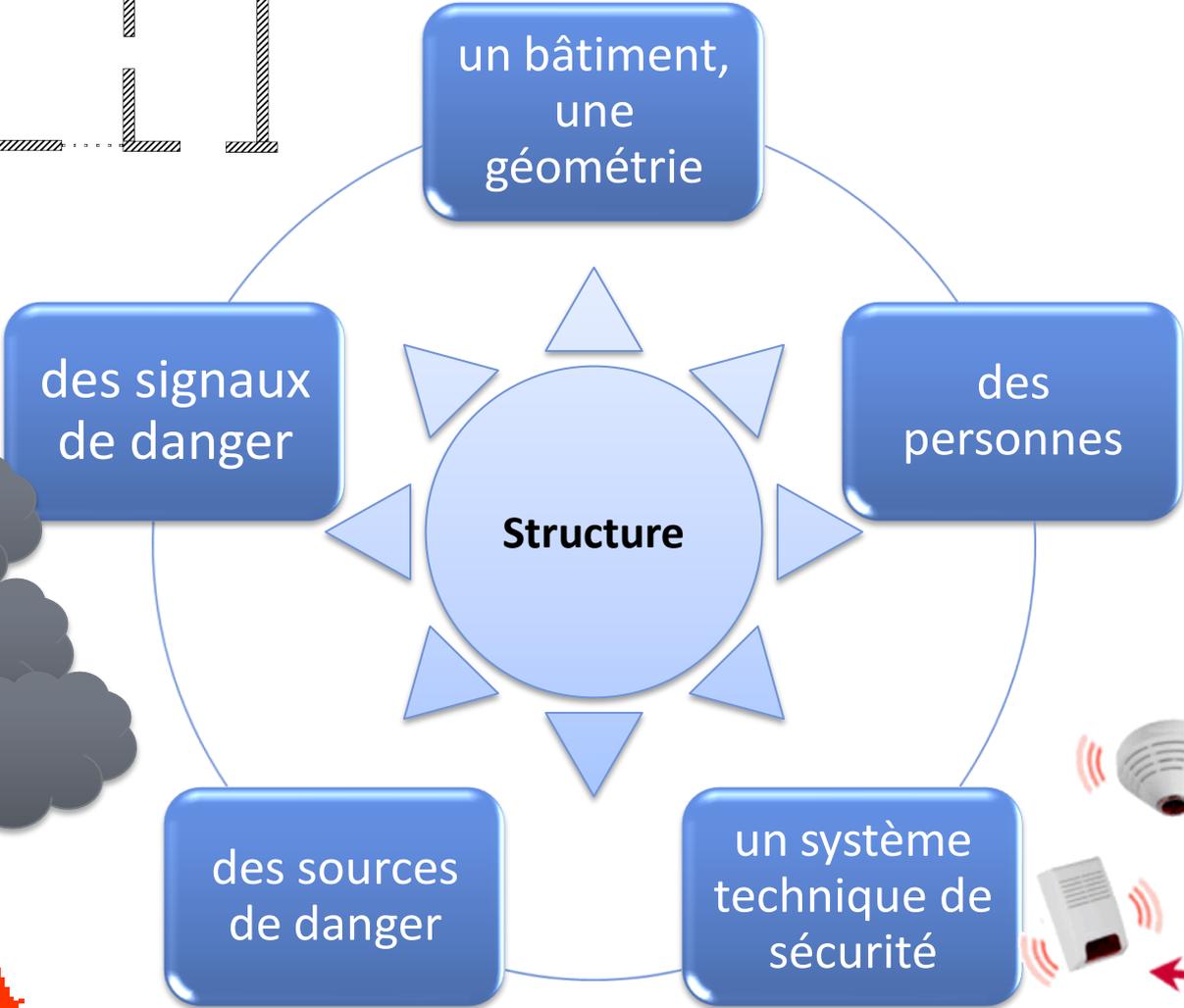
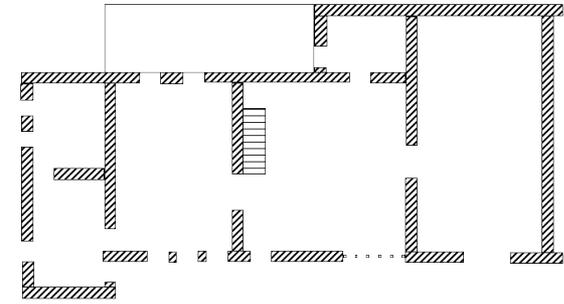
exemple : décès vie des personnes, destruction de biens...

## Finalités

# Un environnement ...

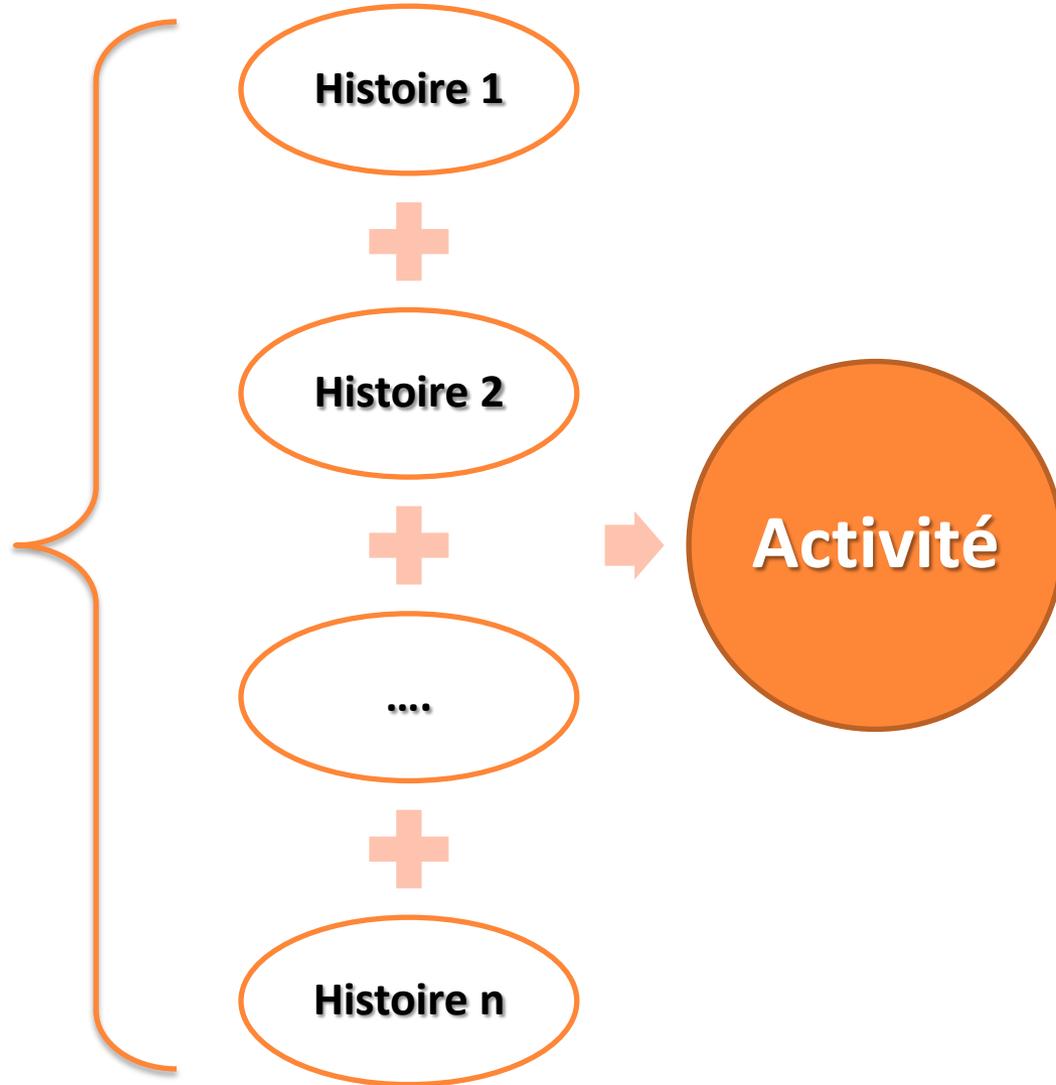


# Une structure ...

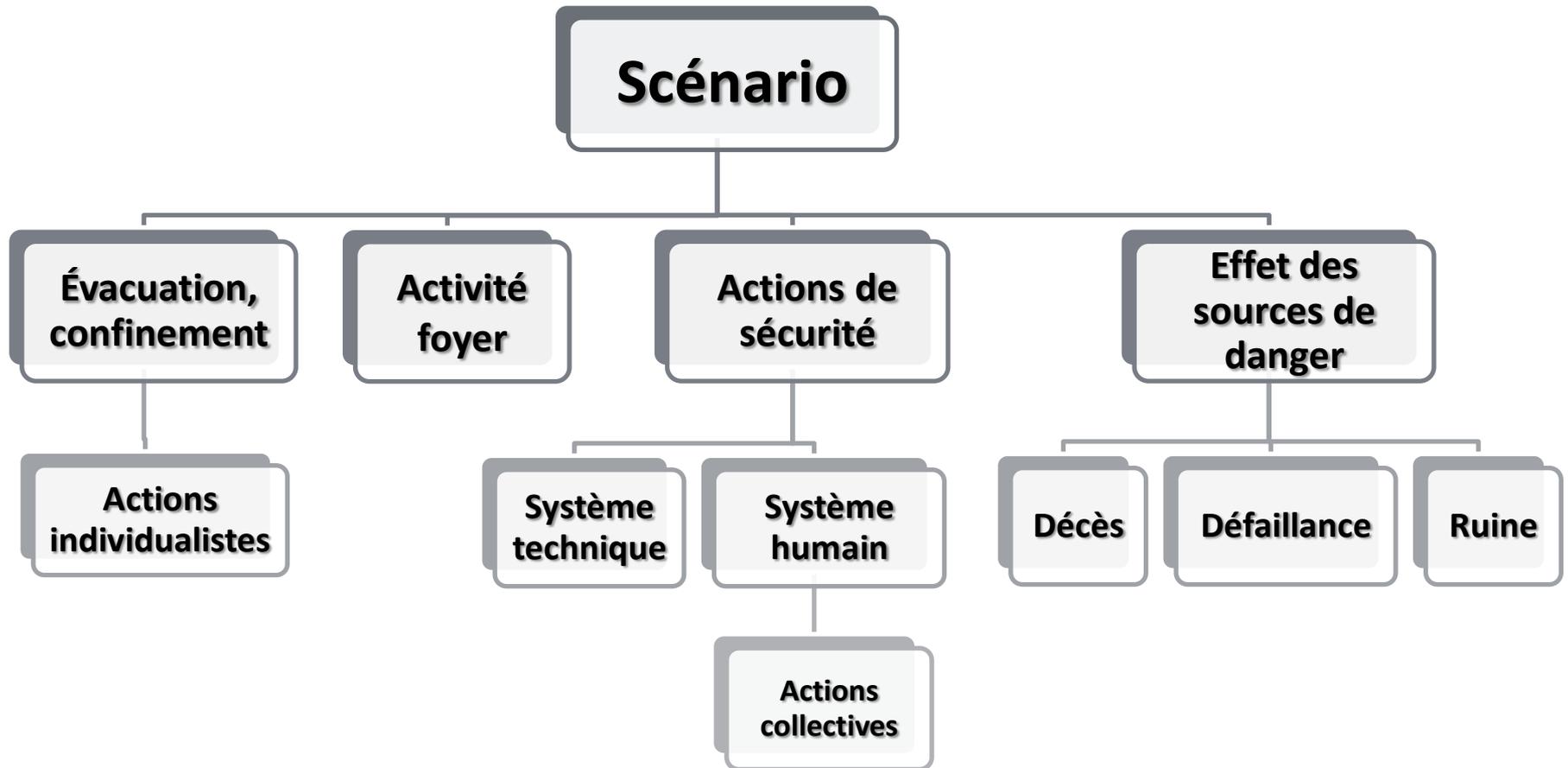


# Une activité ...

Un scénario



# Une activité ...



Un scénario est défini et représenté à l'aide du langage d'ISI-Systema\*

# Un devenir...

Rehabilitation

Destruction

Abandon

Devenir

Périmètre de l'étude

Activité

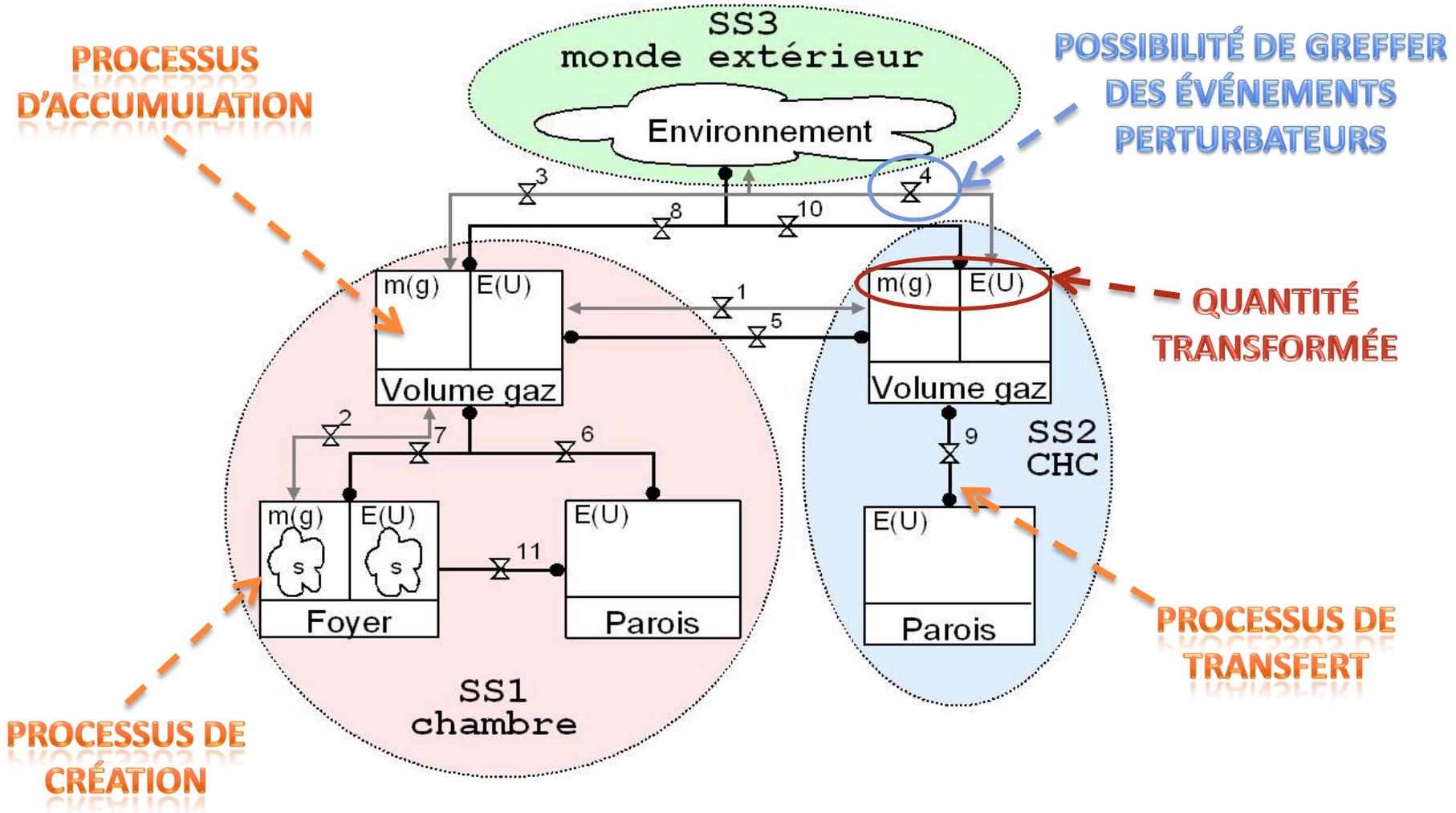
Fin du scénario



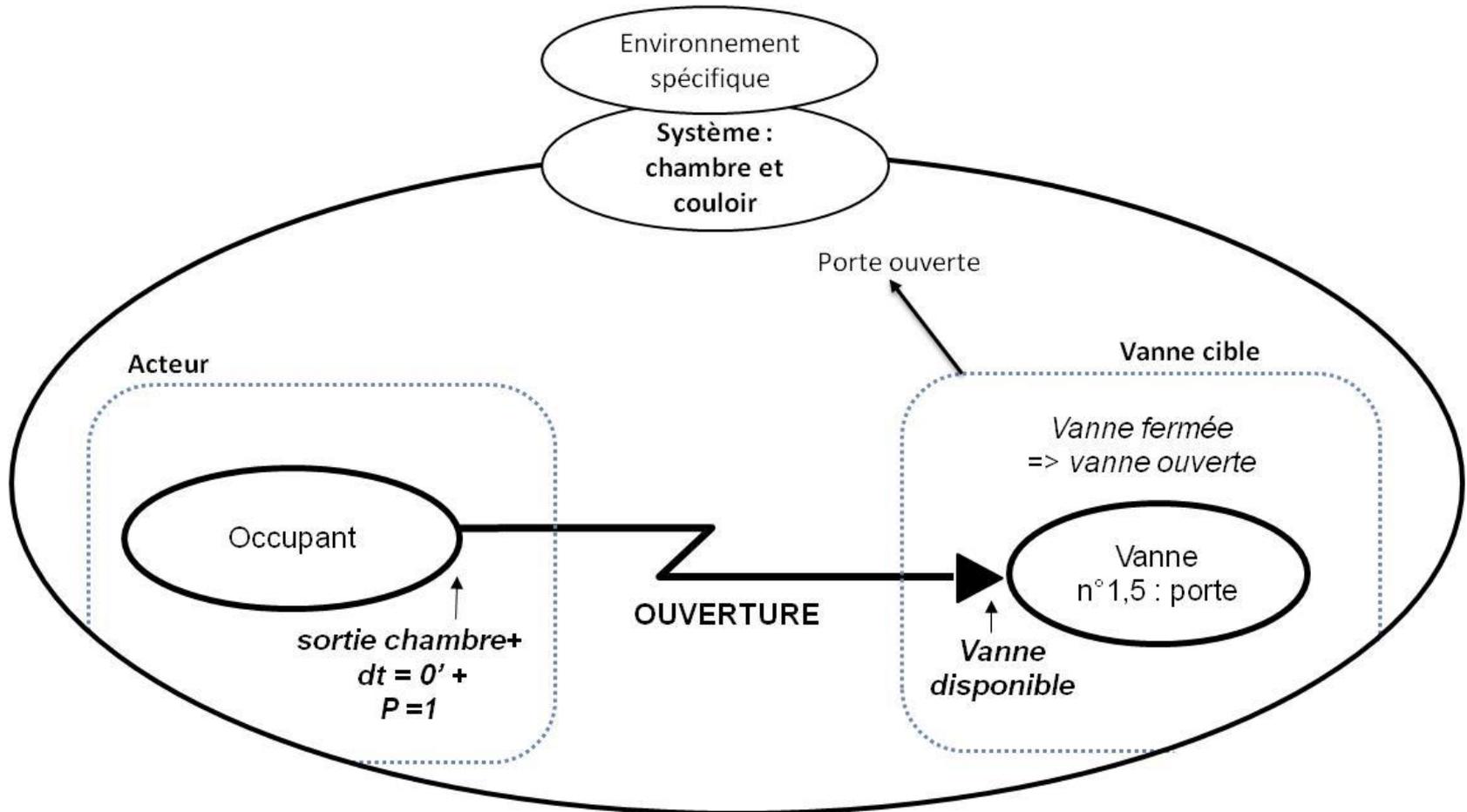
# Le langage ISI-Systema

Un langage pour construire et  
représenter l'activité d'un  
établissement en feu

# Extension du feu et mouvement de la fumée – exemple de modèle

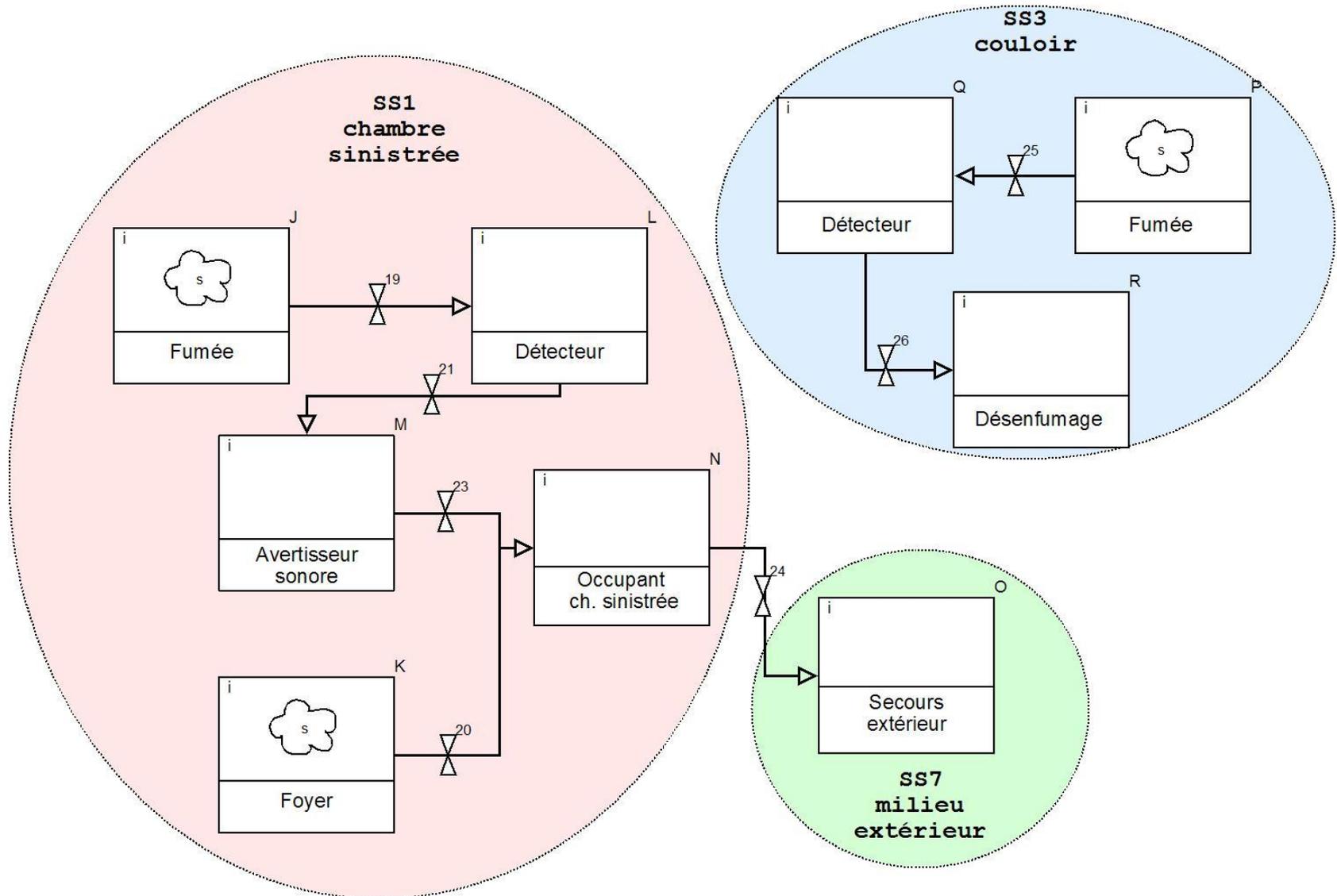


# Exemple d'événement – processus d'action

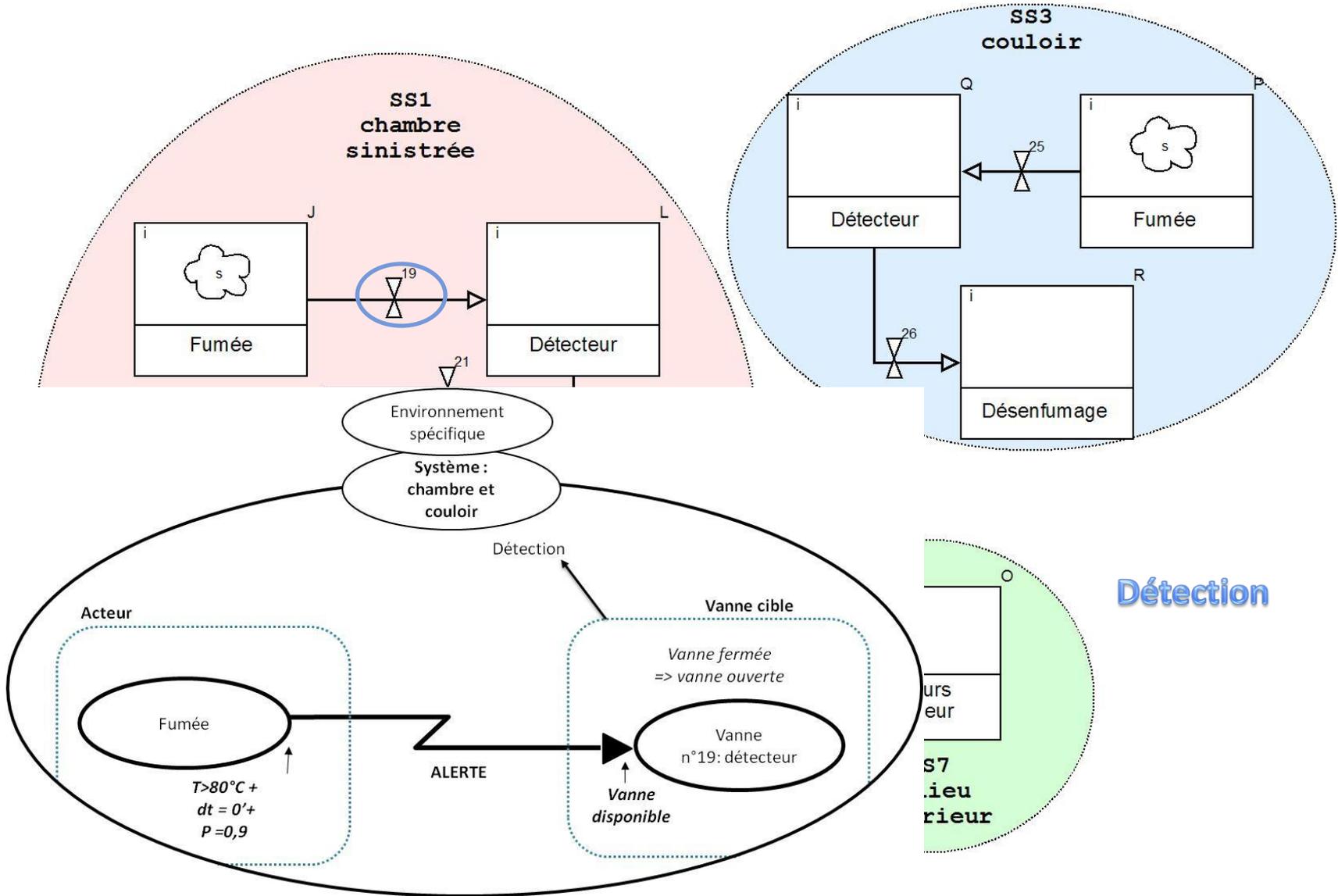


Ouverture de la porte par un occupant

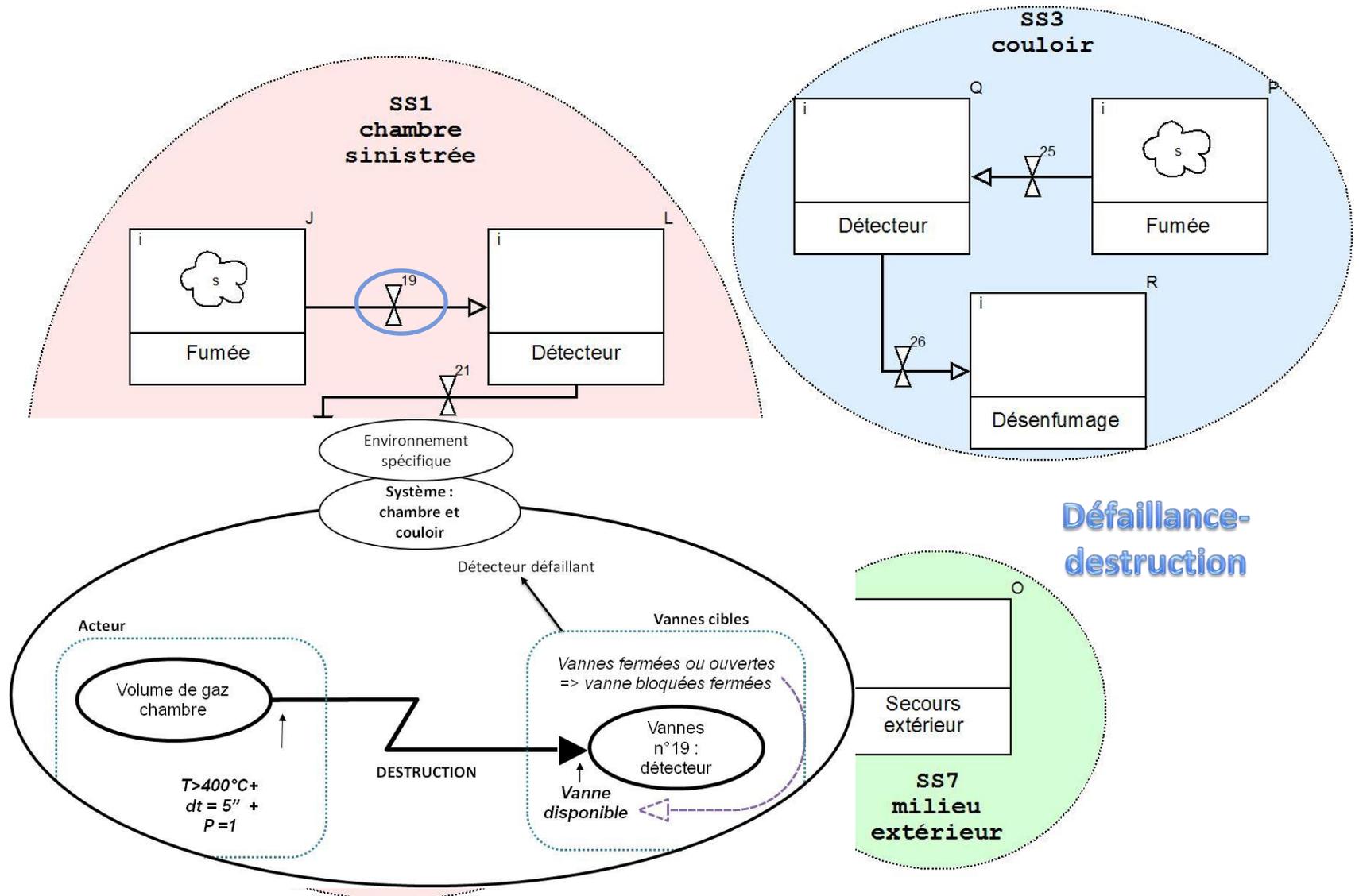
# Propagation de l'alerte – exemple de modèle



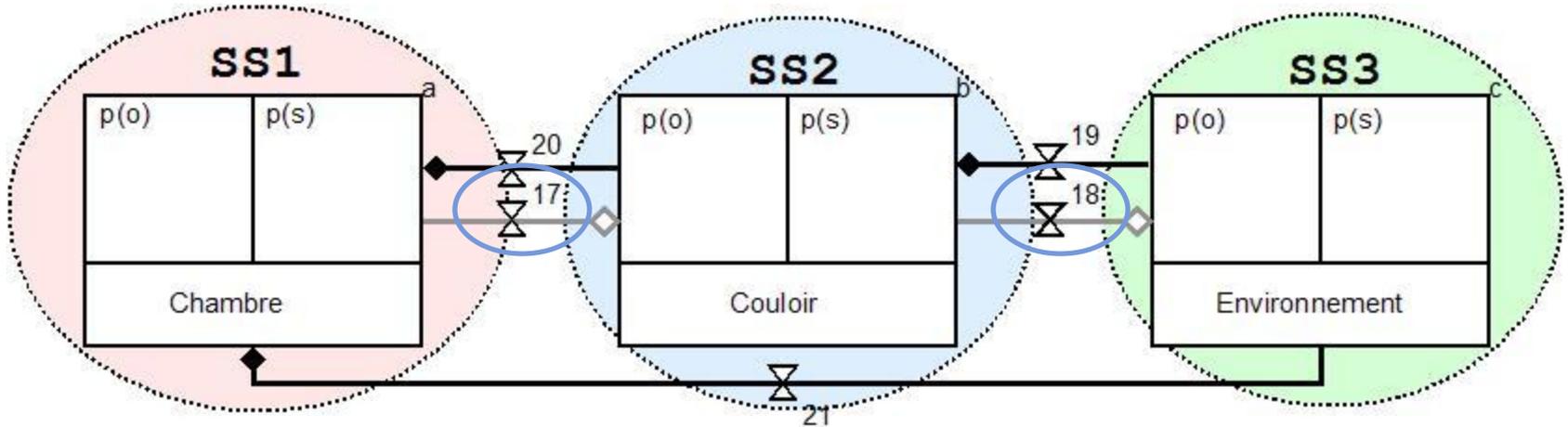
# Propagation de l'alerte – exemple de modèle



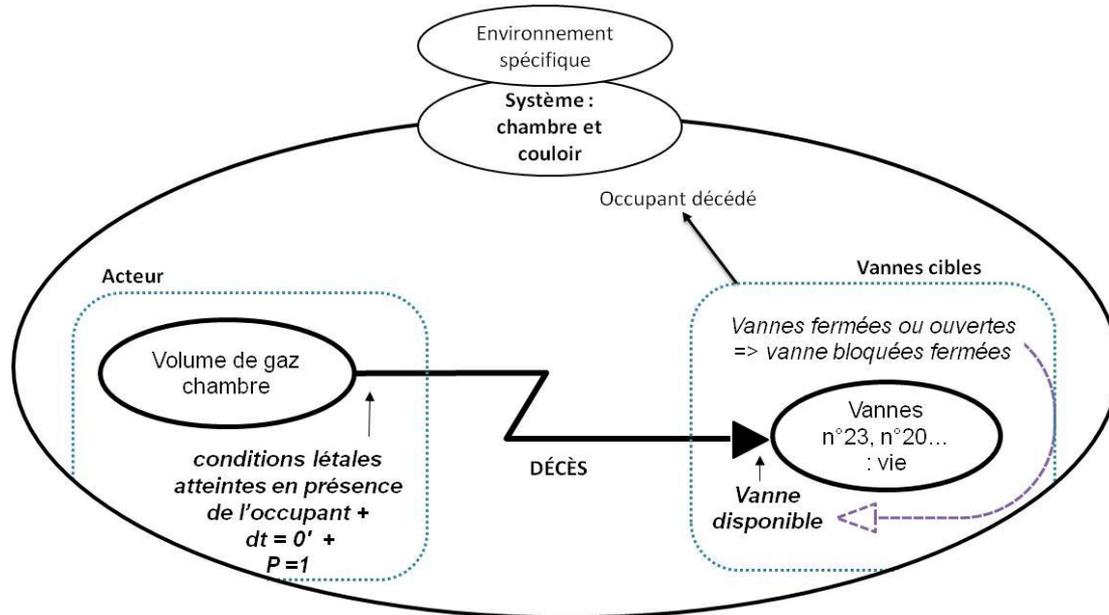
# Propagation de l'alerte – exemple de modèle



# Déplacement des personnes – exemple de modèle



Décès



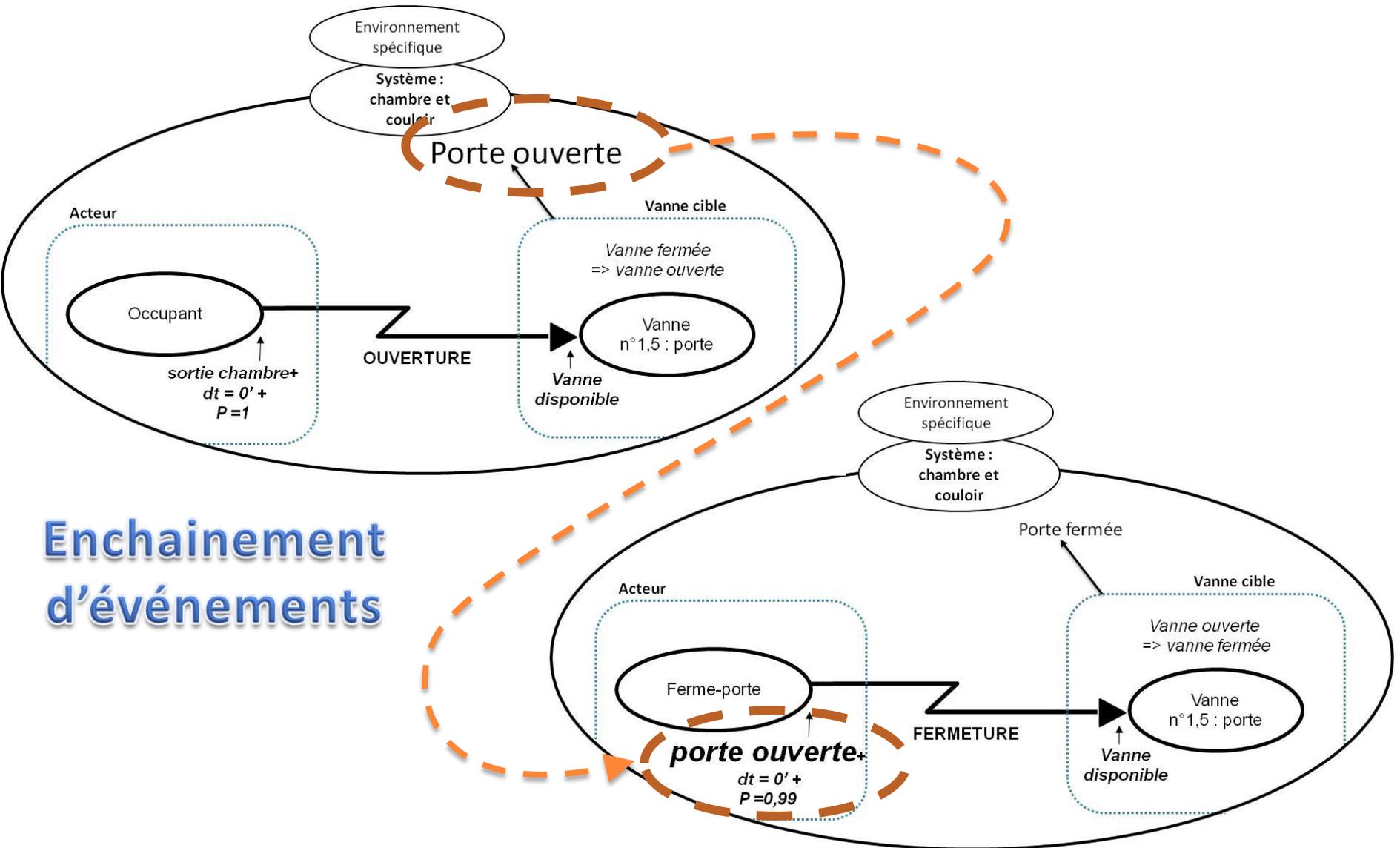
# Les avantages du langage

- Visualisation des fonctions sous forme graphique
- Quantification des processus :
  - soit par des **équations continues**, contenant éventuellement des paramètres aléatoires
  - soit par conditions initiatrices de **processus d'action**
- Permet de construire les **réseaux de Petri stochastiques hybrides** facilement
- Permet d'identifier, l'un après l'autre, les différents événements du scénario (= les processus d'action)

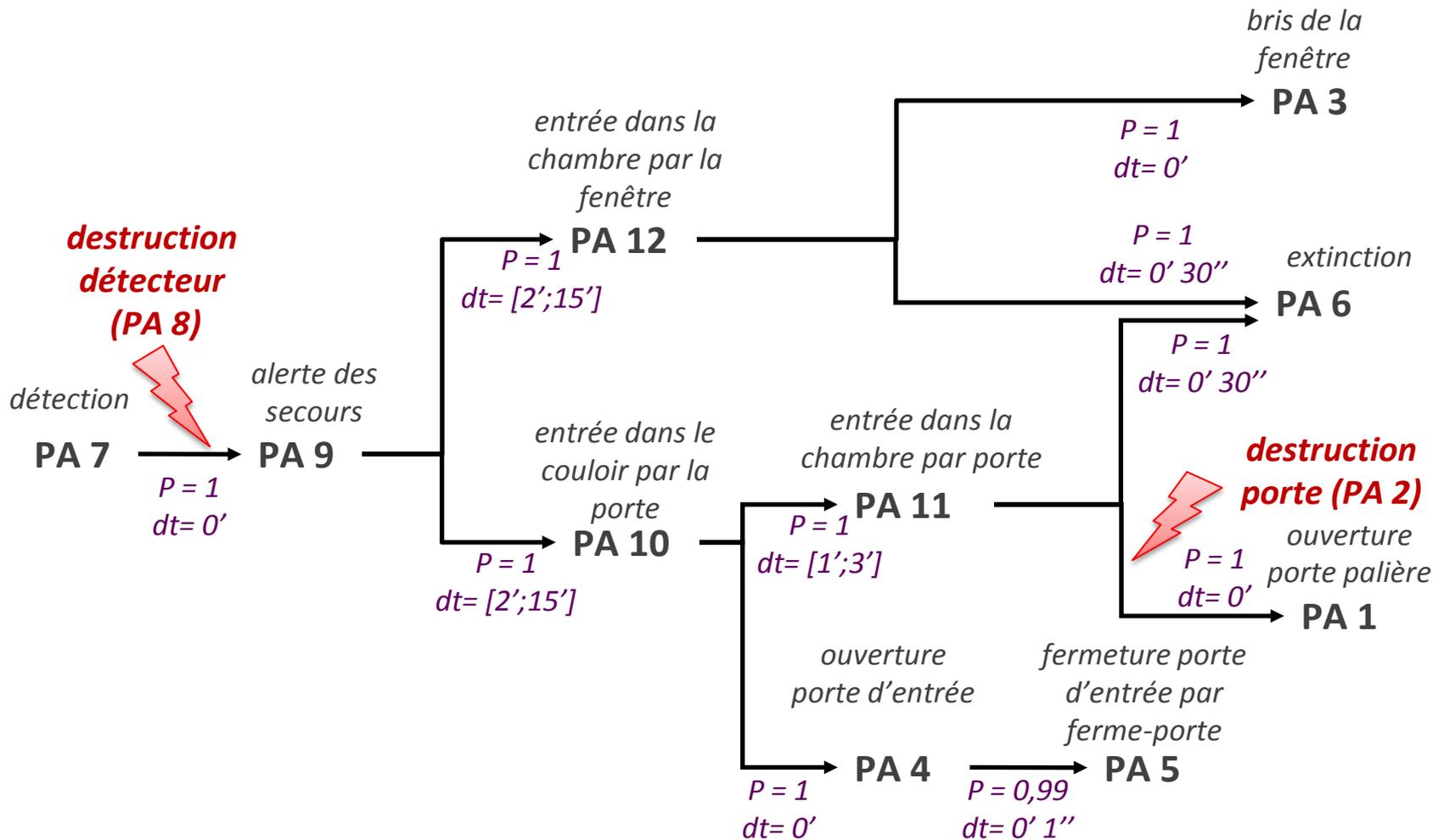
# La méthode ISI-Systema

Des outils pour vérifier la cohérence  
du scénario

# L'enchainement de processus d'action



# Arbre d'enchaînement des événements



# La méthode ISI-Systema

Conclusion

# Conclusion – les apports de la systémique

- Souplesse de la méthode, puissance de modélisation
- Des symboles, des conventions de représentation => lisibilité
- Gérer les interactions, participer à simuler la variété et contribuer à voir apparaître l'émergence

# La méthode ISI-Systema

