

BOURGES

**11 12 13 et 14
Octobre 2004**

[Consulter le document](#)

“ RISQUES & OPPORTUNITÉS ”



**MAÎTRISE DES RISQUES
ET SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT**





Méthodologie d'identification des éléments de défense des systèmes de transport

Alain Cointet

RATP



Sommaire

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

- Les enjeux
- Les systèmes
- La méthodologie
 - ➔ La défense en profondeur
 - ➔ Les bases
 - ➔ Les étapes
- Un exemple
- Conclusion



© RATP - AUDIOVISUEL

236477 - 04/09/1998



LA MAÎTRISE DES RISQUES

Face à la complexité d'un système de transport,

- ❑ Une **APPROCHE SYSTEMIQUE** est indispensable pour **MAÎTRISER LES RISQUES** inhérents au système en prenant en compte les aspects:
 - ▶ Technologiques, Humains, Organisationnels, Économiques
 - ▶ Environnementaux (interactions et évolutions).
 - ▶ L'ensemble des cycles de vie à la fois du système global et de chacun des constituants, les modes de fonctionnement et les interfaces

- ❑ Une **REPRESENTATION des DISPOSITIFS DE DEFENSE (REFERENTIEL)** contribuant à la maîtrise des risques est indispensable pour avoir une vision très fine du **NIVEAU DE SECURITE**.
 - ▶ En cohérence avec les démarches existantes
 - ▶ Utilisable par les experts sécurité et les décideurs

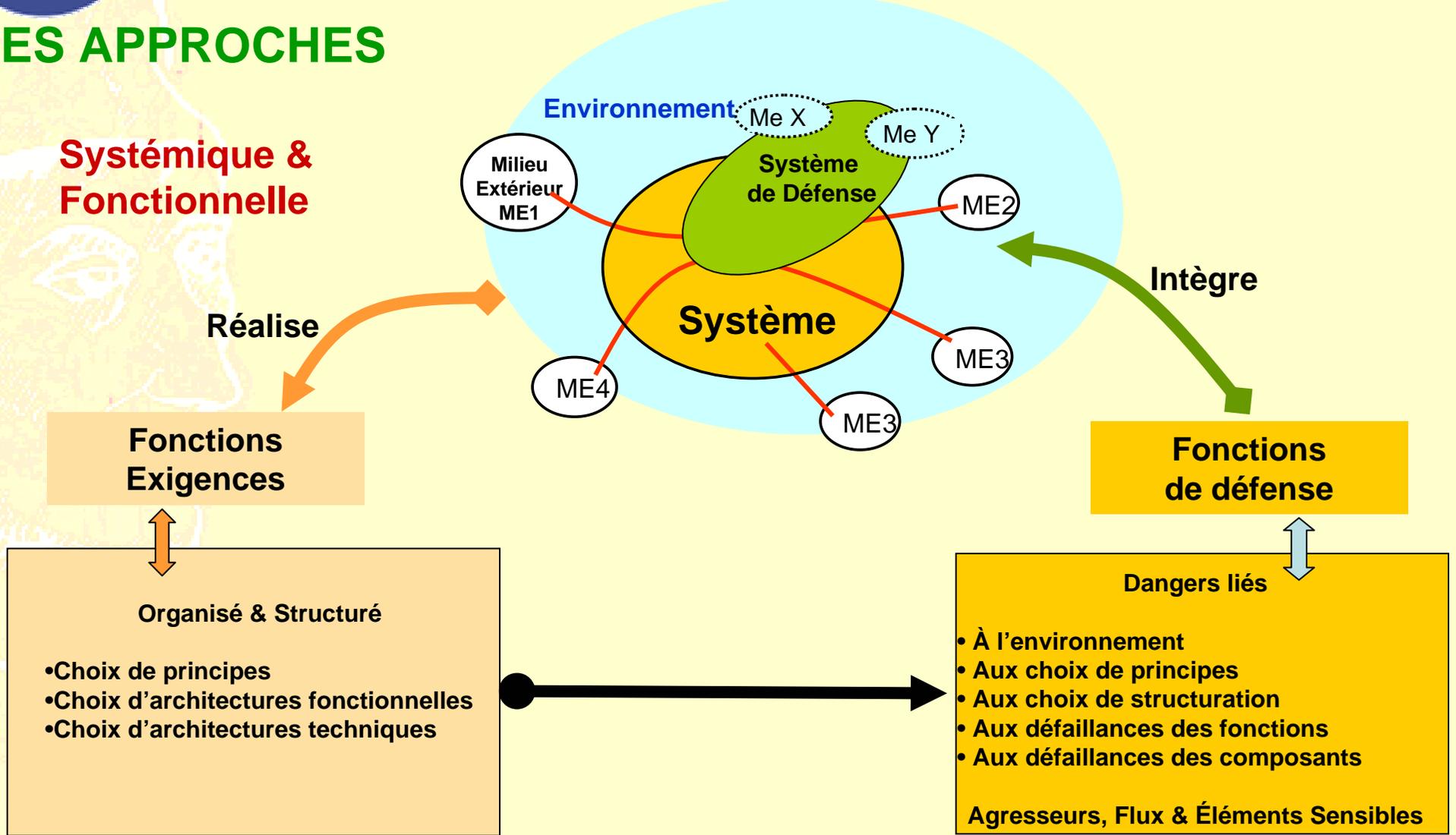


Les systèmes

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

LES APPROCHES

Systemique & Fonctionnelle





La méthodologie

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

FONDAMENTAUX

Défense au lieu de Sécurité

- dynamique et initiative
- approche globale et systémique

1

Profondeur

- origine des menaces
- existence de plusieurs lignes de défense
- phases de vie et environnement

2

Approche

- analyse axée sur les effets
- combinaison approches inductives et déductives
- la gravité d'un incident dépend plus des moyens de défense restants que de ceux qui ont été franchis

3

DEFENSE EN PROFONDEUR



FINALITE & DEFINITION

❑ Finalité :

▶ **La défense en profondeur** est une défense globale et dynamique, mettant en œuvre plusieurs lignes de défense coordonnées, vis-à-vis d'agressions internes et externes, potentielles ou avérées et cela sur tout le cycle de vie du système de transport

❑ Définition :

▶ **Un système de défense en profondeur** est l'ensemble des dispositions et moyens organisés, contribuant à la maîtrise des effets finaux potentiels susceptibles d'être créés par toutes formes d'agressions sur des éléments sensibles (hommes, système, entreprise et / ou environnement).

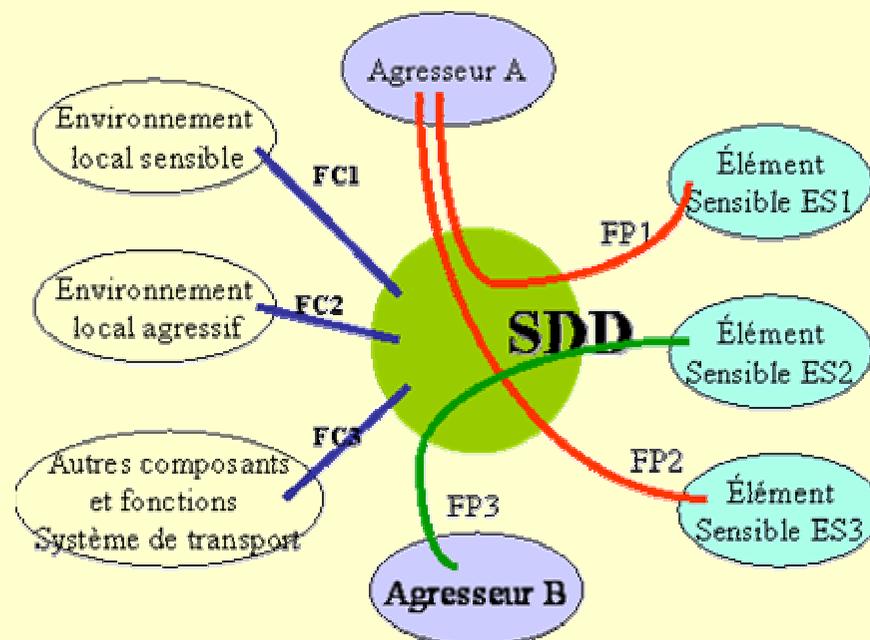


La méthodologie

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

FUNCTIONALITES DU SYSTEME DE DEFENSE

Les fonctions du système de défense s'expriment au regard des entités impliquées (Élément sensible, Flux, Agresseur)



Exemples:

- ❑ Assurer l'intégrité physique du train amont vis à vis du flux cinétique du train aval,
- ❑ Assurer l'intégrité physique des agents de manœuvre et de maintenance vis-à-vis du flux cinétique du convoi en mouvement
- ❑ Garantir les conditions nominales d'adhérence du rail de roulement vis-à-vis des dépôts de graisse laissés par les chantiers de voie



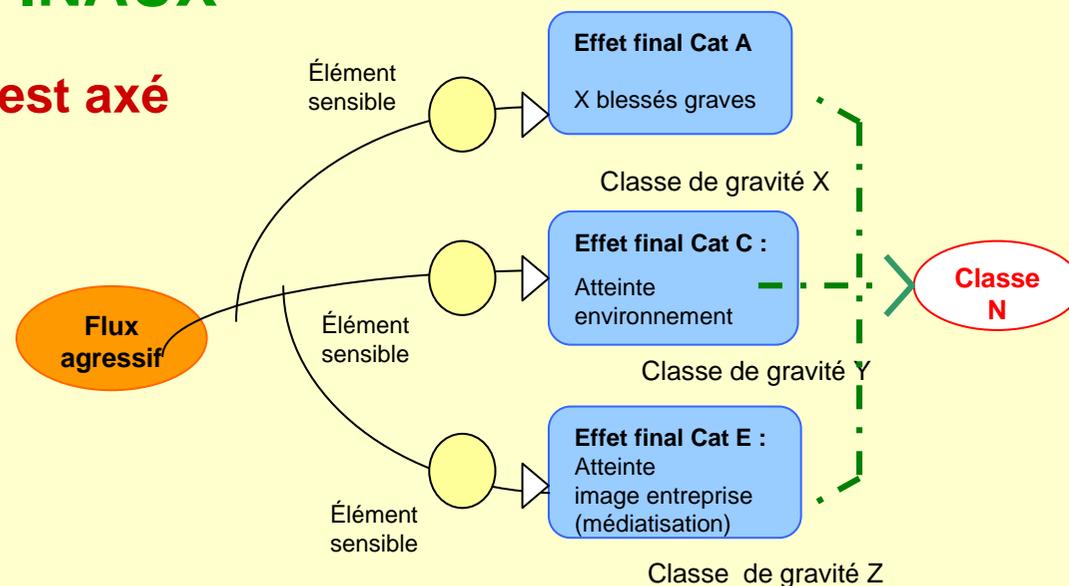
La méthodologie

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

ACCEPTABILITE DES EFFETS FINAUX

Le concept de Défense en Profondeur est axé sur la maîtrise des effets finaux.....

- ▶ Fonction de défense
- ▶ Exigences
- ▶ Niveau d'acceptabilité



La détermination des niveaux d'acceptabilité des effets finaux se situe dans un système de valeurs donné, à un temps donné.

ACCEPTABLE – TOLERE - INACCEPTABLE



La méthodologie

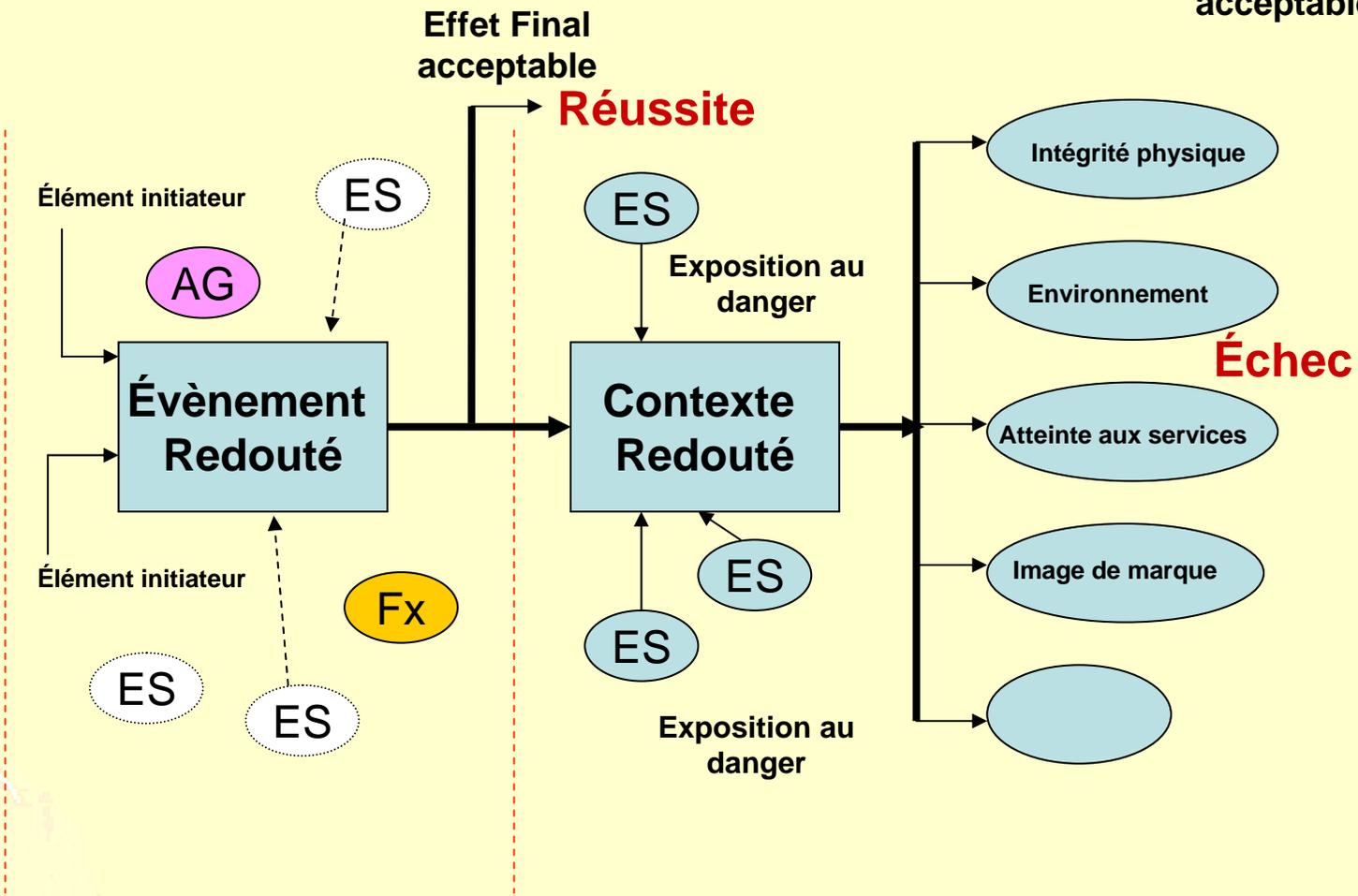
Identification des éléments de défense des systèmes de transport

ÉVÈNEMENT & CONTEXTE REDOUTÉS

Effet Final
(hors limites
acceptables)

DEFENSE EN PROFONDEUR

Danger





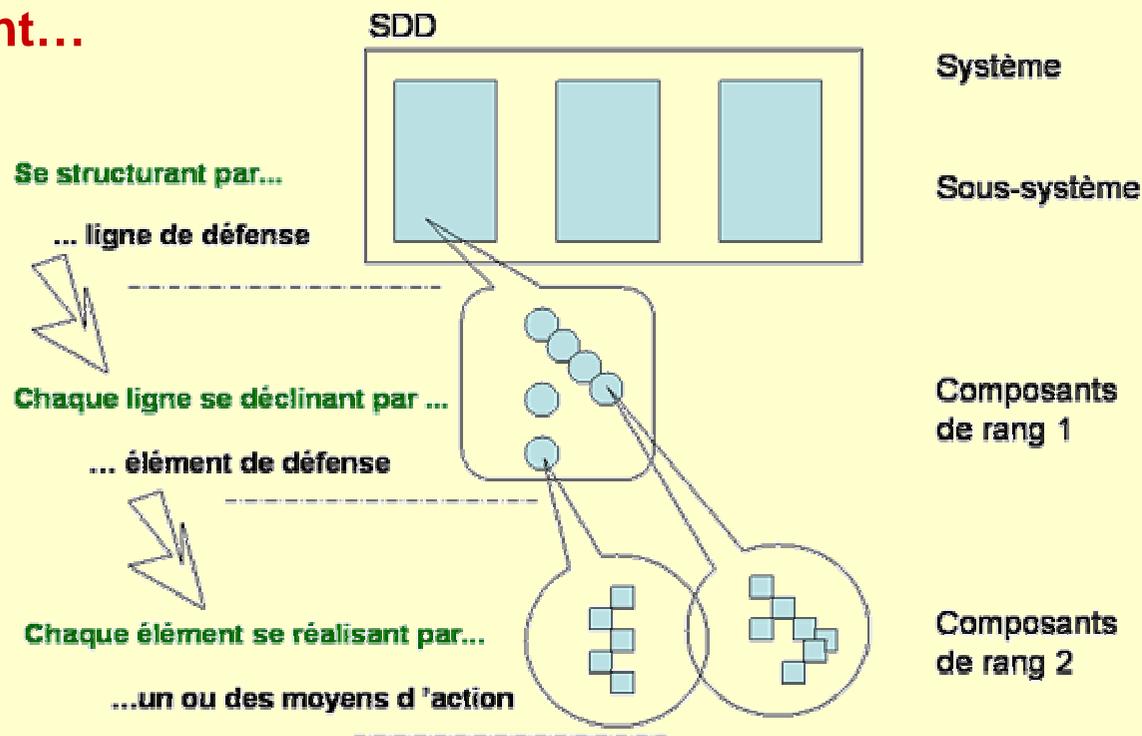
ARCHITECTURE & TYPOLOGIE

Les principes d'architecture facilitent la conception du système ou la modélisation d'un système existant...

Ils fournissent un cadre générique et simple pour l'élaboration d'un référentiel de défense...

- ❑ Lignes de défense,
 - ▶ finalité de défense
- ❑ Principes d'action
 - ▶ actions attendues
- ❑ Moyens d'actions
 - ▶ dispositifs mis en oeuvre

LES BASES

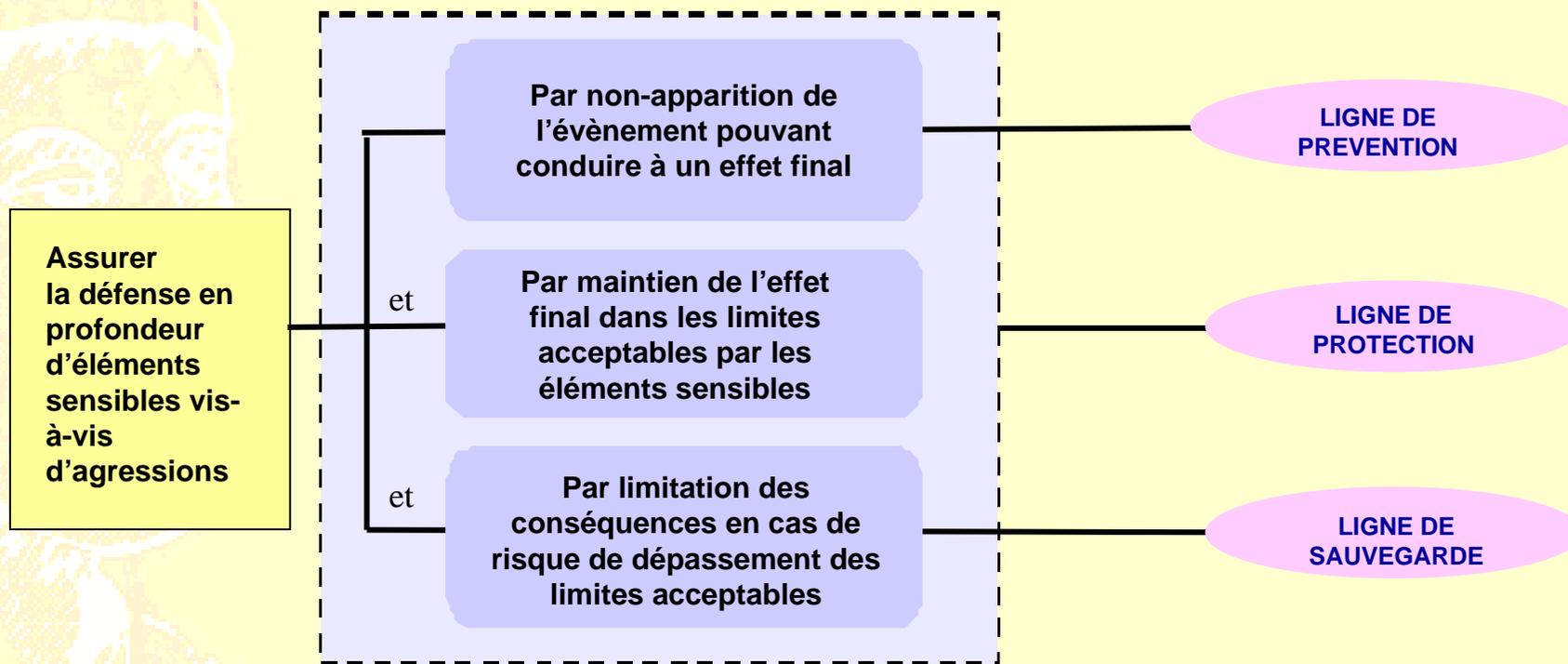




La méthodologie

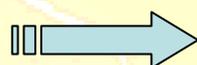
Identification des éléments de défense des systèmes de transport

LIGNES DE DEFENSE

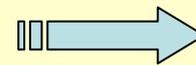


LES BASES

Finalité



Principes généraux



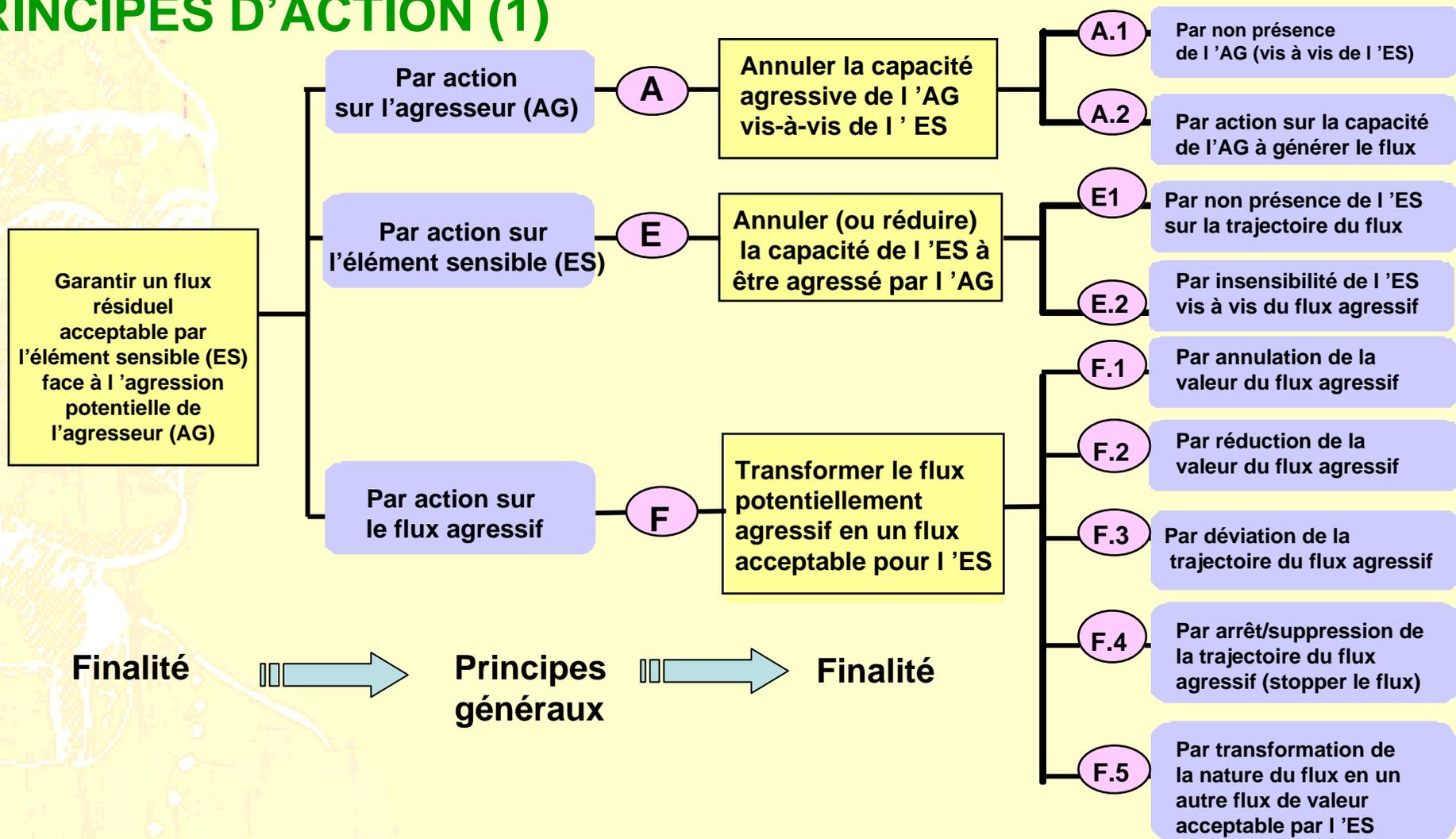
Lignes



La méthodologie

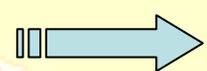
Identification des éléments de défense des systèmes de transport

PRINCIPES D'ACTION (1)

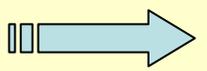


LES BASES

Finalité



Principes généraux



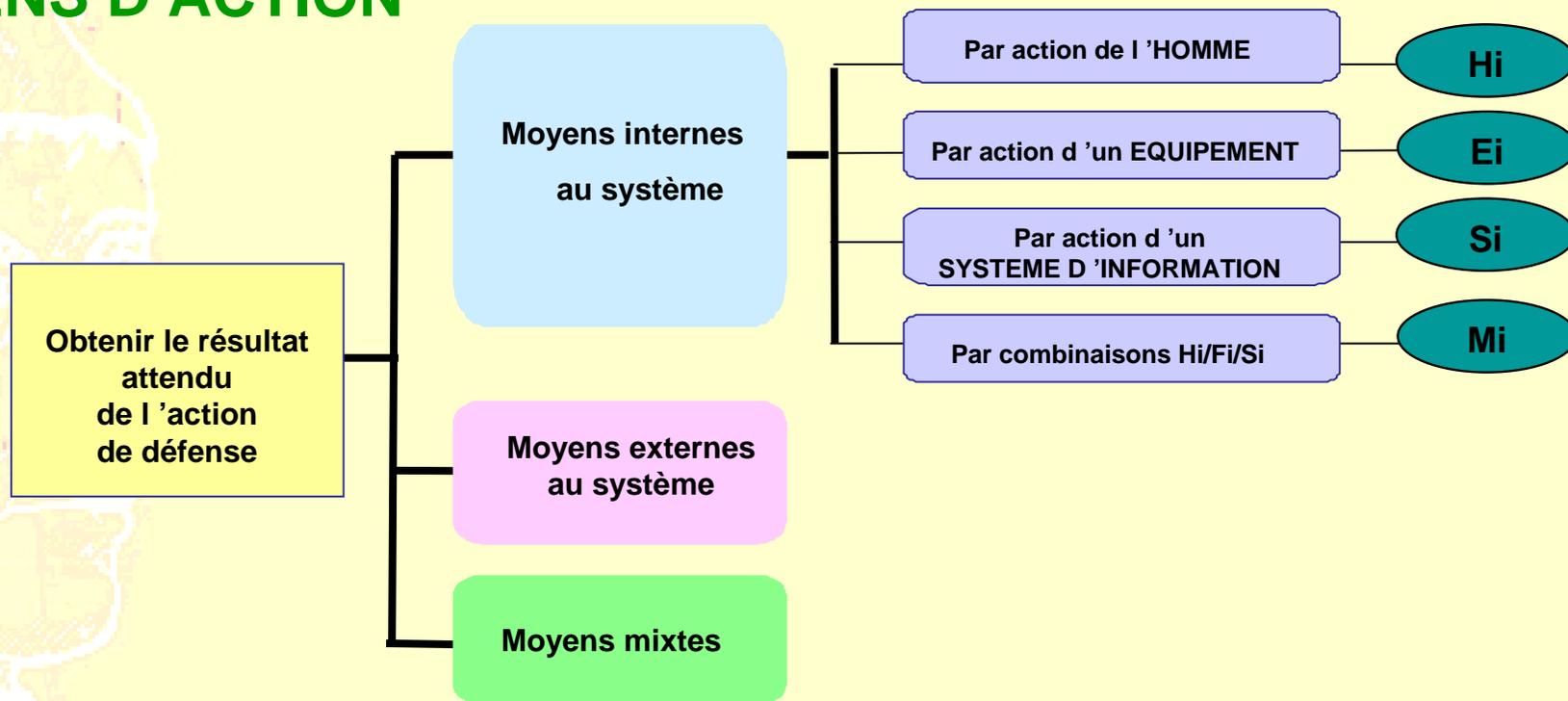
Finalité



La méthodologie

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

MOYENS D'ACTION

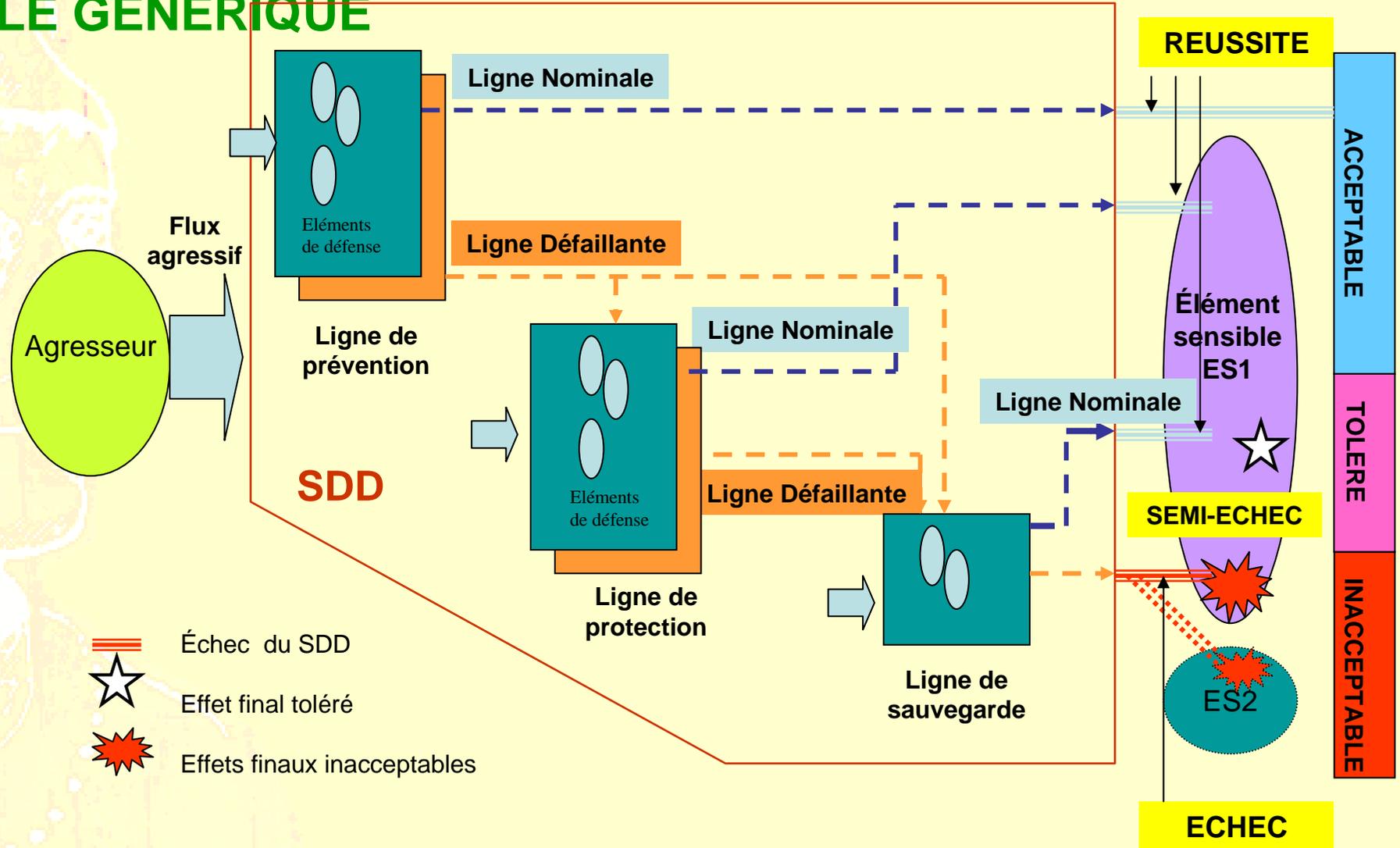




La méthodologie

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

MODELE GENERIQUE



LES BASES



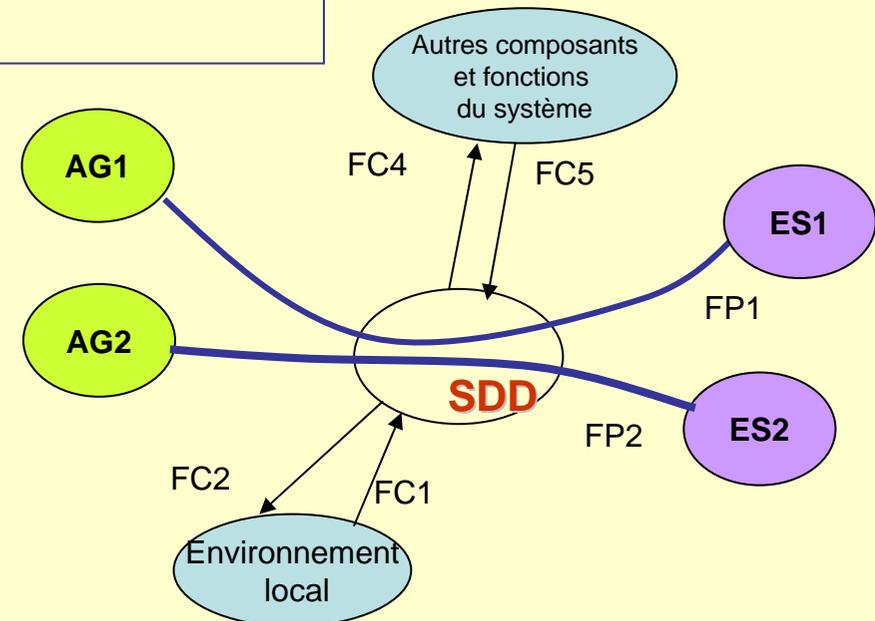
La méthodologie

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

CAHIER DES CHARGES DU SYSTEME DE DEFENSE

Dans un contexte donné...,

- ❑ Identifier les éléments sensibles,
- ❑ Identifier les flux (nature, caractéristiques, valeur résiduelle),
- ❑ Identifier les agresseurs
- ❑ Formaliser les fonctions de défense



LES ETAPES

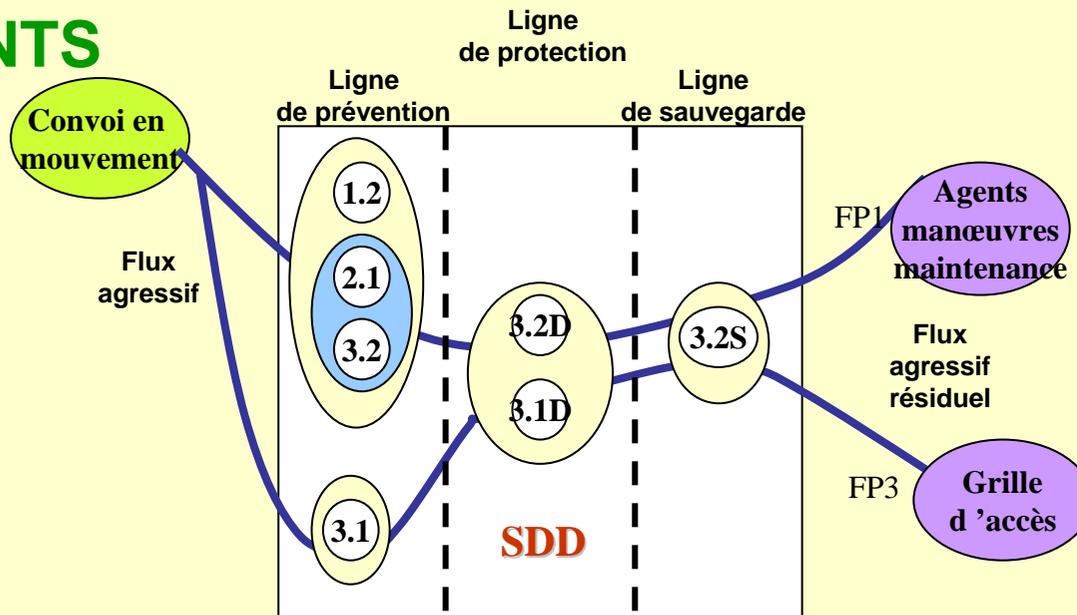


La méthodologie

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

IDENTIFICATION DES ELEMENTS

Par fonction de défense et,
Pour une ligne de défense donnée...



LES ETAPES

- ❑ Identifier les ensembles d'éléments de défense mis en oeuvre au sein du système (en fonction de leurs contextes d'emploi et de leur contribution à la finalité de défense),
- ❑ Identifier les relations d'interdépendance des éléments de défense
- ❑ Préciser les principes d'actions que l'élément de défense met en oeuvre,
- ❑ Préciser les moyens réalisant l'action attendue de l'élément de défense



ANALYSE

Par fonction de défense et,
Pour une ligne de défense donnée...,

- ❑ Établir les recommandations relatives aux **INSUFFISANCES** des éléments de défense,
 - ▶ Identifier les insuffisances,
 - ▶ Évaluer le risque correspondant,
 - ▶ En fonction de l'acceptabilité, établir les recommandations

- ❑ Établir les recommandations relatives au **NON RESPECT** des exigences
 - ▶ Identifier les exigences qui n'ont pas été respectées
 - ▶ Déterminer les causes de ces non-respects
 - ▶ Évaluer le risque correspondant,
 - ▶ En fonction de l'acceptabilité, établir les recommandations



Un exemple

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

Mesures à prendre pour palier le risque de perte d'adhérence des trains, après la réalisation de travaux sur les voies.

FINALITE DU SDD: garantir les conditions nominales d'adhérence du rail de roulement

Agresseur	Hommes et outils de maintenance de la voie
Flux	Flux mécanique statique (graisse)
Danger	POLLUTION DU RAIL
Éléments sensibles	Les trains
Effet final	Changement de caractéristiques du rail: état de surface et capacité d'adhérence associée
Évènement redouté	Présence de graisse sur le rail
Contexte redouté	Présence de graisse sur le rail et sur les roues du train Glissement d'un train lors d'un freinage, Patinage d'un train au démarrage



Un exemple

Identification des éléments de défense des systèmes de transport

PREVENTION

PROTECTION

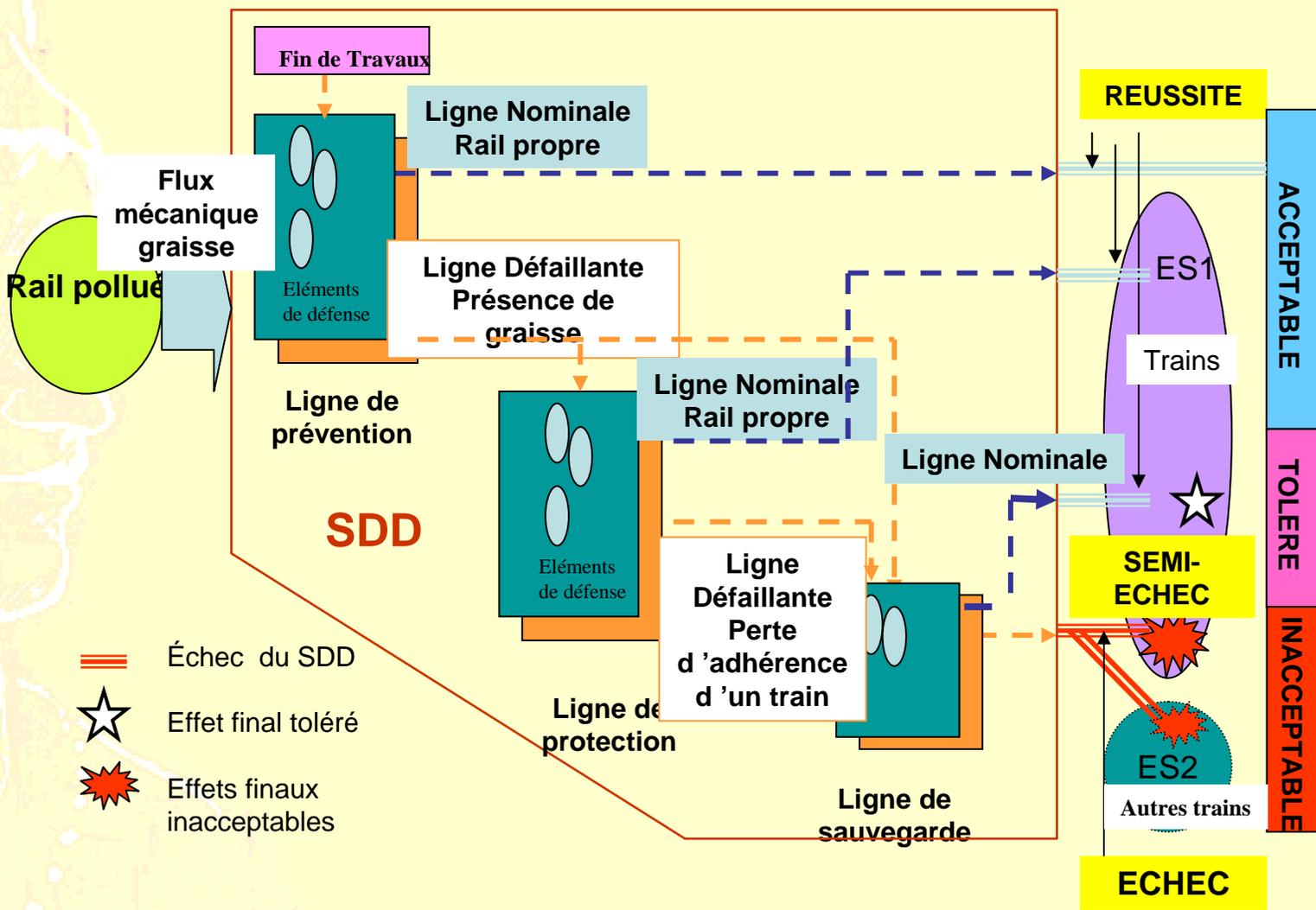
SAUVEGARDE

	PREVENTION	PROTECTION	SAUVEGARDE
Activation	Fin de travaux	Constat de présence de graisse	Constat de perte d'adhérence d'un train
Principes d'actions	Action sur l'émission du flux par l'agresseur	Action sur la sensibilité de l'élément sensible et action sur le flux	Constat de perte d'adhérence pour au moins un train
Éléments de défense	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vérification des rails en fin de travaux ▶ Nettoyage avant tout passage de train ▶ Contrôle suite au passage de deux trains 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Constat de présence de graisse par tout agent (A) ▶ Alerte du chef de régulation (B) ▶ Marche prudente à tous les trains (C) ▶ Intervention urgente du service de la voie (D) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ (A) Constat de perte d'adhérence ▶ (B) Épandage de sable
Dépendance	Séquentialité	Séquentialité de (A) et (B) Déclenchement par (B) de la simultanéité de (C) et (D)	Séquentialité
Moyens actifs	Agent (nettoyage du rail)	(A) et (B) agents (C) Équipements trains (D) Outils du service voie	(A) Conducteur train (B) Sable



Un exemple

Identification des éléments de défense des systèmes de transport





APPORTS & PERSPECTIVES

La défense en profondeur

Architecture

Modélisation

- Un concept en cohérence avec l'approche systémique et l'ingénierie système,
- Un concept complémentaire des démarches existantes,
- Représentation commune du système de défense proposée aux différents acteurs,
- Représentation synthétique du système de défense proposée aux décideurs



APPORTS & PERSPECTIVES

La méthode peut s'appliquer.....

- Analyse d'un incident (en complément du retour d'expérience),
- Analyse d'une fonction système (guidage des trains, distribution énergie,..),
- Analyse d'un flux interne ou externe au système (flux électrique,..),
- Analyse d'une association [Agresseur, Flux, Élément sensible],

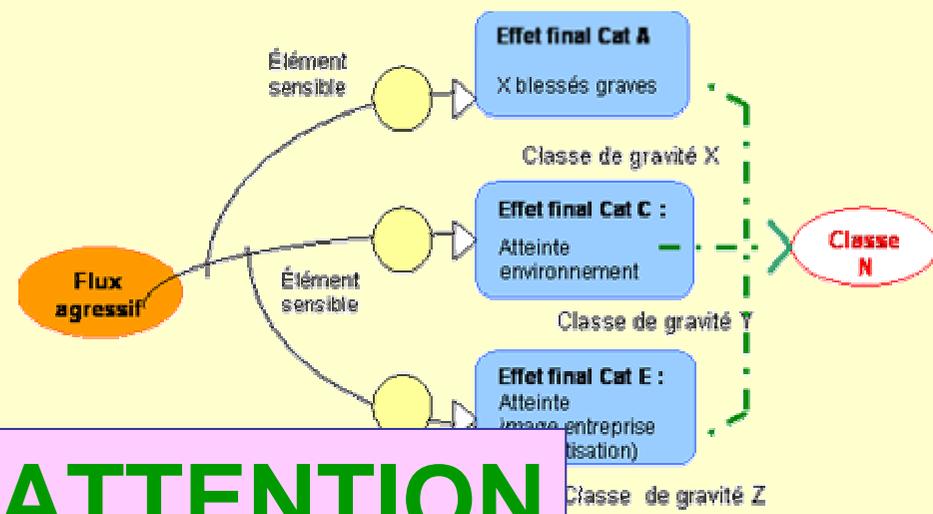
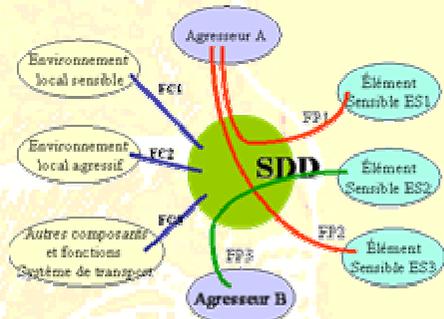
Pour alimenter le référentiel de défense.....

Mais aussi.....

- Analyse d'un plan de crise,
- Analyse d'une directive, d'une instruction, d'une procédure,

Pour s'assurer de la cohérence et de la complétude des mesures édictées (Instructions, procédures.....)

Identification des éléments de défense des systèmes de transport



MERCI de votre ATTENTION

