

# Risque et réseaux de capteurs

*potentiel d'application  
des concepts du Management Global des Risques*

ARRIGNON Florent, DELMOTTE Sébastien

MAD-Environnement

[arrignon@mad-environnement.com](mailto:arrignon@mad-environnement.com)

# MAD-Environnement, c'est quoi ?

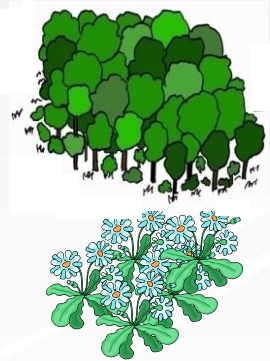


Florent Arrignon

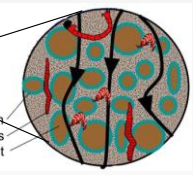
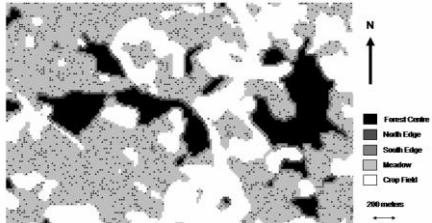
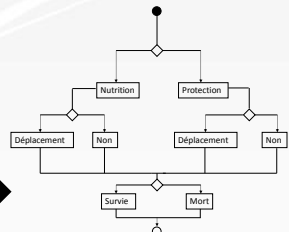
Sébastien Delmotte

Docteur de l'INP Toulouse

Docteur de l'Université Toulouse III

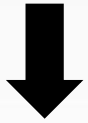


?



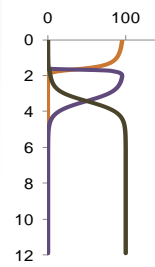
Communauté d'invertébrés  
Particules de sédiment

?

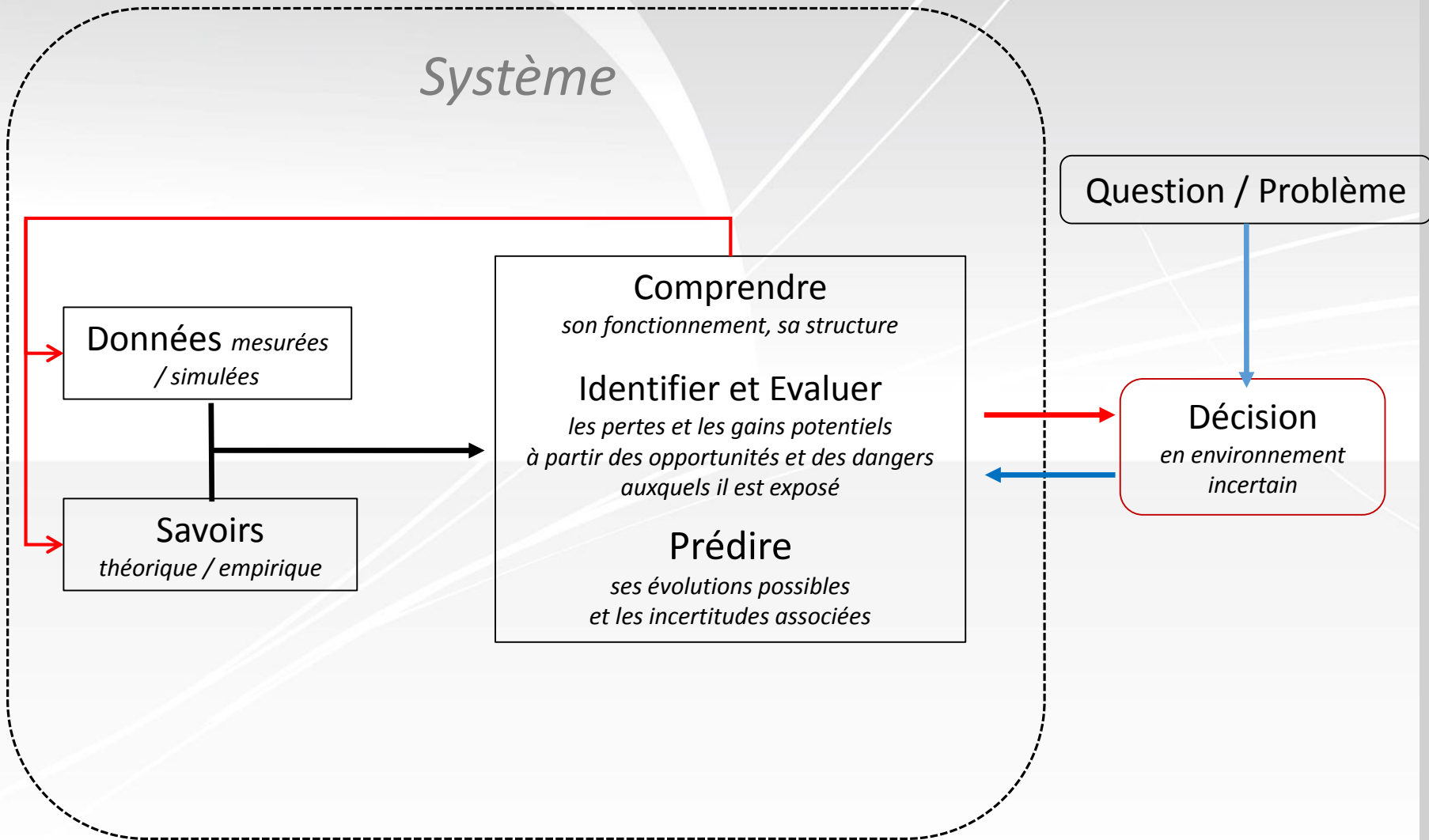


$$\epsilon_{\gamma} \frac{\partial c_{A\gamma}}{\partial t} + u \frac{\partial c_{A\gamma}}{\partial x} - \epsilon_{\gamma} D_{A\gamma} \frac{\partial^2 c_{A\gamma}}{\partial x^2} = -\alpha (c_{A\gamma} - c_{A\omega})$$

$$\epsilon_{\omega} \frac{\partial c_{A\omega}}{\partial t} = \alpha (c_{A\gamma} - c_{A\omega})$$

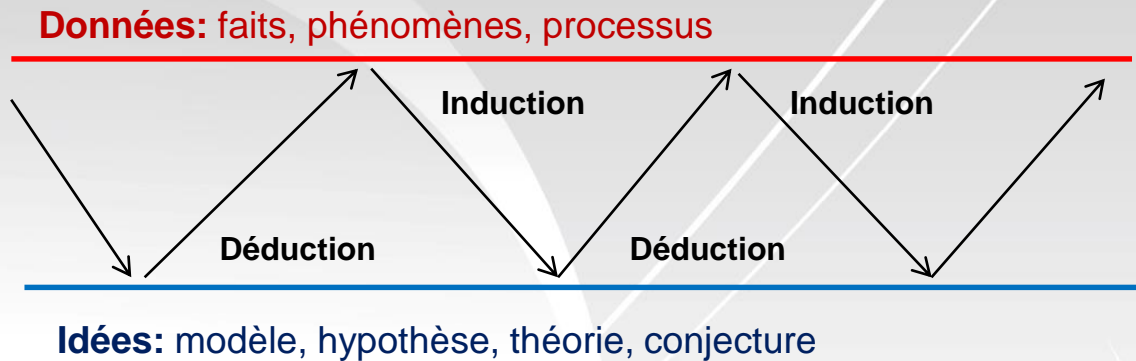


# Notre activité



# Notre mode d'action

Démarche



Méthodes

<u>Statistiques</u>	<u>Modélisation</u>	<u>Analyse et gestion des risques</u>
Planification expérimentale	Modèles statistiques (GLM, GAM, MARS, CART, ANN...)	Analyse quantitative des risques projet
Statistiques inférentielles et Bayésiennes	Modèles déterministes et mécanistes	Méthodes atouts-attraits / Macro-cartographie des risques par audit
Statistiques multivariées exploratoires	Modèles informatiques (SMA, automates cellulaires)	Analyse Globale des Risques, AGR probabilisée



**Développement logiciel**

Outils

# Systemes complexes

- complexe ?
  - capacité de définition du système, de sa mission, de son environnement
  - impossibilité d'assembler sur un même plan conceptuel
  - impossibilité de prédire précisément le phénomène (existant dans) ou la réaction au phénomène impactant le système
  - capacité d'envisager de grands scenarios (incertain  $\approx$  inconnaisable)
  
- défis modélisation
  - avoir une vision d'ensemble du système
  - pouvoir simuler les différentes échelles (temps/espace)
  - comportement chaotique simulation ?
  - systèmes autonomes ?

# Quel est le rapport ?

- complexité : problème de la décision
  - incapacité à simuler le système...
  - ...nécessité d'utiliser/gérer le système
  - maîtriser les risques associés
  - maîtriser les coûts
- décision: générique
  - pourquoi agir ?
  - quand agir ?
  - quelle action ?
    - coût
    - conséquences
- éléments communs
  - quel est l'état de mon environnement ?
  - quel est mon objectif global ?
  - postulat recherche maximum d'utilité
- conditions particulières
  - environnement ouvert / fermé
  - unité ou dualité d'objectif
  - échelle du potentiel compromis

# Modèles décisionnels ? une nébuleuse...

- évaluation de l'environnement

- mesure parfaite
- mesure incertaine
- mesure fausse

- objectifs

- survie simple
- mission simple
- modulation mission / survie

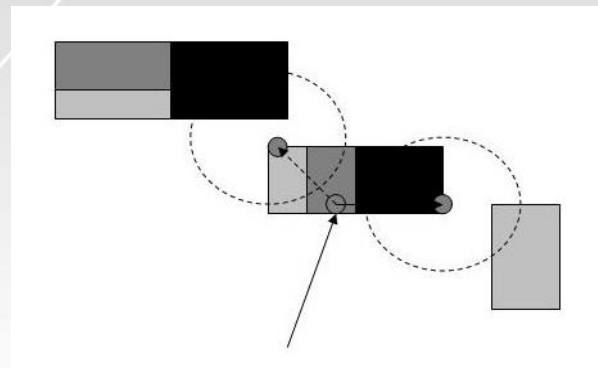
- échelle de la prise de décision

- point de vue individuel
- prise en compte d'un niveau supérieur
- élaboration commune par négociation

# Nébuleuse: spatialisé, en mouvement...

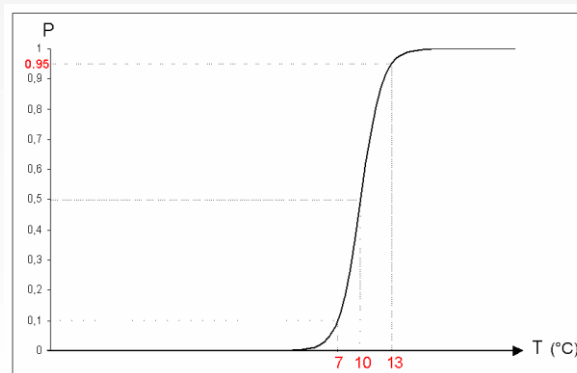
- problèmes spatiaux

- actions et interactions à plusieurs échelles
- seuils physiques
- accessibilité



- problèmes temporels

- actions et interactions à plusieurs échelles
- seuils temporels
- environnement variant





# Quel est le rapport ? (bis)

- systèmes humains à complexité ↗
  - quantité d'éléments
  - mélanges d'échelles
  - communication
  - autonomie dans la prise de décision
  - incertitude de l'environnement ↗
  
- convergence scientifique
  - connaissance de la complexité de la nature
  - informatique distribuée
  - méthodologies de management des grands systèmes
  - théorie de la décision

# Pourquoi s'intéresser aux risques?

- historique = aérospatiale et défense
  - systèmes peu ou pas simulables
  - ... estimer les conséquences du déploiement
  - ... prise en compte du facteur humain
  - ... intégration des systèmes dans un ensemble
  - ... maîtrise des coûts
  - ... prise en compte de la perception ?
  - ... prise en compte des opportunités ?
  
- aspects spécifiques aux systèmes complexes
  - avoir une vision d'ensemble des risques du système
  - construire un outil d'évaluation commun
  - définir des actions pour gérer les risques liés à la complexité

# Lien risque - décision

- risque = mesure occurrence évènement incertain
  - à deux composantes G et V
    - probabilité d'occurrence de l'évènement (vraisemblance)
    - mesure des conséquences résultantes (gravité)
  - concept dual
    - risque positif = évènement espéré
    - risque négatif = évènement redouté
  
- risque  $\sim$  décision
  - risque moyen =  $G \times V$
  - asymétrie ?  $[1 \text{ mort} \times 10^{e-3}] = [100 \text{ morts} \times 10^{e-5}]$  ?
  - criticité =  $f_{\text{décision}}(G, V)$
  
- décision :  
choix entre plusieurs alternatives , comportant un risque

# Bases de l'évaluation des risques

## Gravité

(mesure des conséquences)

Classe de gravité	Intitulé de la classe	Intitulé des conséquences	Données quantitatives
G1	Mineure	Aucun impact sur les performances et la sécurité de l'activité	$g < g1$
G2	Significative	Dégradation des performances du système sans impact sur la sécurité	$g1 < g < g2$
G3	Grave	Forte dégradation ou échec des performances du système sans impact sur la sécurité	$g2 < g < g3$
G4	Critique	Dégradation de la sécurité ou de l'intégrité du système	$g3 < g < g4$
G5	Catastrophique	Forte dégradation ou échec de la sécurité ou perte du système	$g > g5$

## Vraisemblance

(mesure de probabilité d'occurrence)

Classe de Vraisemblance	Intitulé de la classe	Intitulés des vraisemblances	T (Période)
V1	Impossible à improbable	Moins d'1 fois par T1	
T1			100000 opérations
V2	Très peu probable	Entre 1 fois par T1 et 1 fois par T2	
T2			10000 opérations
V3	Peu probable	Entre 1 fois par T2 et 1 fois par T3	
T3			1000 opérations
V4	probable	Entre 1 fois par T3 et 1 fois par T4	
T4			100 opérations
V5	Très probable à certain	Plus d'1 fois par T4	

## Référentiel d'acceptabilité

(matrice de décision)

		Gravité				
		1	2	3	4	5
Vraisemblance	5	2	2	3	3	3
	4	1	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	3
	2	1	1	1	2	2
	1	1	1	1	1	2

Classe de criticité	Intitulé de la classe	Intitulés des décisions et des actions
C1	Acceptable	Aucune action n'est à entreprendre
C2	Tolérable sous contrôle	On doit organiser un suivi en termes de gestion du risque
C3	Inacceptable	On doit refuser la situation et prendre des mesures en réduction des risques sinon ... on doit refuser toute ou partie de l'activité

# Emboitement des méthodes classiques

## A PRIORI

Risques connus et nouveaux  
Risques structurels, fonctionnels, conjoncturels

**AGR: ANALYSE GLOBALE DES RISQUES**

**AMDE/AMDEC**

Risques connus  
Risques fonctionnels

**ARBRE DES DÉFAUTS ...**

Recherche des causes racines /  
Quantification

**MODEL-CHECKING**

Langages : AltaRica, Figaro...  
Logiciels: OCAS, SD9...

Simulation et Quantification en  
Sûreté de Fonctionnement

## A POSTERIORI

**RETOUR  
D'EXPERIENCE (REX)**

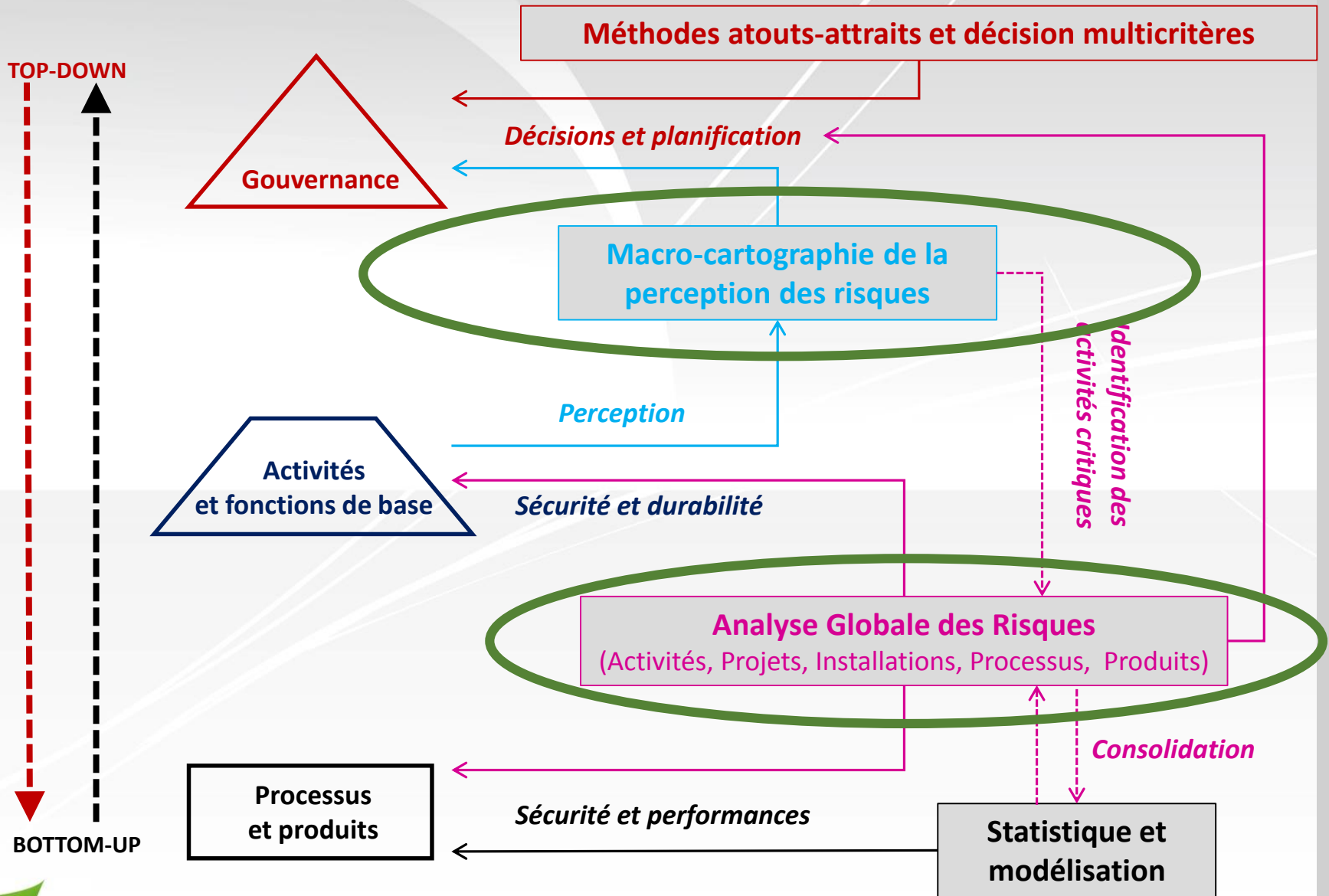
**STATISTIQUES**

Capitalisation du savoir  
et consolidation des  
analyses

Suivi et Evaluation  
des actions de  
maîtrise et de gestion

**REPORTING D'EI, VIGILANCES, SENTINELLES,  
SUVIS ET CONTRÔLES...**

**OPERATIONNEL**



# Management global des risques par l'Analyse Globale des Risques

- 1.1- Décrire le système
- 1.2- Identifier les dangers
- 1.3- Identifier les interactions Dangers/Système

1

## AGR SYSTEME

- ▶ Cartographie des situations dangereuses

- 2.1- Etablir les échelles d'évaluation et de décision
- 2.2- Identifier les scénarios d'accident pour chaque situation dangereuse
- 2.3- Evaluer et traiter les risques initiaux
- 2.4- Evaluer et gérer le risque résiduel

2

## AGR SCENARIOS

- ▶ **Cartographies des risques**  
(/ situations dangereuses, / système, /dangers et /cibles d'impact)
- ▶ **Diagrammes de décision**  
(/ éléments du système et /dangers)
- ▶ **Diagrammes du financement du risque**  
(/ éléments du système, /dangers, /conséquences et /actions de réduction)

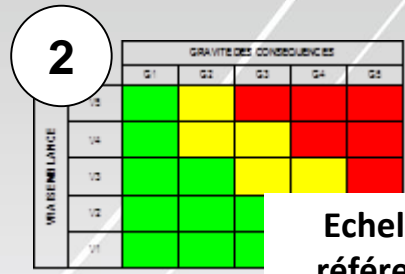
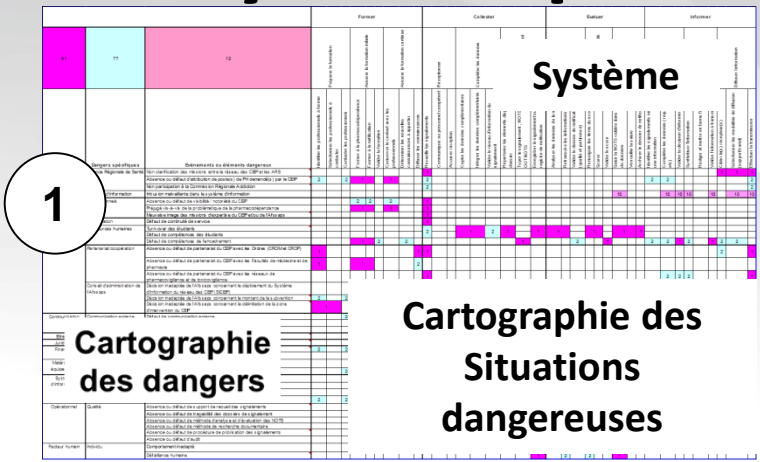
3

## GESTION DES ACTIONS

- 3.1- **Risques initiaux:** regrouper en fiches les actions de maîtrise des risques initiaux
- 3.2- **Risques résiduels:** regrouper en fiches les actions de gestion des risques résiduels

- ▶ Plan d'action de réduction des risques initiaux
- ▶ Catalogue des paramètres de sécurité

# AGR synthétique



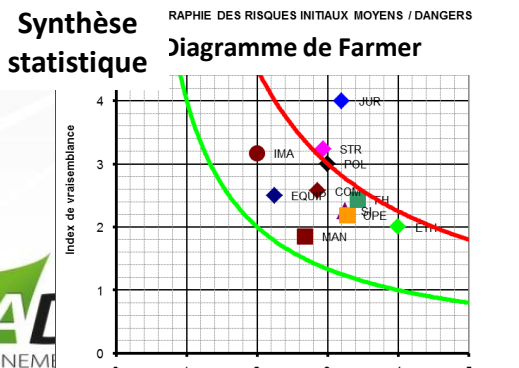
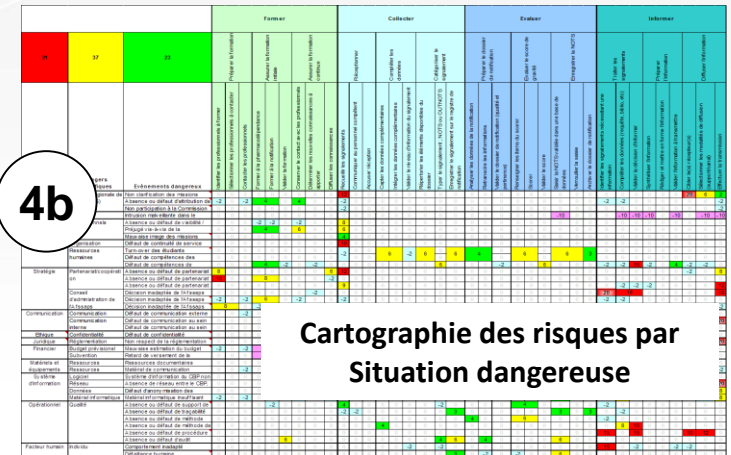
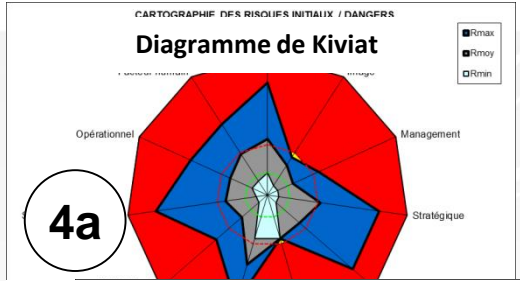
N°	Caractérisation de gravité	Exemple de conséquence	Ind
01	très grave	Personnel blessé ou tué	100
02	grave	Personnel blessé ou tué	50
03	modérée	Personnel blessé ou tué	25
04	faible	Personnel blessé ou tué	10
05	très faible	Personnel blessé ou tué	5
06	très faible	Personnel blessé ou tué	2
07	très faible	Personnel blessé ou tué	1
08	très faible	Personnel blessé ou tué	0,5
09	très faible	Personnel blessé ou tué	0,2
10	très faible	Personnel blessé ou tué	0,1
11	très faible	Personnel blessé ou tué	0,05
12	très faible	Personnel blessé ou tué	0,02
13	très faible	Personnel blessé ou tué	0,01
14	très faible	Personnel blessé ou tué	0,005
15	très faible	Personnel blessé ou tué	0,002
16	très faible	Personnel blessé ou tué	0,001
17	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0005
18	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0002
19	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0001
20	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00005
21	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00002
22	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00001
23	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000005
24	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000002
25	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000001
26	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000005
27	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000002
28	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000001
29	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000005
30	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000002
31	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000001
32	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000005
33	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000002
34	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000001
35	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000005
36	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000002
37	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000001
38	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000000005
39	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000000002
40	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000000001
41	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000000005
42	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000000002
43	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000000001
44	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000000005
45	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000000002
46	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000000001
47	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000000000005
48	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000000000002
49	très faible	Personnel blessé ou tué	0,00000000000001
50	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000000000005
51	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000000000002
52	très faible	Personnel blessé ou tué	0,000000000000001
53	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000000000005
54	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000000000002
55	très faible	Personnel blessé ou tué	0,0000000000000001



**3**

N°	Dangers	Fait ou Ph ou SS	Situation dangereuse	Cause contact	Evénement redouté	Cause amorce	Traitement déjà existant	Moyens de détection	Conséquences	G	V	I	L	Actions de réduction des risques	P	E	V	R	Gestion du risque résiduel
A			Erreur utilisation du matériel	Réglage inadéquat des fonctions du matériel de transport	Fonction son ou de surveillance non assurée	Personnel insuffisant	Recrutement en cours		Modification de la PCC avec augmentation de la DMS avec séquences permanentes ou délé	5	3			AT Formation des équipes à l'utilisation du matériel de transport Responsable : chefs des services de su art des transports médicalisés et médecin responsable de transports, pour chaque service des art des transports médicalisés	21	5	2	2	PI Evaluation semestrielle d'un échantillon de 10 transports médicalisés tirés au hasard à partir de la traçabilité des transports, pour chaque service des art des transports médicalisés

## Analyse des scénarios



**4c**

PROGRAMME	PLAN D'ACTIONS DE REDUCTION DES RISQUES	DATE: FICHE N°				
XX						
Sous-système: ELEMENT						
Description des actions de réduction des risques						
Si actions de prévention → mettre 1	Si actions de protection → mettre 2	Si actions mixtes → mettre 3				
Taux de couverture estimée des actions décrites par rapport aux actions nécessaires pour réduire le risque initial	0%	25%	50%	75%	100%	Autres
EFFETS SECONDAIRES (immédiat, futurs, potentiels) DES ACTIONS						
Description des effets secondaires identifiés						
Actions de maîtrise des effets secondaires						
Taux de maîtrise des risques des effets secondaires	0%	25%	50%	75%	100%	Autres
DISPOSITIONS DE REALISATION, DE VALIDATION ET DE CONTROLE DES ACTIONS DE REDUCTION DES RISQUES						
Taux estimé des actions contrôlées par rapport aux actions réalisées	25%	50%	75%	100%	Autres	
OBSERVATIONS						
Causes de non application						
Décisions prises et actions proposées						

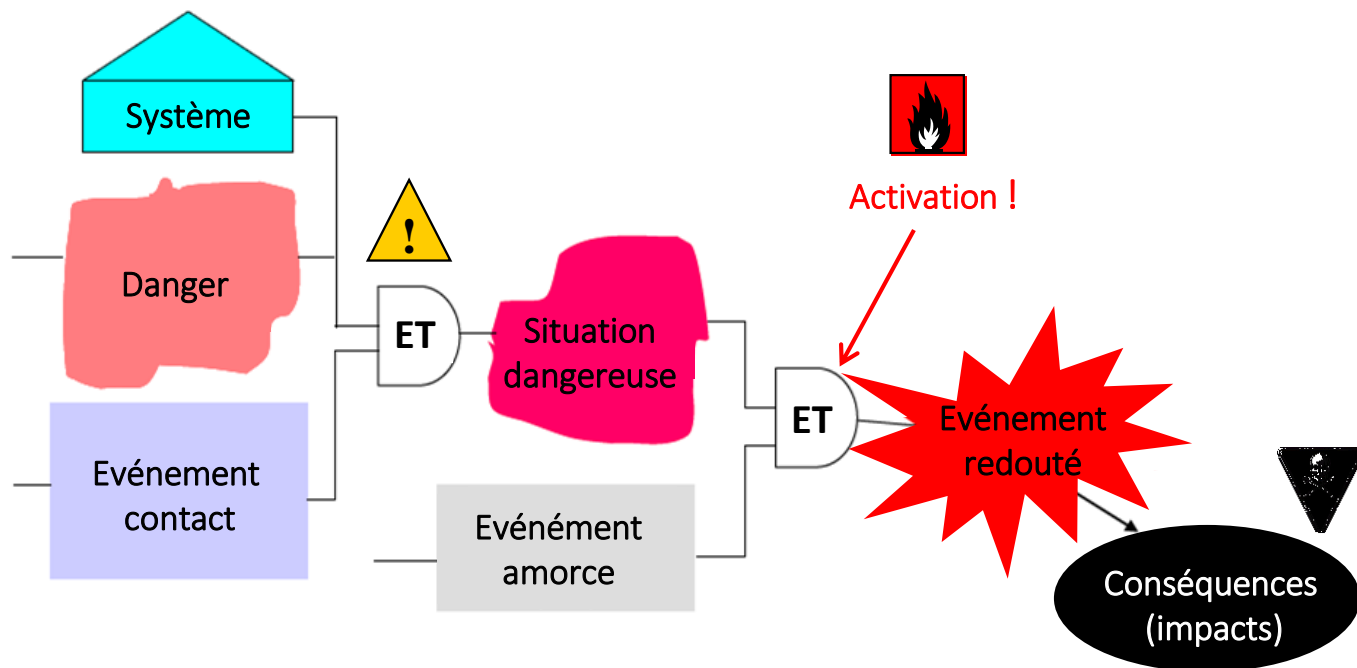
## Plan d'action de maîtrise des risques





# Analyse par scénarios

## Identification des scénarios de risque : chaîne de causalité



A. Desroches, 2009

# Echelles d'évaluation des risques et décision

## Gravité

(mesure des conséquences)

Classe de gravité	Intitulé de la classe	Intitulé des conséquences	Données quantitatives
G1	Mineure	Aucun impact sur les performances et la sécurité de l'activité	$g < g1$
G2	Significative	Dégradation des performances du système sans impact sur la sécurité	$g1 < g < g2$
G3	Grave	Forte dégradation ou échec des performances du système sans impact sur la sécurité	$g2 < g < g3$
G4	Critique	Dégradation de la sécurité ou de l'intégrité du système	$g3 < g < g4$
G5	Catastrophique	Forte dégradation ou échec de la sécurité ou perte du système	$g > g5$

## Vraisemblance

(mesure de probabilité d'occurrence)

Classe de Vraisemblance	Intitulé de la classe	Intitulés des vraisemblances	T (Période)
V1	Impossible à improbable	Moins d'1 fois par T1	
T1			100000 opérations
V2	Très peu probable	Entre 1 fois par T1 et 1 fois par T2	
T2			10000 opérations
V3	Peu probable	Entre 1 fois par T2 et 1 fois par T3	
T3			1000 opérations
V4	probable	Entre 1 fois par T3 et 1 fois par T4	
T4			100 opérations
V5	Très probable à certain	Plus d'1 fois par T4	

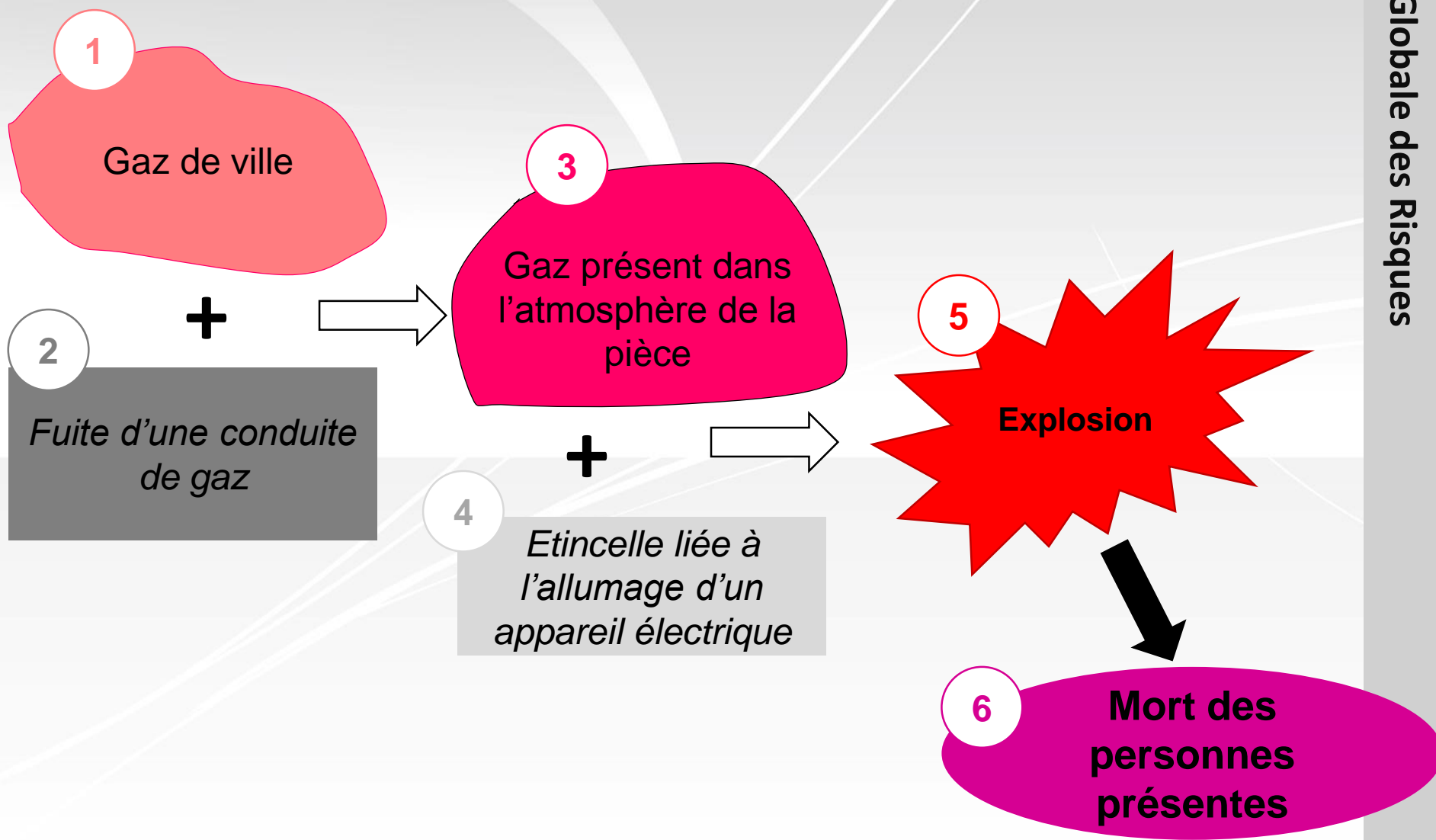
## Référentiel d'acceptabilité

(matrice de décision)

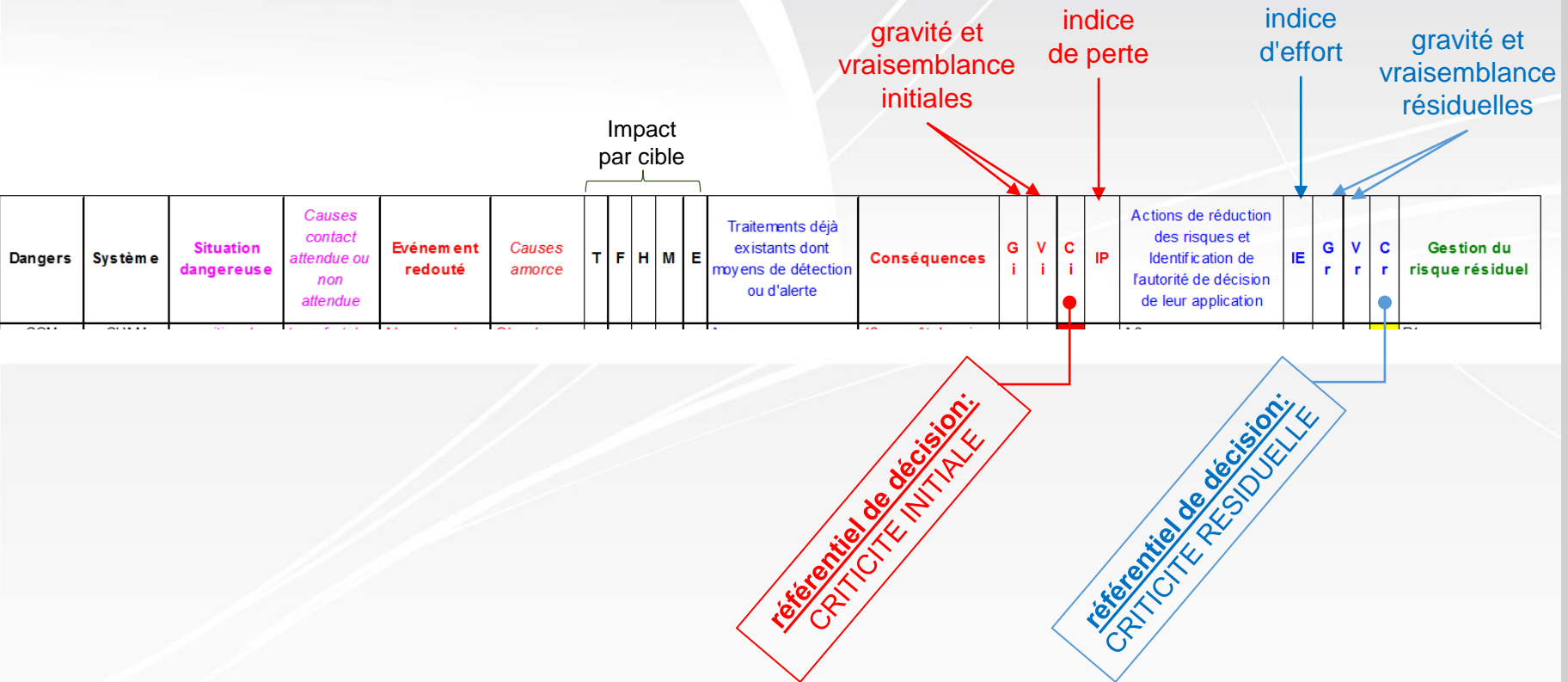
		Gravité				
		1	2	3	4	5
Vraisemblance	5	2	2	3	3	3
	4	1	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	3
	2	1	1	1	2	2
	1	1	1	1	1	2

Classe de criticité	Intitulé de la classe	Intitulés des décisions et des actions
C1	Acceptable	Aucune action n'est à entreprendre
C2	Tolérable sous contrôle	On doit organiser un suivi en termes de gestion du risque
C3	Inacceptable	On doit refuser la situation et prendre des mesures en réduction des risques sinon ... on doit refuser toute ou partie de l'activité

# Exemple de scénario



# Support d'analyse des scénarios



# Support d'analyse des scénarios

Dangers	Système	Situation dangereuse	Causes contact attendue ou non attendue	Événement redouté	Causes amorce	impact par cible					Traitements déjà existants dont moyens de détection ou d'alerte	Conséquences	gravité et vraisemblance initiales				Actions de réduction des risques et Identification de l'autorité de décision de leur application	indice d'effort				Gestion du risque résiduel
						T	F	H	M	E			Gi	Vii	Cii	IP		IE	Grr	Vrr	Crr	
COM	CHAM	exposition du brancardier à l'E.BLSE portée par le patient	transfert du patient du fauteuil au lit par le brancardier	Absence de mise en place des précautions complémentaires Contact	Obsolescence de la procédure de prise en charge en cas d'E.BLSE	3	2	1			Aucun	42surcoût de prise en charge > 10000 €	4	3	3	3	A3 actualiser la procédure de conduite à tenir en cas d'E.BLSE Responsable : membres de l'ECH et relais hygiène A4 diffuser la nouvelle procédure via intranet à l'ensemble des cadres des unités de soins, après validation par le CLIN Responsable : cellule qualité A5 mettre à jour les formations initiales (ISFI, IFAS, formation	2	4	2	2	P1 Participation à l'audit national 2014 du GREPPH (groupement d'évaluation des pratiques en hygiène hospitalière) sur les précautions complémentaires P3 Suivre les unités d'affectation des professionnels ayant participé aux sessions de formation continue

**référentiel de décision:**  
CRITICITE INITIALE

**référentiel de décision:**  
CRITICITE RESIDUELLE

# Traitement du risque et suivi des actions

Gestion et suivi des paramètres de performance et de réalisation des actions de réduction des risques initiaux

Références Fiches Synthèse	Nombre de fiches Scénarios	Taux de couverture des actions					dates		Taux de maîtrise des effets secondaires					dates		Taux de réalisation des actions consolidées					dates		remarques		
		0	1	7	8	8	Prog	Réal	0	1	8	6	9	Prog	Réal	0	1	13	0	1	Prog	Réal			
40		0	1	7	8	8			0	1	8	6	9			3	7	13	0	1					
13	54	0%	4%	29%	33%	33%			0%	4%	33%	25%	38%			13%	29%	54%	0%	4%					
	24	0%	25%	50%	75%	100%	Prog	Réal	0%	25%	50%	75%	100%	Prog	Réal	0%	25%	50%	75%	100%	Prog	Réal			
Actions 1	2				1							1						1					En fonction de l'établissement		
Actions 2	7					1							1					1					En fonction de l'établissement		
Actions 3	8			1									1					1					En fonction de l'établissement		
Actions 4	3			1									1					1					En fonction de l'établissement		
Actions 5	2			1									1			1							En fonction de l'établissement		
Actions 6	6			1							1							1					En fonction de l'établissement		
Actions 7	1		1								1						1						En fonction de l'établissement		
Actions 8	2					1					1						1						En fonction de l'établissement		
Actions 9	1					1					1						1						En fonction de l'établissement		

Gestion et suivi des paramètres de performance et de réalisation des actions de suivi et de contrôle des risques résiduels

Références Fiches Synthèse	Nombre de fiches Scénarios	Taux de finalisation des actions de réduction					Dates		Taux de couverture des actions du paramètre					Dates		Remarques		
		0	1	3	4	6	Prog	Réal	0	25%	50%	75%	100% <th>Prog</th> <th>Réal</th>	Prog	Réal			
20		0	1	3	4	6			9	1	3	0	1					
	35	0%	7%	21%	29%	43%			64%	7%	21%	0%	7%					
Param 1	2					1					1							
Param 2	2			1					1									
Param 3	1					1				1								
Param 4	1				1				1									
Param 5	1					1					1							
Param 6	1		1						1									

# Fiche d'action de maîtrise

<b>PROGRAMME</b> XX	<b>PLAN D' ACTIONS DE REDUCTION DES RISQUES</b>		DATE :					FICHE N°	
SOUS-SYSTEME : ELEMENT :			REF ETUDE :					RESPONSABLE :	
			AUTORITE :						
<b>DESCRIPTION DES ACTIONS DE REDUCTION DES RISQUES</b>									
Si actions de prévention → mettre 1			Si actions de protection → mettre 2			Si actions mixtes → mettre 3			
Taux de couverture estimé des actions décrites par rapport aux actions nécessaires pour réduire le risque initial			0%	25%	50%	75%	100%	Autres	
<b>EFFETS SECONDAIRES (immédiat, futurs, potentiel) DES ACTIONS</b>									
<u>Description des effets secondaires identifiés</u>									
<u>Actions de maîtrise des effets secondaires</u>									
Taux de maîtrise des risques des effets secondaires			0%	25%	50%	75%	100%	Autres	
<b>DISPOSITIONS DE REALISATION, DE VALIDATION ET DE CONTRÔLE DES ACTIONS DE REDUCTION DES RISQUES</b>									
Taux estimé des actions consolidées déjà réalisées par rapport aux actions décrites			0%	25%	50%	75%	100%	Autres	
<b>OBSERVATIONS</b>									
<u>Causes de non application des actions de réduction des risques :</u>									
<i>dont identification des causes d'échec partiel ou total des actions</i>									
<u>Décisions prises et actions proposées :</u>									



# Fiche de gestion du risque résiduel

<b>PROGRAMME XX</b>	<b>CATALOGUE DES PARAMETRES DE SECURITE</b>	DATE : FICHE Paramètre N° FICHE Actions associée N° REF ETUDE : RESPONSABLE : AUTORITE :				
<b>SOUS-SYSTEME :</b> <b>ELEMENT :</b>						
Taux d'avancement de la réalisation des actions de réduction des risques qui précèdent et engendrent l'initialisation des actions du paramètre de sécurité		0%	25%	50%	75%	100%
<b><u>DESCRIPTION DES ACTIONS DE CONTRÔLE DES RISQUES RESIDUELS</u></b>						
Si actions de contrôle → mettre 1		Si prise d'assurance → mettre 2		Si actions mixtes → mettre 3		
<b><u>DISPOSITIONS DE REALISATION, DE VALIDATION ET DE CONTROLE</u></b>						
Taux d'avancement de la réalisation des actions du paramètre de sécurité		0%	25%	50%	75%	100%
<b><u>OBSERVATIONS</u></b>						

# Bilan AGR

- interaction environnement - système
  - priorise les traitements
  - incertitudes conceptuellement compatibles
  - mise à jour possible

- échelles
  - décision associée à l'évaluation des risques
  - plusieurs modes envisageables (mode dégradé)
  - mise à jour possible (vraisemblance,...)

		Gravité				
		1	2	3	4	5
Vraisemblance	5	2	2	3	3	3
	4	1	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	3
	2	1	1	1	2	2
	1	1	1	1	1	2

- scénarios

Dangers	Système	Situation dangereuse	Causes contact attendue ou non attendue	Événement redouté	Causes amorce	T	F	H	M	E	Traitements déjà existants dont moyens de détection ou d'alerte	Conséquences	G	V	C	I	IP	Actions de réduction des risques et Identification de l'autorité de décision de leur application	IE	G	V	C	R	IE	G	V	C	R	Gestion du risque résiduel
---------	---------	----------------------	---	-------------------	---------------	---	---	---	---	---	---	--------------	---	---	---	---	----	--	----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	----------------------------

- hiérarchisation des risques
- chaine décisionnelle « environnement-traitement-choix-action »

- actions

- formalisation simple
- taux de couverture
- gestion du risque résiduel (effets secondaires)

PROGRAMME LX	CATALOGUE DES PARAMETRES DE SECURITE	DATE DOCS Révisé le Date d'élaboration de RESPONSABLE INDICATEUR
Sous système: SUMMARY		
Titre et objet de la situation des risques de sécurité - des risques qui persistent et qui ne sont pas éliminés par les actions de prévention et de traitement		
DESCRIPTION DES ACTIONS DE CONTRÔLE DES RISQUES RESIDUELS		
Si action de contrôle → critère 1    Si plan d'urgence → critère 2    Si autres actions → critère 3		
RESPONSABLE DE REALISATION DE L'ACTIONS ET DE CONTRÔLE		
Titre et objet de la situation des risques de sécurité		
OBSERVATIONS		

# Perception ?

- subjectivité du risque
  - aversion au risque (G surestimée)
  - corrosion du risque (V sous estimée)
  - ...
- Analyse Globale des Risques
  - non prévue structurellement
  - analysable
    - incertitude mesures cartographie SD
    - référentiel de décision
    - répétitions
      - surestimation G et V
      - sous estimation G et V
- pb = différences de perception inter-niveaux
  - dans évaluation du risque
  - dans matrice de décision
  - importance de l'activité dans l'ensemble

# Cartographie des perceptions par audits

Acceptabilité du risque au niveau de l'activité ou du processus

		Gravité				
		1	2	3	4	5
Vraisemblance	5	2	2	3	3	3
	4	1	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	3
	2	1	1	1	2	2
	1	1	1	1	1	2

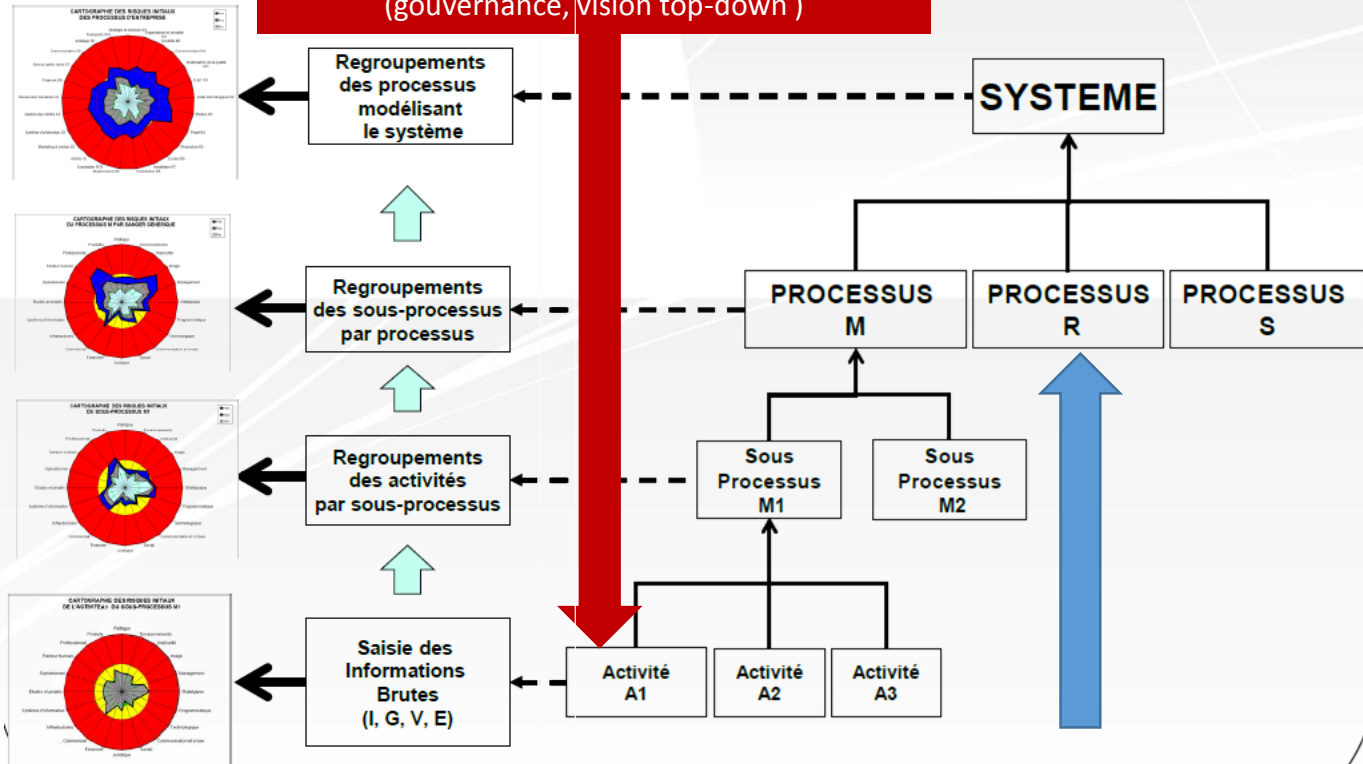
Echelle d'importance perçue des dangers n-1 sur n

Acceptabilité du risque au niveau de la gouvernance

		Gravité				
		1	2	3	4	5
Vraisemblance	5	1	2	3	3	3
	4	1	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	3
	2	1	1	1	2	2
	1	1	1	1	1	1

Matrice de passage du risque n-1 au risque n

Avant audits: Pondération de l'importance de chaque niveau pour le niveau supérieur (gouvernance, vision top-down)



Audits: Recueil de la perception de la gravité et de la vraisemblance du risque au niveau des activités

Audits: Perception de l'importance des risques de l'activité sur le processus ou le système (base, vision bottom-up)

# Construction des audits

Poids des processus sur le système



Poids des sous-processus sur les processus



Poids des activités sur les sous-processus

				Structure et activités de l'entreprise																		
				Siège			Etablissement A					Etablissement B				Etablissement C						
Processus	P	P	Sous-processus	P Sp	A1/S	A2/S	A3/S	A1/A	A2/A	A3/A	A4/A	A5/A	A1/B	A2/B	A3/B	A4/B	A1/C	A2/C	A3/C			
Management (M)	3		Décision et organisation (M1)	3	3	2																
			Conduite et Contrôle (M2)	3	3	2	3															
			Amélioration de la qualité (M3)	3		2	3															
Réalisation (R)	3		Recherche & Développement (R1)	2				3	3				2			2	2			1		
			Etudes (R2)	3				3					2									
			Fabrication (R3)	3						2	2	1		2	2				2	1		
Soutien ou support (S)	3		Achats (S1)	2			1			2						2				2		
			Marketing et ventes (S2)	3		1					3						3	2				
			Contrôle qualité (S3)	2					2							2			2			
			Ressources humaines (S4)	1		2				1							1					
			Gestion des stocks (S5)	2			1					2					2				2	
			Systèmes d'information (S6)	3			1	2						2				2				
			Logistique et services généraux (S7)	2									2								1	
			Comptabilité (S8)	1		3				2												
			Service après-vente (S9)	2								2			2							

+ définition des échelles d'évaluation et de décision

# Construction des audits

- Questionnaire ouvert
- Grille d'évaluation des risques perçus

N°	Dangers génériques de l'activité d'entreprise		I	G	V	E
1	Dangers externes à l'activité de l'entreprise	Politique				
2		Environnements				
3		Insécurité				
4		Image				
5		Client				
6	Dangers liés à la gouvernance de l'entreprise	Entreprise				
7		Management				
8		Stratégique				
9		Programmatique				
10		Technologique				
11		Communication et crises				
12		Social				
13		Ethique				
14		Juridique				
15		Financier				
16		Economique				
17	Commercial					
18	Dangers liés aux moyens techniques de l'entreprise	Infrastructures et locaux				
19		Matériels et équipements				
20		Système d'information				
21	Dangers liés aux études et à la production de l'entreprise	Etudes et projets				
22		Opérationnel				
23		Facteur humain				
24		Professionnel				
25		Physico-chimique				
26		Produits				

# R&D : Systèmes de Systèmes

## Caractéristiques des SdS



- Comportement émergent
- Indépendance opérationnelle
- Indépendance managériale
- Définition et configuration évolutives
- Distribution géographique
- Combinaison organisée et interaction mutuelle coordonnée

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

## Problématiques majeures d'ingénierie, de survivabilité et de SdF



- 1 Comportements/performances non prévus
- 2 Incapacité des systèmes à survivre en cas de défaillance d'autres composants
- 3 Mauvaise coordination ou incompréhension des différents projets
- 4 Architecture d'ensemble trop complexe, compliquée, voire non maîtrisée
- 5 Mauvaise maîtrise des configurations dans le temps
- 6 Intégration des systèmes difficile ou non satisfaisante d'un point de vue opérationnel
- 7 Interactions entre systèmes non maîtrisées
- 8 Mauvaise interopérabilité opérationnelle
- 9 Impossibilité de diagnostiquer les dysfonctionnements

Groupe  
d'échange



# Management des risques des SdS

- des solutions existent déjà...
- manques :
  - environnement très changeant
  - système à forte contrainte de ressources
  - interaction homme / machine (décision autonome)
- notre approche :
  - cadre conceptuel global compatible homme / machine
  - Approche mixte: logique et probabiliste
  - modèle de décision à plusieurs modes



# WSN comme projet pilote

- Gestion de l'énergie
  - Algorithmique
  - Routage
- Capacités
  - Portée
  - Débit
  - Calcul
  - Stockage
- Sécurité du matériel
  - Détectabilité
  - Résistance à l'environnement
- Sécurité de l'information:
  - Confidentialité
  - Intégrité
  - Authentification
  - Disponibilité

# WSN comme projet pilote (bis)

- autonomie de décision
  - reconfiguration
  - action (WSAN)
- Déploiement
  - environnements difficiles (UWSN et WUSN)
  - contrainte de coût
- interopérabilité
  - internet
  - robotique
  - satellites

# 3 étapes à différents termes

- **court:** réaliser une analyse globale des risques du système
  - angle « opérationnel »
  - acquisition connaissance WSN
  - mise en place groupe de travail
- **court - moyen:** automatiser la collecte d'informations pour réaliser l'AGR
  - première étape d'adaptation formalisme
  - système de décisions mixte semi-autonome/humain
- **long:** méthodologie comme modèle décisionnel
  - intégration à plusieurs échelles (recherche de compromis)
  - prise en compte de la perception
  - analyse des conséquences de l'autonomie par simulation

**Merci de votre attention !**