

« Le management des Risques en Maintenance » Méthodologie d'aide à la décision

9 Avril 2003

Orateur : Catherine LAVAL - Société APTE SYSTEM



Plan d'intervention

[lien vers l'article](#)

1

Problématique

2

Les méthodes d'analyse de risques

3

**Principes de la démarche :
l'approche système**

4

Présentation du cas d'application

5

Une démarche en 4 phases

6

De la théorie à la pratique

1 - Problématique

[*lien vers l'article*](#)

**La maintenance,
une mission ambitieuse :**

**Garantir la pérennité
d'outils, ouvrages, aménagements
dans un contexte contraint....**

COMPLEXITE

- patrimoine ancien à très ancien,
- budget limité, et raisonné annuellement,
- des objectifs de disponibilité et sécurité,
- des obligations internes et externes.

1 - Problématique - suite

- Toute décision (ou non décision) d'intervention sur un patrimoine a un impact en terme de coûts et de dangers.
- L'impact d'une dégradation sur la qualité de service et la sécurité est souvent non direct.
 - Maintenance « visible »
 - Maintenance « cachée »
- A la difficulté d'anticiper les évolutions d'un désordre, s'ajoute celle d'évaluer leurs conséquences à moyen et long termes.



Difficulté d'arbitrage objectif



Difficulté d'argumentation des choix

PLAN PLURI-ANNUEL

2 - Les méthodes d 'analyse de risques

[lien vers l'article](#)

déduction

Des **EVENEMENTS REDOUTES** vers la recherche des **CAUSES DE DEFAILLANCE**.

analyse préliminaire des risques,
arbres de causes,
graphes de Markov,
réseaux de Pétri....

induction

Des **CAUSES DE DEFAILLANCE** vers la recherche des **EVENEMENTS REDOUTES**
AMDEC

des approches
probabilistes

des approches
d'évaluation

3 - Principes de la démarche

approche
Système

+

maîtrise
des risques



La maîtrise technologique

En particulier, maîtrise du processus dynamique d'évolution du désordre



Le raisonnement fonctionnel

Relation entre la dégradation de l'ouvrage et le maintien des services attendus



Le raisonnement économique

Risque de différé d'intervention, notion d'intervention « juste nécessaire », arbitrage maîtrisé.

Quelques définitions préalables

DANGER

Situation pouvant nuire à l'homme, à l'entreprise et/ou à l'environnement

RISQUE

Mesure d'un niveau de danger à travers sa gravité et sa probabilité d'apparition

DÉSORDRE

Constat (issu de visites)

- d'une dégradation sur un ouvrage
 - d'une dégradation d'un ME
 - d'une évolution d'un ME
 - d'un évènement pouvant générer des flux agressifs sur ouvrage
-

SEUIL de risque

Au cours d'un processus d'évolution, ou face à un évènement donné, variation brusque et significative du risque en terme d'impact sur le système et/ou impact économique pour l'entreprise

4 - Présentation du cas de la RATP [vers l'article](#)

RATP = Régie Autonome des Transports Parisiens

**Métro
Bus
RER**

- 367 kms d'ouvrages d'infrastructures ferroviaires : souterrains, viaducs, ponts, traversées sous-fluviales.
- 68 gares RER,
- 370 stations METRO comprenant :
160 kms de couloirs,
42000 m2 de salles de billets,
144000 m2 de planchers et couvertures.
- Plus de 50% des ouvrages a plus de 60 ans.
- Un patrimoine estimé à 17 milliards d'euros.

5 - Une démarche en 4 phases lien vers l'article

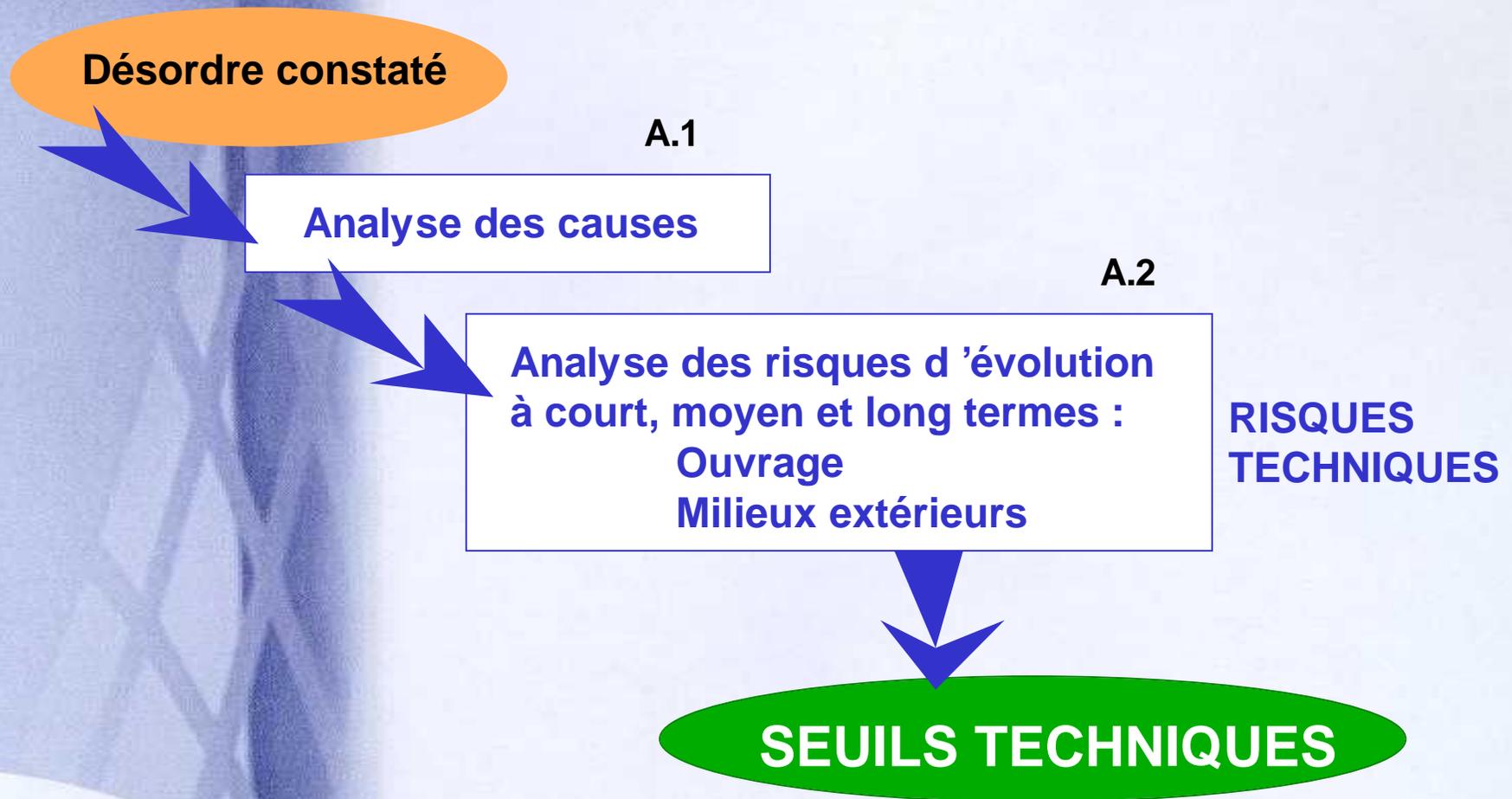
- A** - Anticiper les risques d'évolutions du désordre à environnement constant ou évolutif.
- B** - Evaluer les niveaux d'acceptabilité des risques sur les fonctions du système et sur son environnement.
- C** - Déterminer les impacts économiques et l'intervention « juste nécessaire ».
- D** - Si nécessaire, arbitrer entre interventions sur des critères objectifs

Phase A

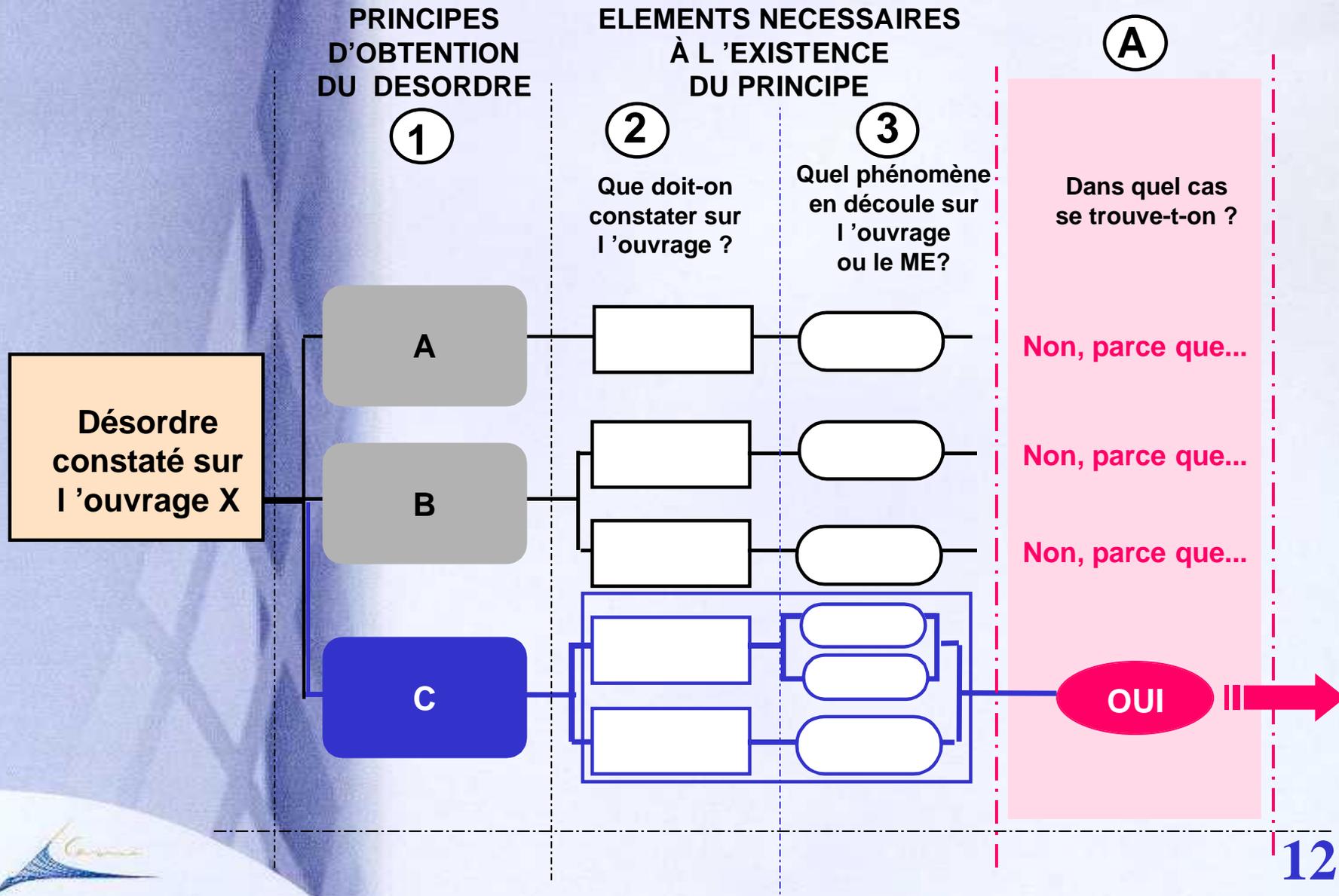
- A - Anticiper les risques d'évolutions du désordre à environnement constant ou évolutif.**
- **Analyse approfondie et structurée des causes possibles.**
 - **Analyse, pas à pas, du processus dynamique d'évolution du désordre à court, moyen et long terme (N, N+1, N+2)**

Phase A

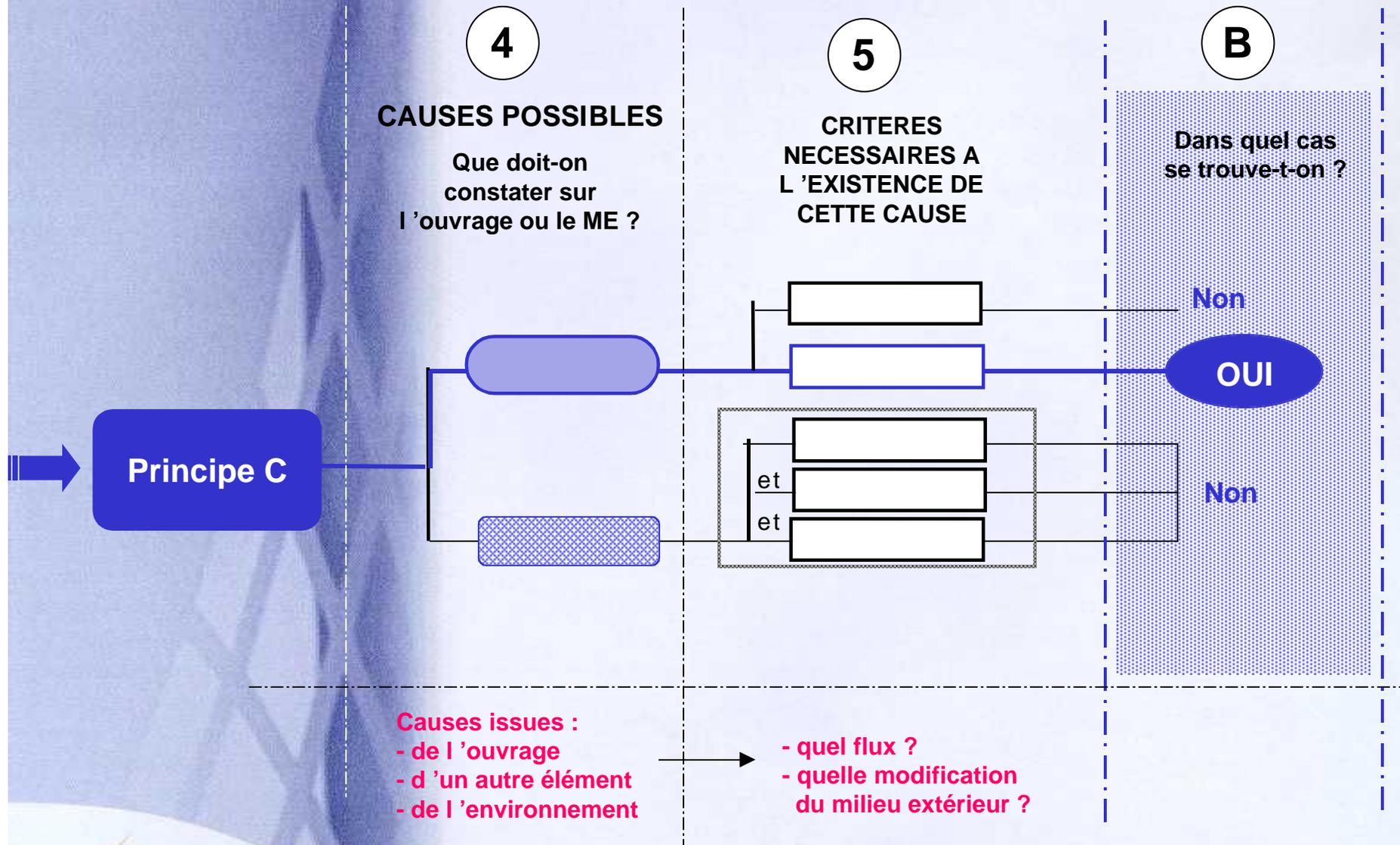
... du désordre aux seuils techniques
à court, moyen et long termes ...



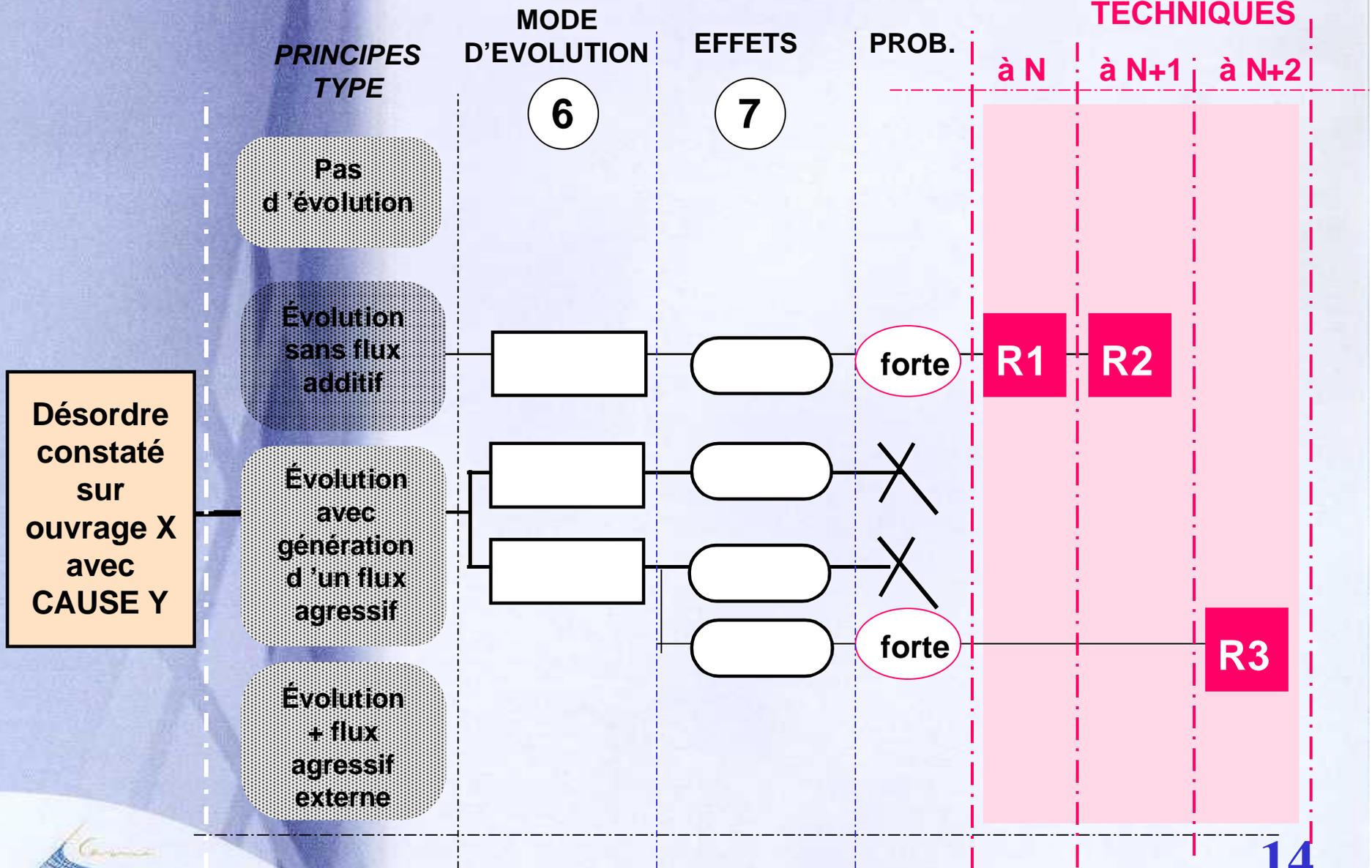
A.1 - Identification des causes



A.1 - Identification des causes - suite



A.2- Identification des seuils techniques



B - Evaluer les niveaux d'acceptabilité des risques sur les fonctions du système et sur son environnement.

- **Impacts des risques techniques sur les fonctions de l'ouvrage**
- **Conséquences sur les services attendus du système**
- **Acceptabilité des dégradations de fonctions système (dans un système de valeurs donné) à N, N+1, N+2 - nécessité d'intervention ou de surveillance**

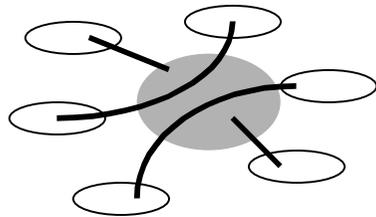
Phase B

[lien vers l'article](#)

... du désordre aux impacts sur les besoins des utilisateurs du système...

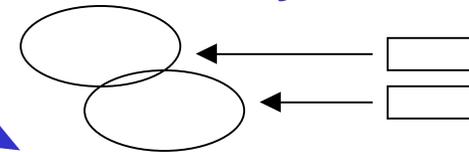
Seuils techniques

Impacts sur fonctions de l'ouvrage



Impacts sur fonctions des milieux extérieurs

Impacts sur Fonctions système



système

ouvrage

- Qualité de service
- Sécurité
- Conditions de travail

Référentiel fonctionnel ouvrage et ME

Référentiel fonctionnel système

SEUILS D'ACCEPTABILITÉ

Phase B

[lien vers l'article](#)

■ Natures des risques « fonctionnels »

- Risques SECURITE
- Risques QUALITE DE SERVICE
- Risques CONDITIONS DE TRAVAIL ACTEURS

■ Acceptabilité selon nature, classe de gravité et probabilité

Très probable			NON ACCEPTABLE	
Probable	A SURVEILLER			
Peu probable				
Très peu probable				
	Gravité I	Gravité II	Gravité III	Gravité IV

C - Déterminer les impacts économiques et l'intervention « juste nécessaire ».

- Intervention qui résoudrait le problème au moindre coût (coût de réalisation + coût sur l'activité + coût maintenance future) ...
- En tenant compte des contraintes (techniques, organisationnelles, temporelles),
- En tenant compte des opportunités de programmation, et des gains éventuels,
- En estimant l'impact économique d'un différé d'intervention ...

Phase C

[lien vers l'article](#)

- Natures risques système
- Seuils d'acceptabilité

... de la maîtrise des risques système
à l'intervention « idéale »...

Principes d'intervention
Années N, N+1, N+2

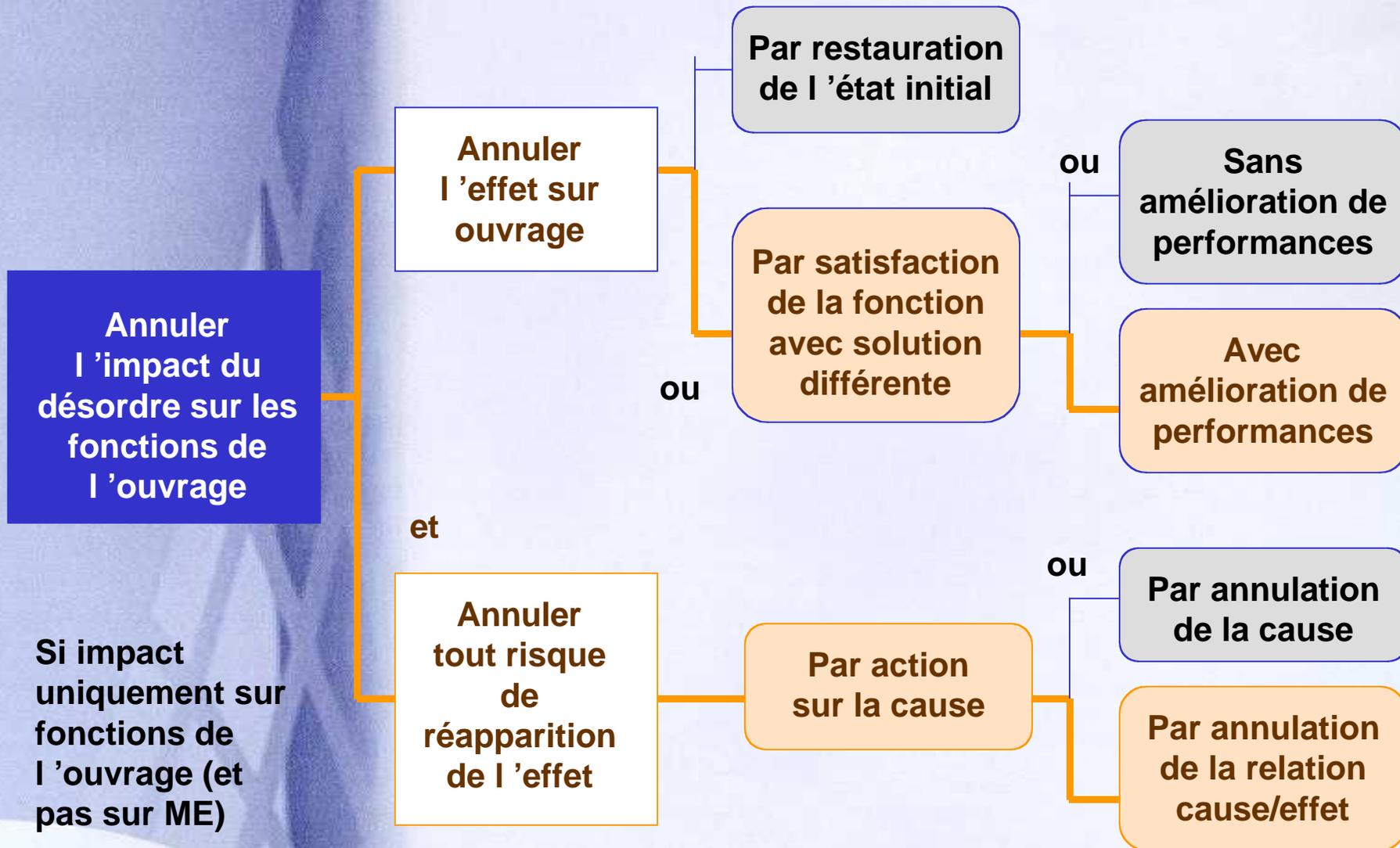
Contraintes de dates
Opportunités de dates

Impacts économiques
et stratégiques

SEUILS ECONOMIQUES

INTERVENTION JUSTE NECESSAIRE

Phase C - Intervention juste nécessaire



Phase C- Programmation la plus pertinente

en termes de maîtrise des risques techniques, fonctionnels et économiques

Exemple pour l'année N



1	Risque système non acceptable à N
2	Pas de risque système non acceptable à N, mais Intérêt économique de réaliser à N, de par : <ul style="list-style-type: none">● Opportunité ou contrainte de de date, <u>Ou</u> <ul style="list-style-type: none">● Existence d'un seuil technique à N+1
3	Risque système non acceptable à +1, et impossibilité de faire à N+1 (contrainte de réalisation)

D - Si nécessaire, arbitrer entre interventions sur des critères objectifs ... dans le cadre d'un budget limité ...

- **Affichage des critères de priorité selon la nature des risques**
- **Recherche d'ajustement :**
 - **soit du budget (N, N+1 ou N+2)**
 - **soit des interventions par échelonnement, ...**

Phase D

[lien vers l'article](#)

Ensemble des interventions
Juste nécessaires < budget prévu

... de la maîtrise des risques système
à la maîtrise des décisions...

Recherche d'ajustement, selon :

- les seuils d'acceptabilité
- les seuils économiques
- les contraintes d'environnement

PROGRAMMATION

Année N

Année N+1

Année N+2

6 - De la théorie à l'application.... [lien vers l'article](#)

■ Guide méthodologique

Méthode commune, à appliquer en tout en partie selon complexité

■ Guides appliqués à des problèmes concrets

Problèmes récurrents et représentant une part non négligeable du budget annuel :

- Infiltration d'eau dans les tunnels,
- Corrosion des ponts métalliques
- Infiltration d'eau en toiture-terrasse
-

Traçabilité des hypothèses et choix retenus
Capitalisation du savoir-faire technologique de l'organisme

Contacts

[lien vers l'article](#)

Catherine LAVAL

Société APTE SYSTEM

1 place Jean-Baptiste CLEMENT - 75018 PARIS

Tél : (33) 1 42 51 21 70 - Fax : (33) 1 42 51 61 31

[**laval@apte-system.com**](mailto:laval@apte-system.com)

Joël LE CAM

RATP - ITA

40 bis rue Roger Salengro - LAC BE6

94724 FONTENAY SOUS BOIS CEDEX

Tél : (33) 1 41 95 34 64 - Fax : (33) 1 41 95 39 60

[**joel.lecam@ratp.fr**](mailto:joel.lecam@ratp.fr)

Merci pour votre attention

...

Bonne journée...