

## Tutoriel D3



SAINT-MALO  
11 au 13 octobre 2016

Analyse prospective  
et adaptation au  
changement

# MAÎTRISER LES RISQUES DANS UN MONDE EN MOUVEMENT

Emmanuel Arbaretier  
Apsys Airbus Group





# Face à un monde en mouvement... Comment gérer la dynamique d'événements ou de champs de perturbations?

Perturbations du cycle de vie

Traitements des perturbations

Analyse des stratégies: outils...

Horizons financiers

Ruptures technologiques

Ruptures civilisationnelles



# Face à un monde en mouvement... Comment gérer la dynamique d'événements ou de champs de perturbations?

➔ Perturbations du cycle de vie

Traitements des perturbations

Analyse des stratégies: outils...

Horizons financiers

Ruptures technologiques

Ruptures civilisationnelles



# Instabilité dans l'horizon du cycle de vie d'un système

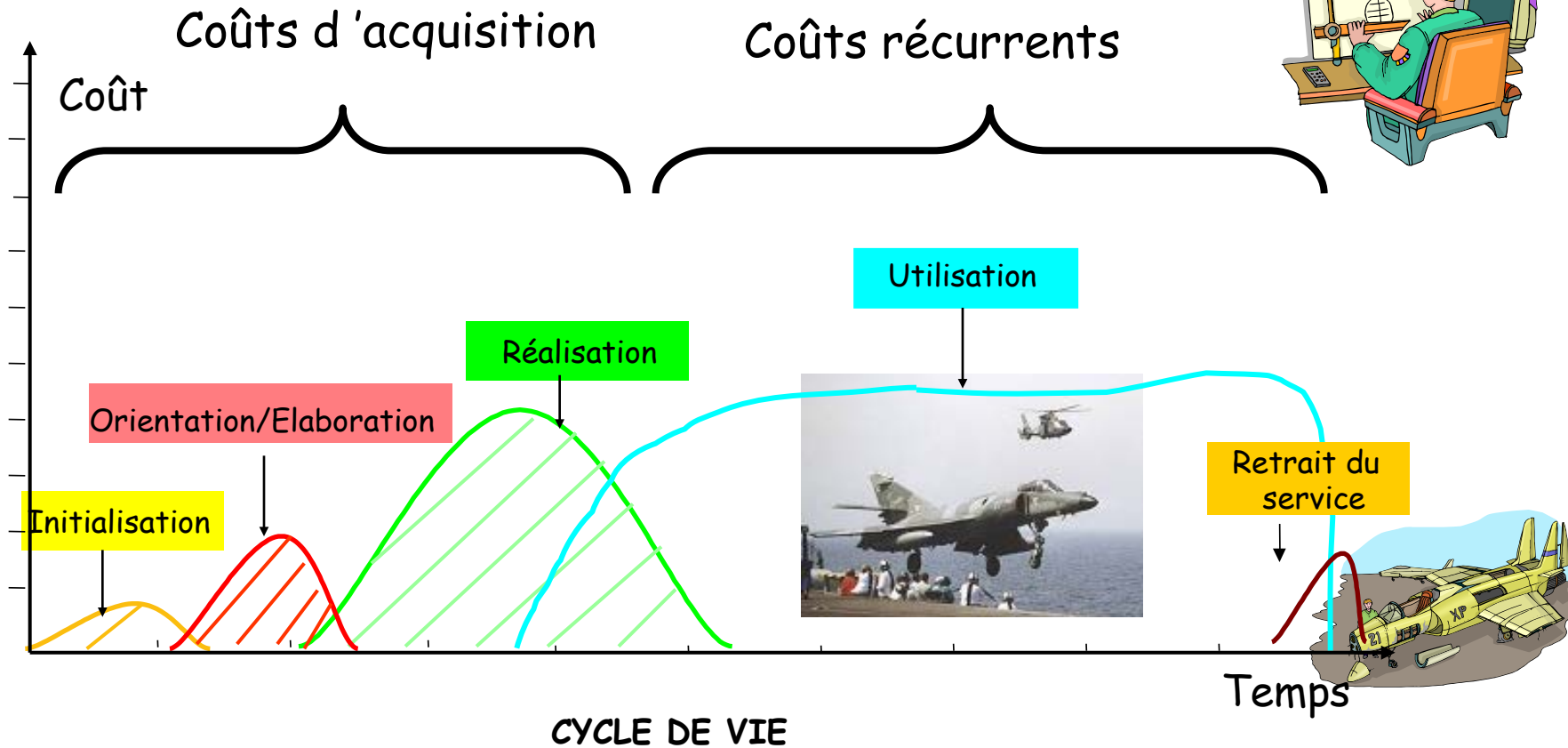
## Conséquences

**Elles sont de multiple nature :**

- Baisse des performances,
- Augmentation des coûts,
- Menace sur la viabilité du système,
- ...



# Cycle de Vie Prévisionnel





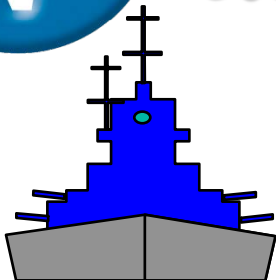
# Iceberg des coûts

Coûts :

Acquisition  
20 à 30 %

Exploitation  
10 à 20 %

Soutien  
50 à 60 %



Rebut - Démantèlement  
1 à 5 %

ACHAT

Personnel  
Consommables  
Fluides

*Documentation et mise à jour*

*Infrastructure*

*Formation initiale*

*Système d'Information*

*Outils et bancs de test*

*Rechanges et remplèment*

*Maintenance outillages et bancs de test*

*Réparations*

*Essais Modifications*

*Tenue à jour des inventaires*

*Stocks*

*Évolution des logiciels*

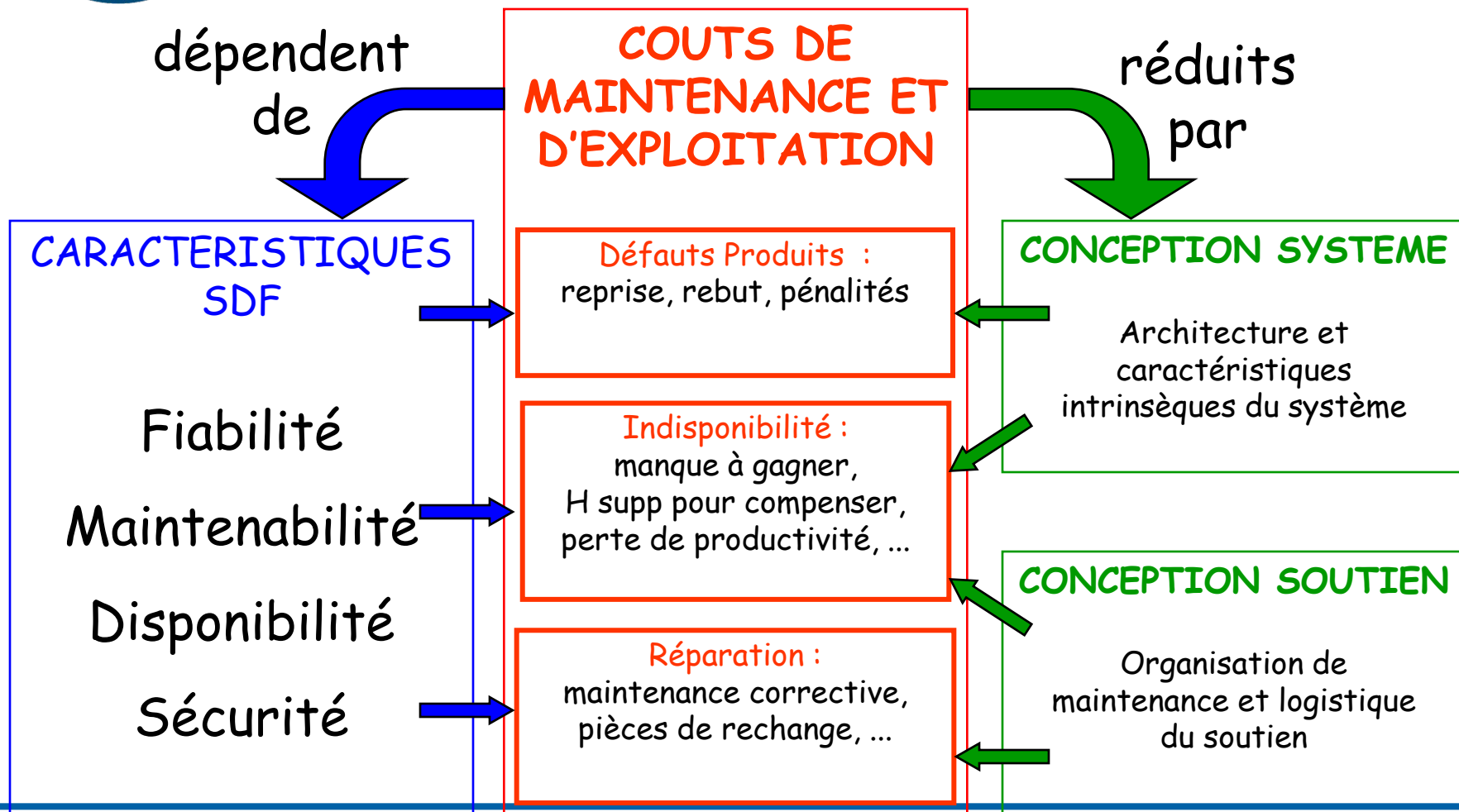
*Entretien des infrastructures...*

MICO

Recyclage  
Destruction secret  
Rebut

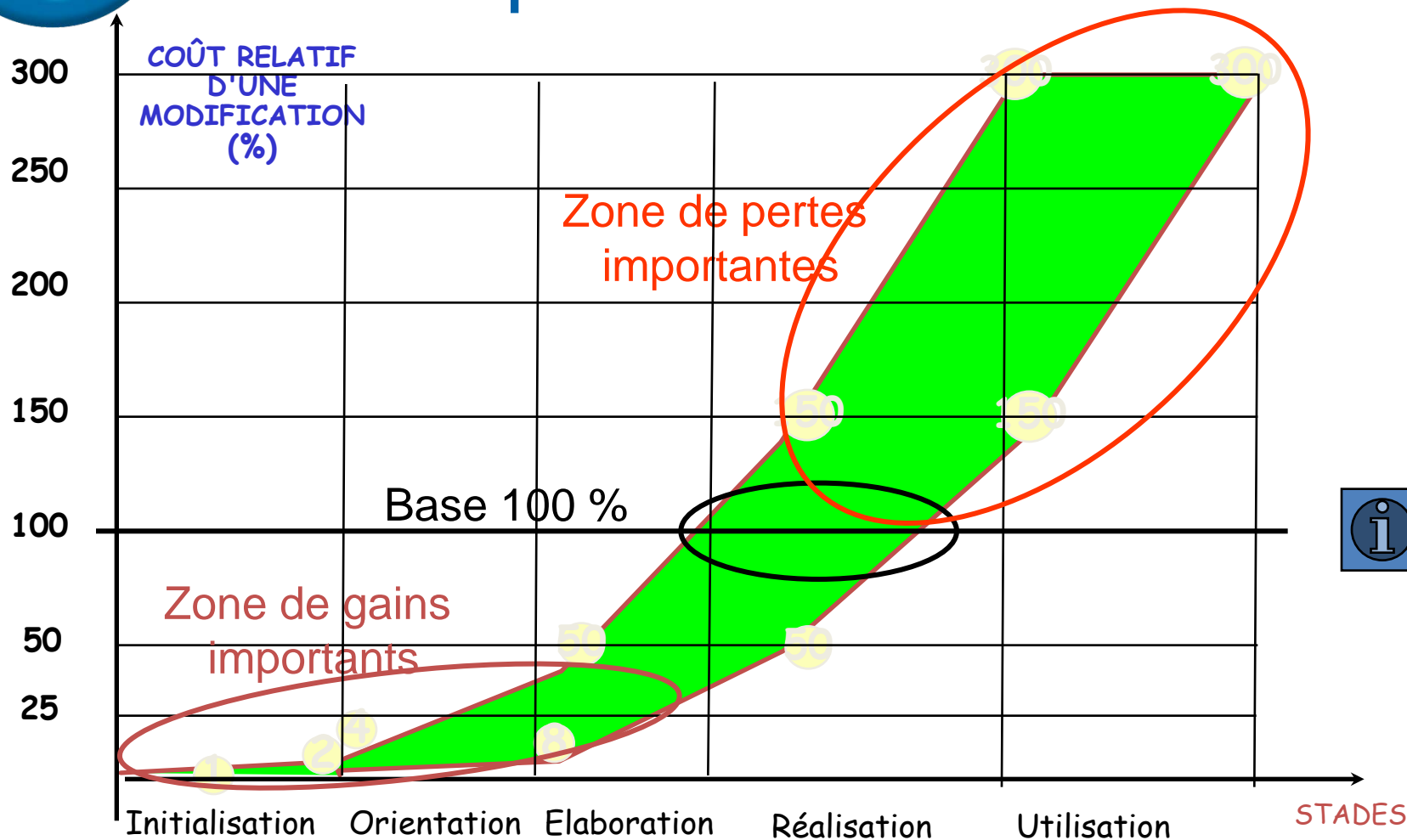


# Les coûts cachés directs/indirects liés/non liés





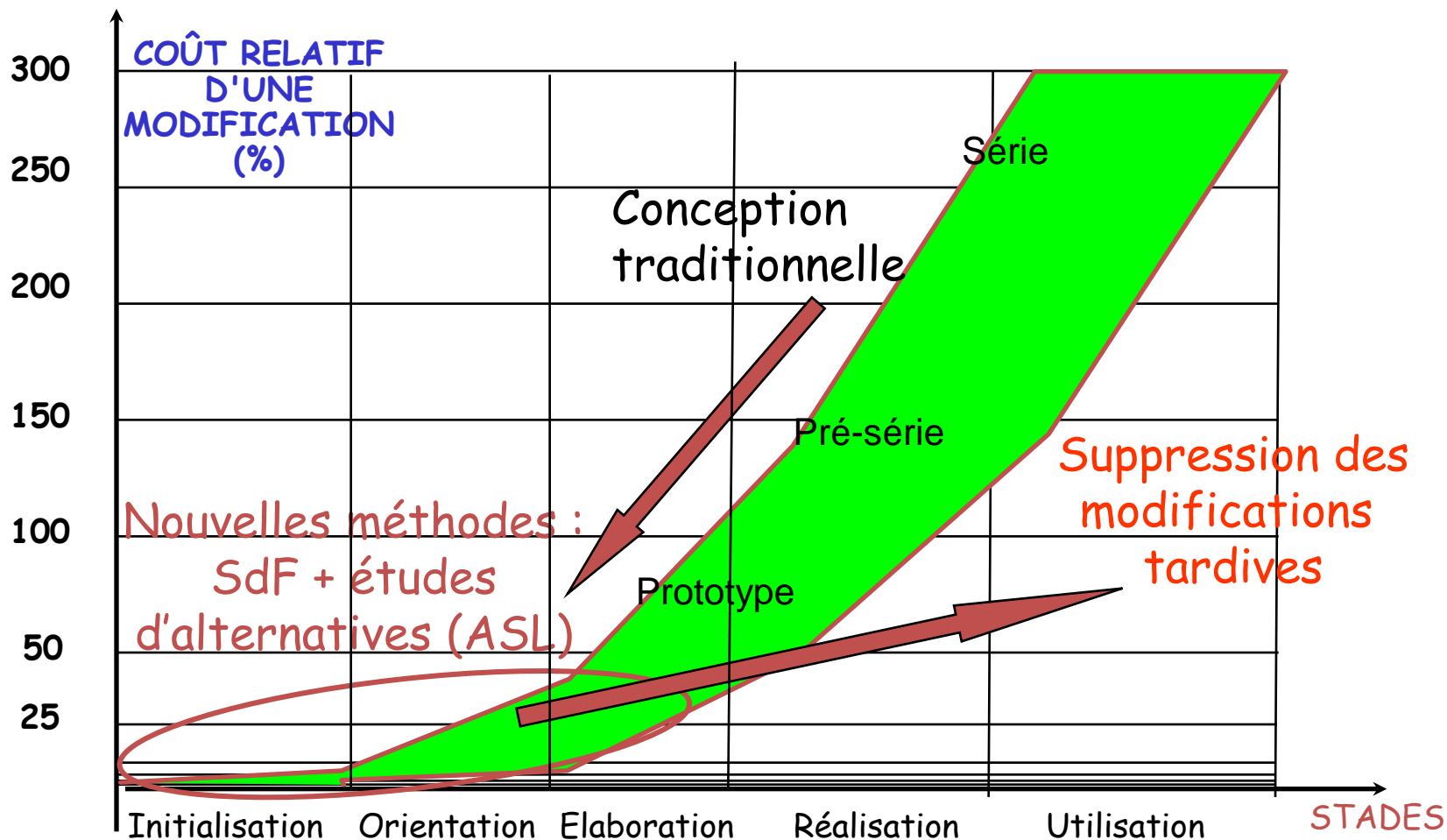
# Incidence financière d'une perturbation





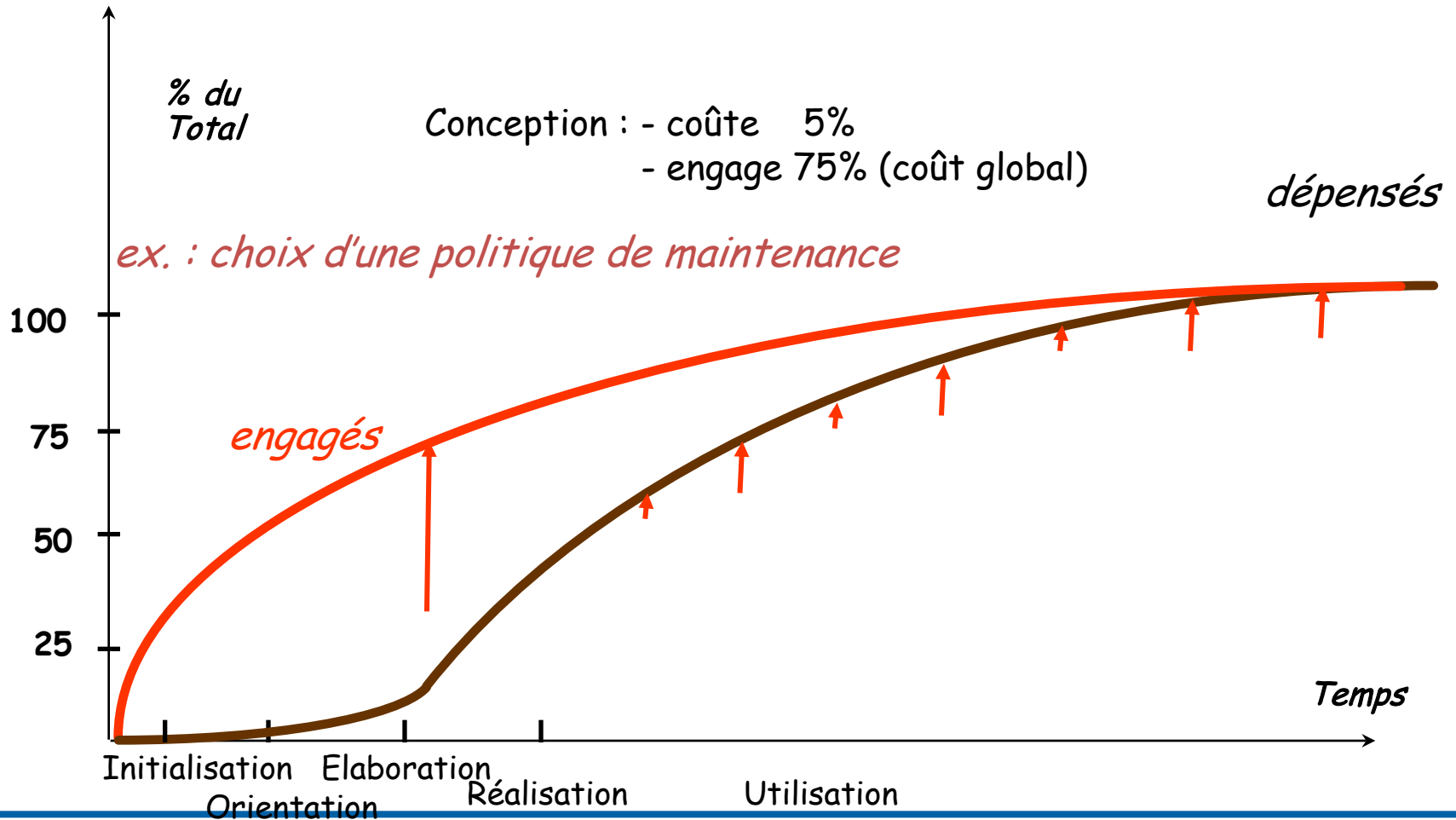


# Incidence financière d'une modification



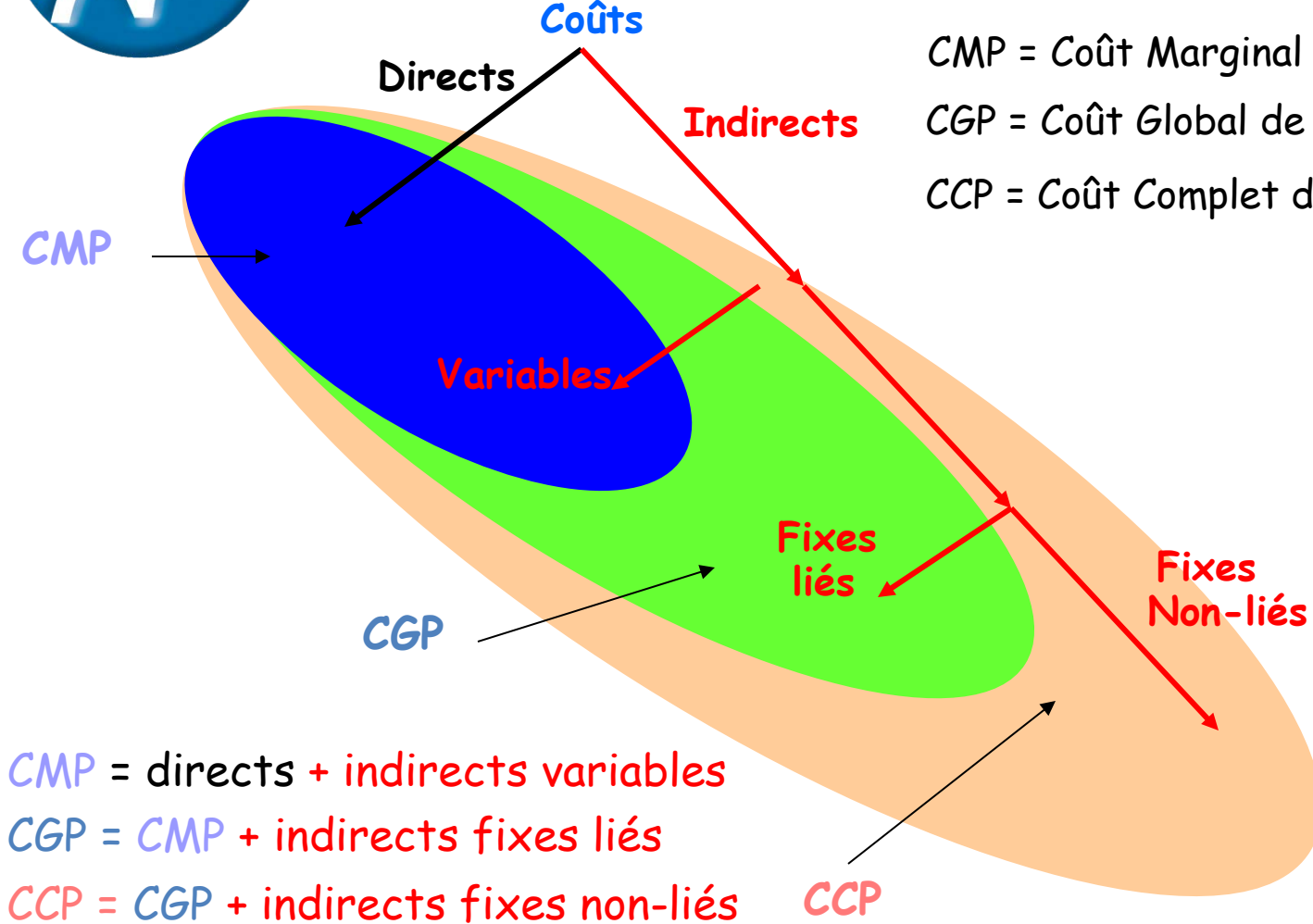


# Engagements des coûts sur un projet





# Porosité d'un système à son environnement



CMP = Coût Marginal de Possession (LCC)

CGP = Coût Global de Possession (TOC)

CCP = Coût Complet de Possession (WLC)

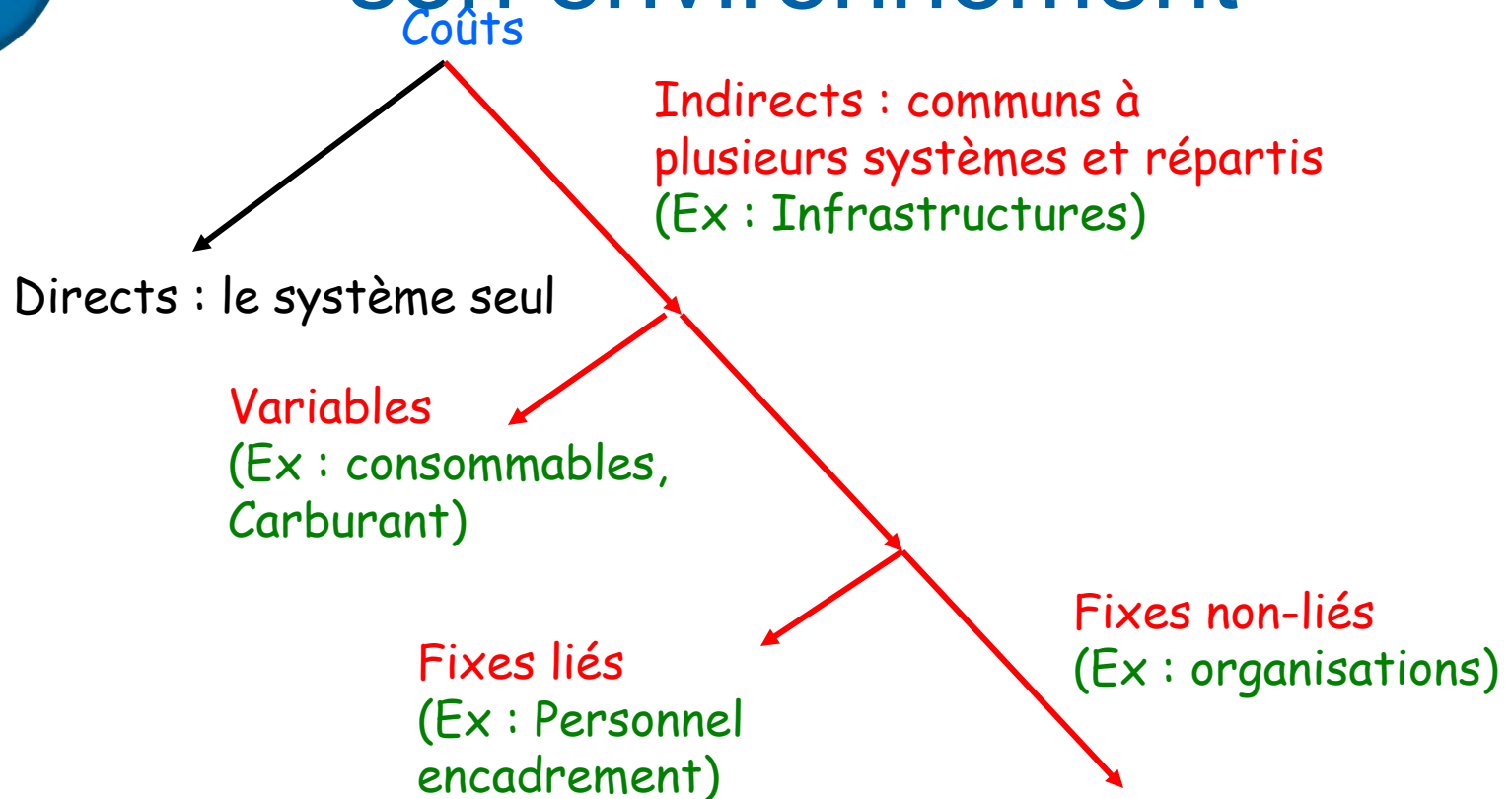
$CMP = \text{directs} + \text{indirects variables}$

$CGP = CMP + \text{indirects fixes liés}$

$CCP = CGP + \text{indirects fixes non-liés}$



# Porosité d'un système à son environnement



$CMP = \text{directs} + \text{indirects variables}$

$CGP = CMP + \text{indirects fixes liés}$

$CCP = CGP + \text{indirects fixes non-liés}$

Nécessité d'utilisation de modèles de coûts



# Face à un monde en mouvement... Comment gérer la dynamique d'événements ou de champs de perturbations?

Perturbations du cycle de vie

→ Traitements des perturbations

Analyse des stratégies

Horizons financiers

Ruptures technologiques

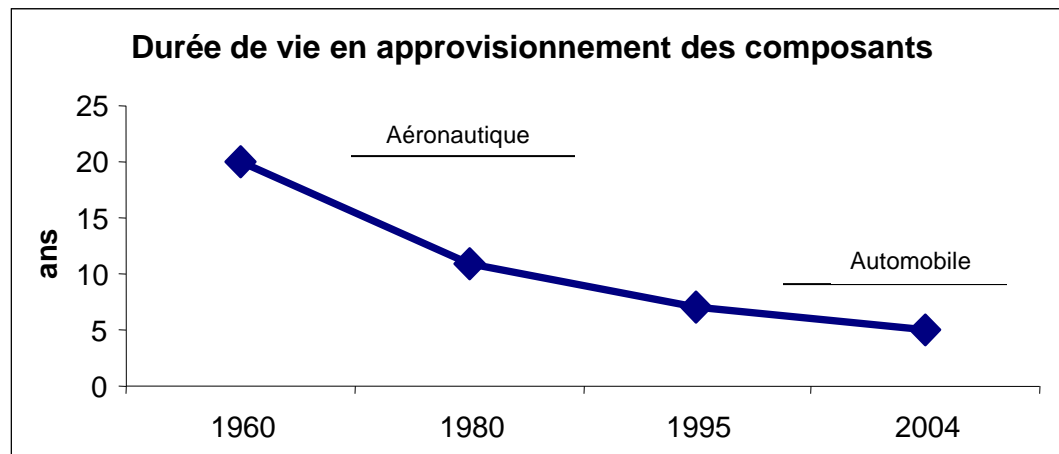
Ruptures civilisationnelles



# Exemple « événement perturbateur » Analyse Prospective

## Obsolescence

Incompatibilité entre la durée de déploiement d'un produit/système et la disponibilité sur le marché d'un composant électronique «Risque composant ».





# Exemple: « événement perturbateur » concernant la pérennité d'un composant

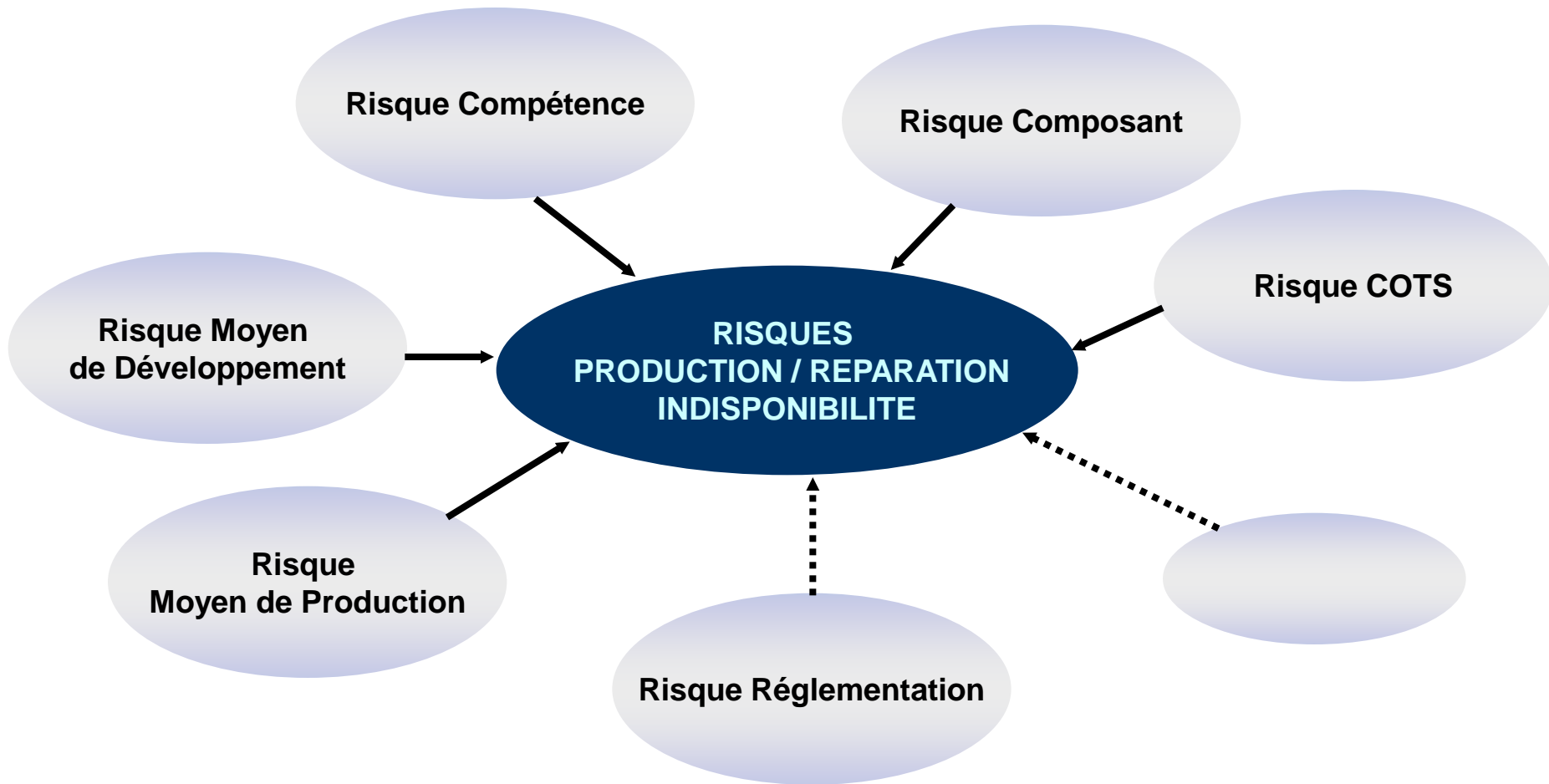
Obsolescence : risque composant

**Ce risque existe également au niveau :**

- COTS logiciels,
- Langage de programmation,
- Compétences techniques des équipes de développement,
- Chaîne de développement du logiciel,
- Moyen de production,
- Fournisseur,
- ...



# Différents « événements perturbateurs »







# Risque Compétence et Moyen de développement

## Risque compétence

- Risques : Perte de compétences clés non remplacées.
- Plan d'action : Gestion des ressources clés :
  - Identification des ressources Clés,
  - Analyse de la pyramide des âges,
  - Impact sur la stratégie RH.

## Risque Moyen de développement

- Risques : Perte de la possibilité de faire évoluer ou de soutenir un logiciel critique.
- Plan d'action : Gestion des moyens de développement critiques :
  - Identification des moyens de développement clés,
  - Priorisation des moyens de développement à surveiller.



# Risque Réglementation

## Risque d'évolution de la réglementation

Coûts et risques induits potentiellement importants

- REACH
- Exemple: Passage de la soudure étain à la soudure argent / cuivre effectif début 2005 :
  - Modification des process de fabrication,
  - Impacts sur l'architecture des produits,
  - Impact sur la « soutenabilité » des équipements en service.
- Exemple: Nouvelle Norme
  - Non-conformité des produits,
  - Coûts de mise à jour.



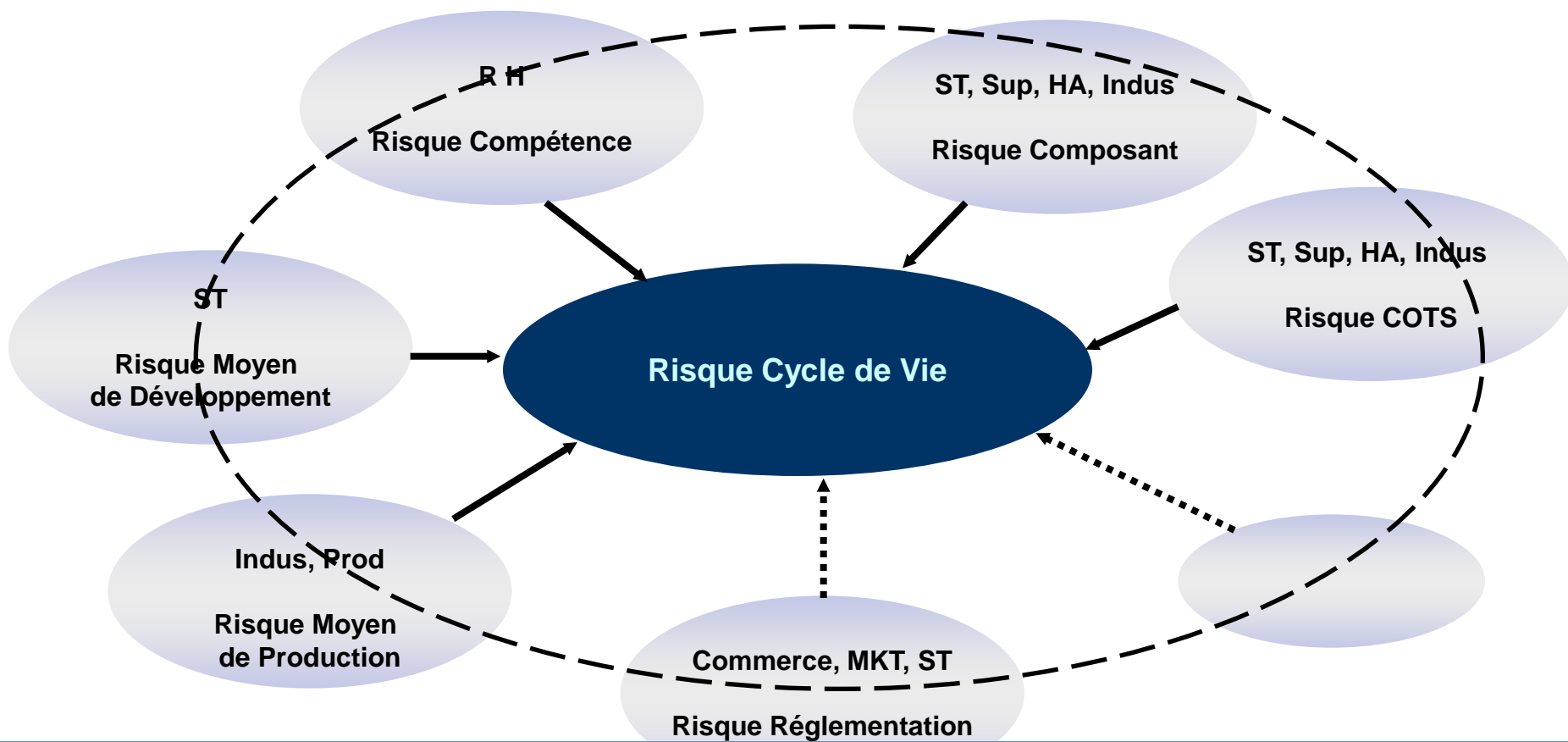
# Risque Moyens de production

## Risque Moyens de production

- Risques:
  - Risque lié aux sous-traitants mono sources (perte de l'outil industriel si perte sous-traitant...),
  - Risque lié aux machines spéciales,
  - ...
- Plan d'action:
  - Identification des sous-traitants critiques et contractualisation adaptée,
  - Identification des techniques et moyens de production en voie d'obsolescence.



# Les risques de perturbation du cycle de vie dans un horizon incertain





# Dépendance vis-à-vis de l'environnement du système et du projet qui génère les « imprévus »

**Risques transverses à tous les acteurs de l'entreprise**

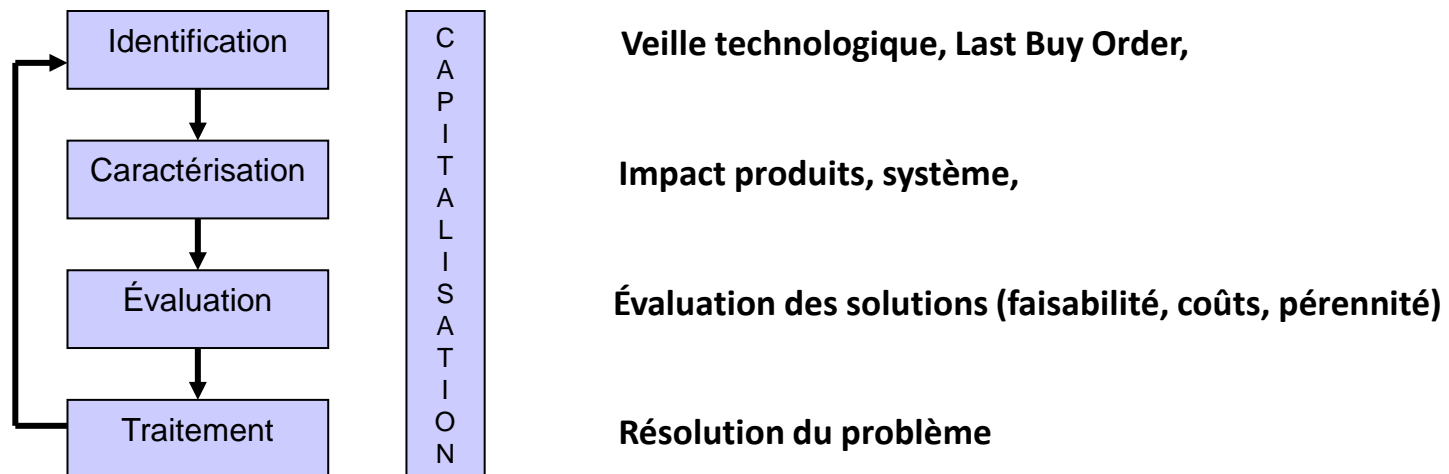
**Risques induits par la sous-traitance et les fournisseurs.**

**Risques dans le contexte du MCO forfaitaire.**



# La gestion des événements de perturbation du Cycle de Vie → Issue d'une Analyse Prospective

**Cette activité doit être menée de manière similaire à la gestion des risques projet.**





# Exemple: gestion d'une obsolescence

## Traitement d'une obsolescence

- **Équivalence**                      **Changement de fournisseur ?**
- **Stockage**                              **Quel stock pour quelle durée ?**
- **Re-conception**                              **Quel coût ?**
- **Nouvelle production**      **Quel fournisseur, DF ?**



# Anticipation des stratégies de décision

## Traitement de l'événement de perturbation

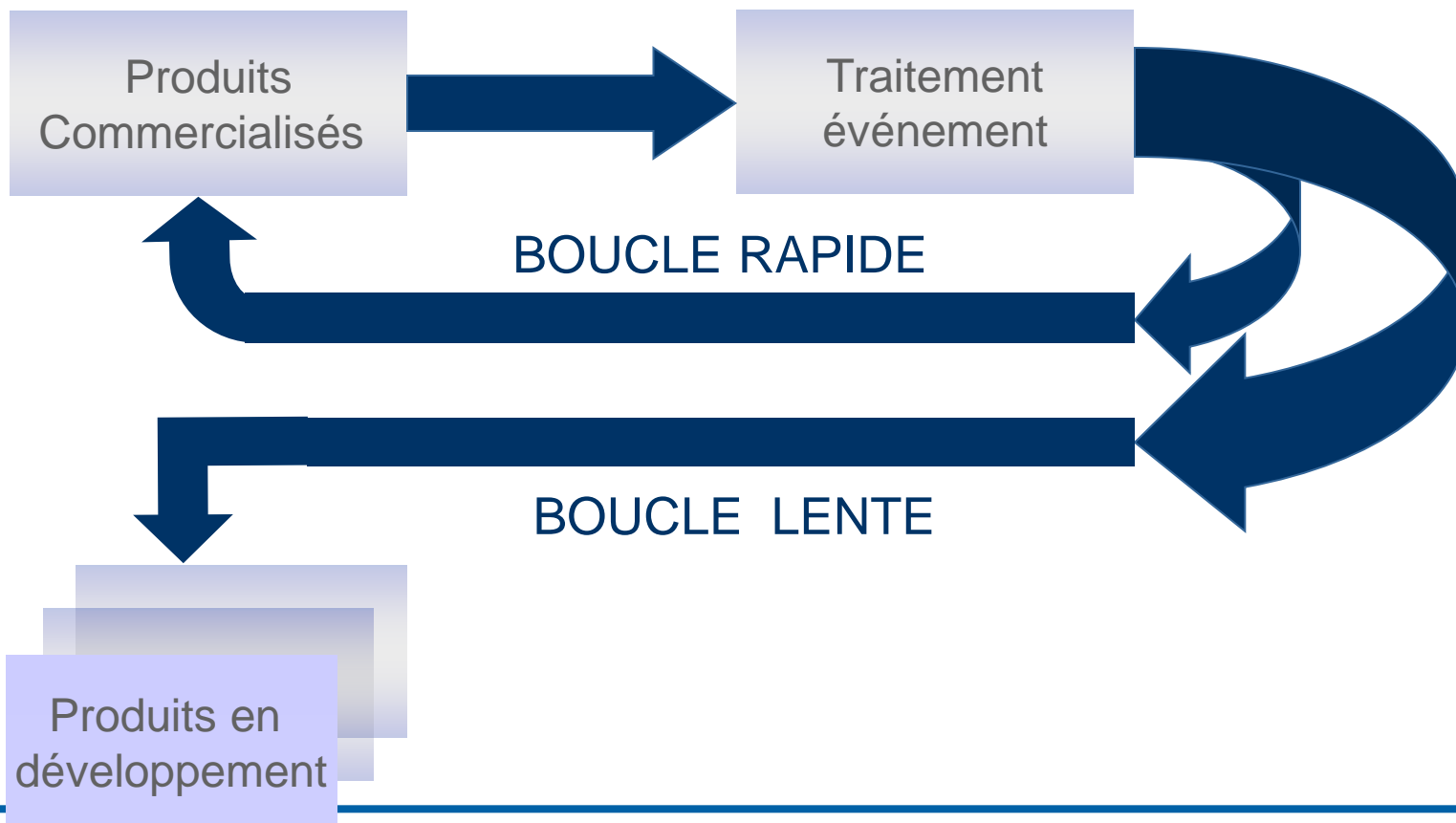
	Avantages	Inconvénients
Équivalence	Immédiat - coût	équivalence totale/partielle
Stockage	Limite les investissements	Dimensionnement, pari sur l'avenir, coût
Re-conception	Permet de mettre à niveau le produit en intégrant de nouvelles fonctions	Coût, délais
Nouvelle production	Adapté en mécanique	Coût, Dossier de définition





# La dynamique de décision face à un événement imprévu

Deux processus





# La gestion des événements imprévus dans le cycle de vie d'un système

- **Exemple d'outils de gestion des stratégies de couverture:**

- Nécessité d'évaluer le risque pour prioriser les traitements.

- Une grille d'analyse :  $\text{Risque} = \text{Ancienneté} \times \text{Gravité}$

- **Ancienneté: (Durée entre l'apparition de l'obsolescence et la clôture de son traitement)**

- **Gravité: Majeure -Mineure**

		Dossier Clôt	t < 6 mois	6 mois < t < 12 mois	12 mois < t < 18 mois	18 mois < t < 24 mois	t > 24 mois
		Ancienneté					
Gravité	MINÉURES	0	1	2	3	4	5
	MAJEURES	0	2	4	6	8	10



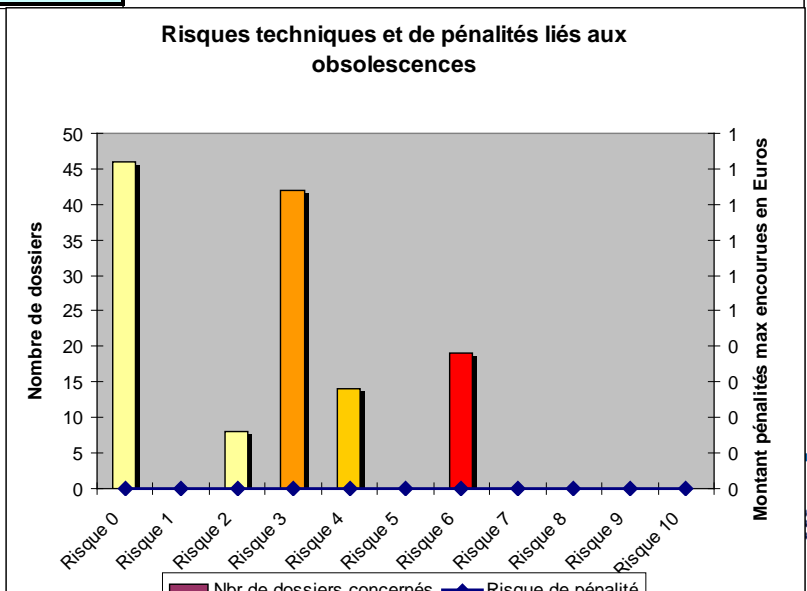
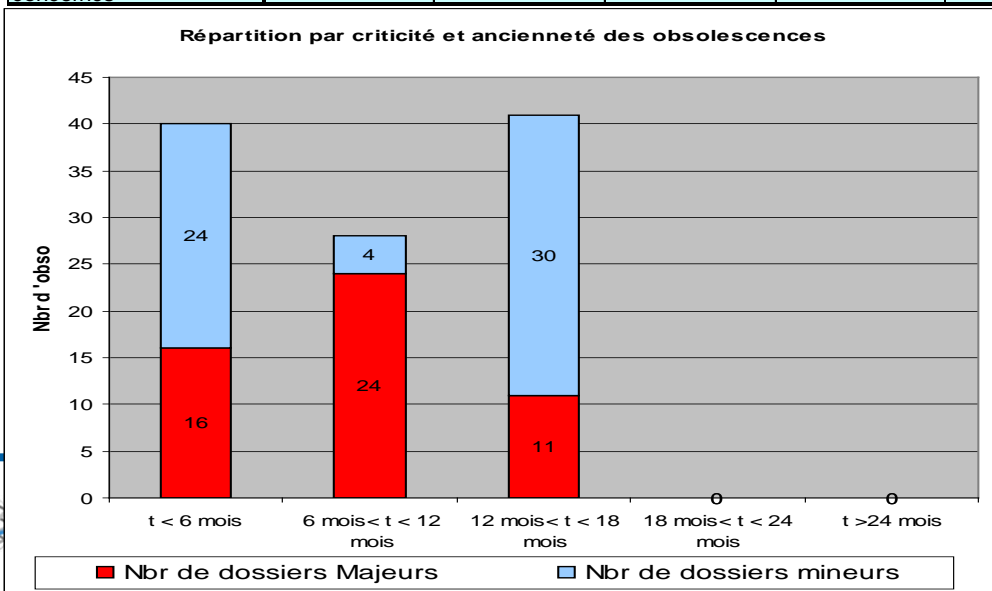
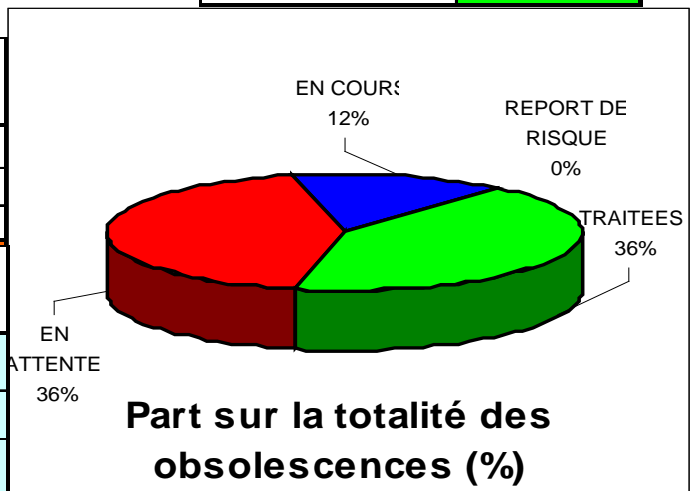
# La gestion des événements suite à l'analyse prospective

Date de la dernière mise à jour: 22/06/2005

Nbr total d'obsolescence: 129

Evolution risque global affaire :

	DETECTEES	REPORT DE RISQUE	TRAITEES	EN ATTENTE	EN COURS
MAJEURES	59	0	20	17	14
MINEURES	70	0	26	30	2
TOTAUX (MJ+MI)	129	0	46	47	16
Temps écoulé depuis l'ouverture du dossier	t < 6 mois	6 mois < t < 12 mois	12 mois < t < 18 mois	18 mois < t < 24 mois	t > 24 mois
Nbr de dossiers Majeurs	12	28	11	0	0
Nbr de dossiers mineurs	24	4	30	0	0
Nbr de dossiers concernés	36	32	41	0	0



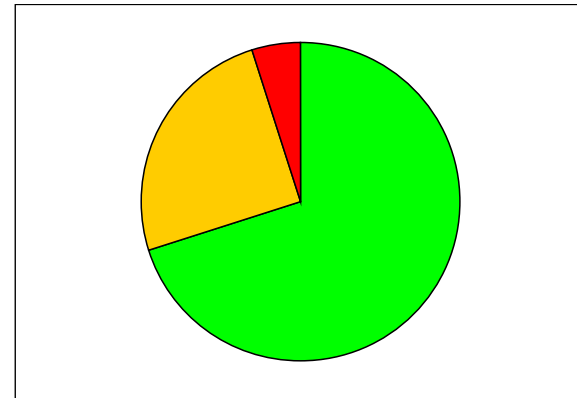


# Aide à la décision

## Caractérisation

- Caractérisation de la probabilité d'occurrence de l'obsolescence,
- Caractérisation de la gravité (industrielle, opérationnelle ...),
- Création de la matrice de criticité (probabilité d'occurrence x Gravité),
- Vision synthétique du risque d'obsolescence,

Vert: article sans risque  
Orange: article à surveiller  
Rouge: obsolescence avérée





# Simulation des stratégies

## Préconisation solution

Occurrence d'obsolescence	Impact sur la Gravité industrielle	Préconisation des solutions d'obsolescence
Faible	Pas d'impact	Pas de préconisation
Moyenne	Impact Faible	<u>Préconisation de solution à court terme</u>
	Impact Moyen	<u>Préconisation de solution à court terme :</u> - Achat Broker - Réparation - Stock fin de vie (LBO)
	Impact Fort	<u>Préconisation de solution à long terme :</u> - Refabrication Interne/Externe - Redesign - Equipement équivalent (FFF)/Element supérieur - Nouvelle source fournisseur
Forte	Impact Faible	<u>Préconisation de solution à court terme</u>
	Impact Moyen	<u>Préconisation de solution à court terme :</u> - Achat Broker - Réparation - Stock fin de vie (LBO)
	Impact Fort	<u>Préconisation de solution à long terme :</u> - Refabrication Interne/Externe - Redesign - Equipement équivalent (FFF)/Element supérieur - Nouvelle source fournisseur



# Risques et opportunités

Le cas télécoms

Le marché grand public

Le domaine militaire



# Exemple opportunités

## Le cas télécoms

- **Le cycle produit et le cycle d'obsolescence composant sont de même durée.**

## Le marché grand public

- **Tend vers le cas télécoms,**
- **Intégrer les risques obsolescences dans l'approche industrielle :**
  - Accord de compensation (Offset),
  - Approche géographique.



# Exemple opportunités

## Le domaine militaire

- Synchroniser le traitement des obsolescences avec une évolution fonctionnelle ou de performance.
- Préparer le soutien du système en phase projet :
  - Rationalisation et maintien de plate-formes,
  - Documentation et justification du développement :
    - DD, DJD,
    - Manuel utilisateur, opérateur, programmeur.
  - Formation et maintien des connaissances,
  - Gestion du développement en configuration.





# Transformer les risques en opportunités

La gestion des événements de mutation / instabilité

- Représente des enjeux financiers énormes (MCO forfaitaire),
- Est l'affaire de toute l'entreprise,
- Nécessite un suivi précis,
- Développe la capacité à anticiper.

Ne pas oublier la créativité, pour qu'un risque puisse devenir une opportunité.



# Face à un monde en mouvement... Comment gérer la dynamique d'événements ou de champs de perturbations?

Perturbations du cycle de vie

Traitements des perturbations

➔ Analyse des stratégies: outils...

Horizons financiers

Ruptures technologiques

Ruptures civilisationnelles



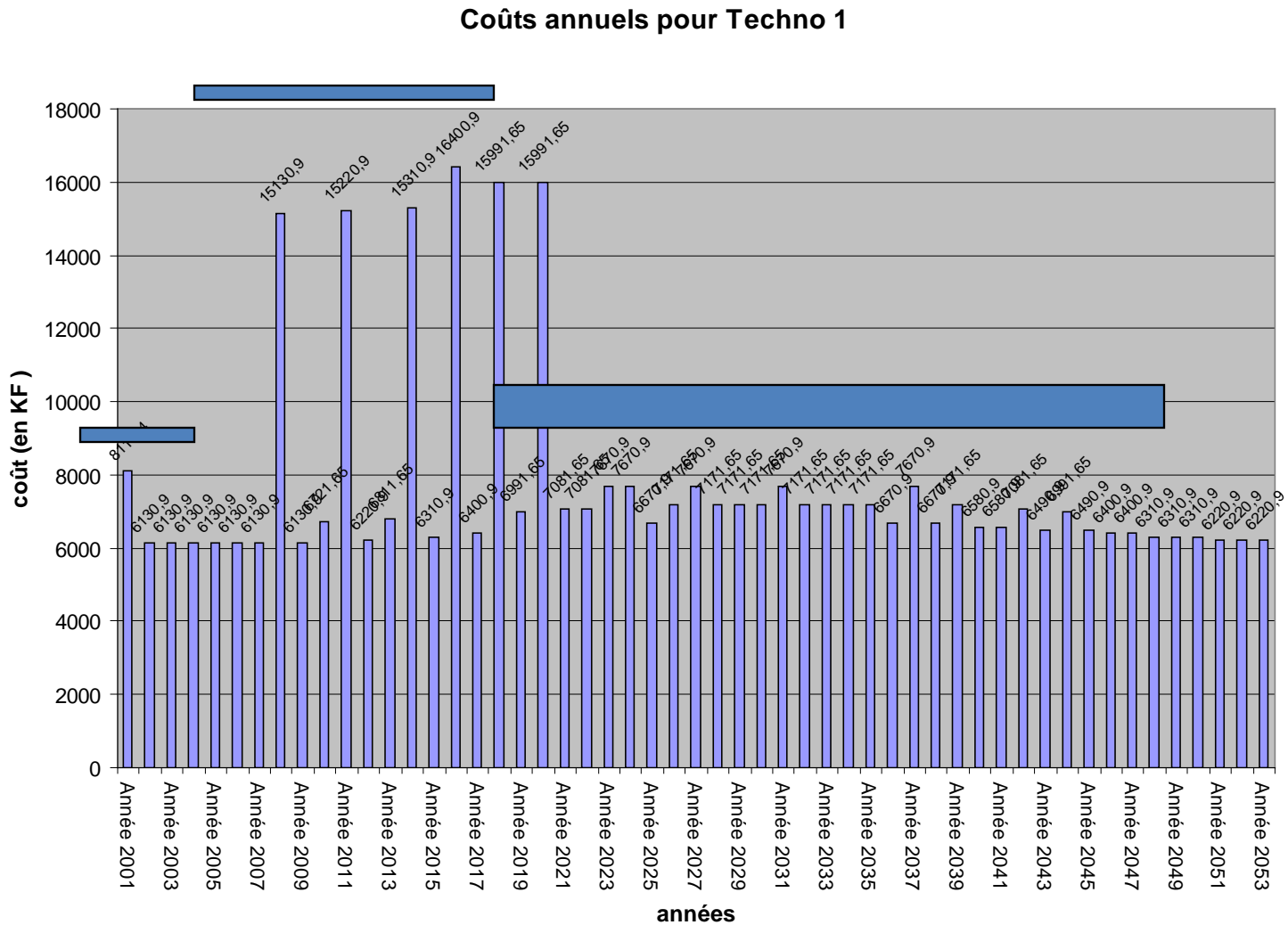
# Outils techniques: Comparaison de plusieurs stratégies d'anticipation suite à une analyse prospective

1. Simulation de l'impact d'une mutation ou événement de perturbation
2. Identification des stratégies
3. Simulation et comparaison des différentes stratégies



# Simulation prévisionnelle du CCV

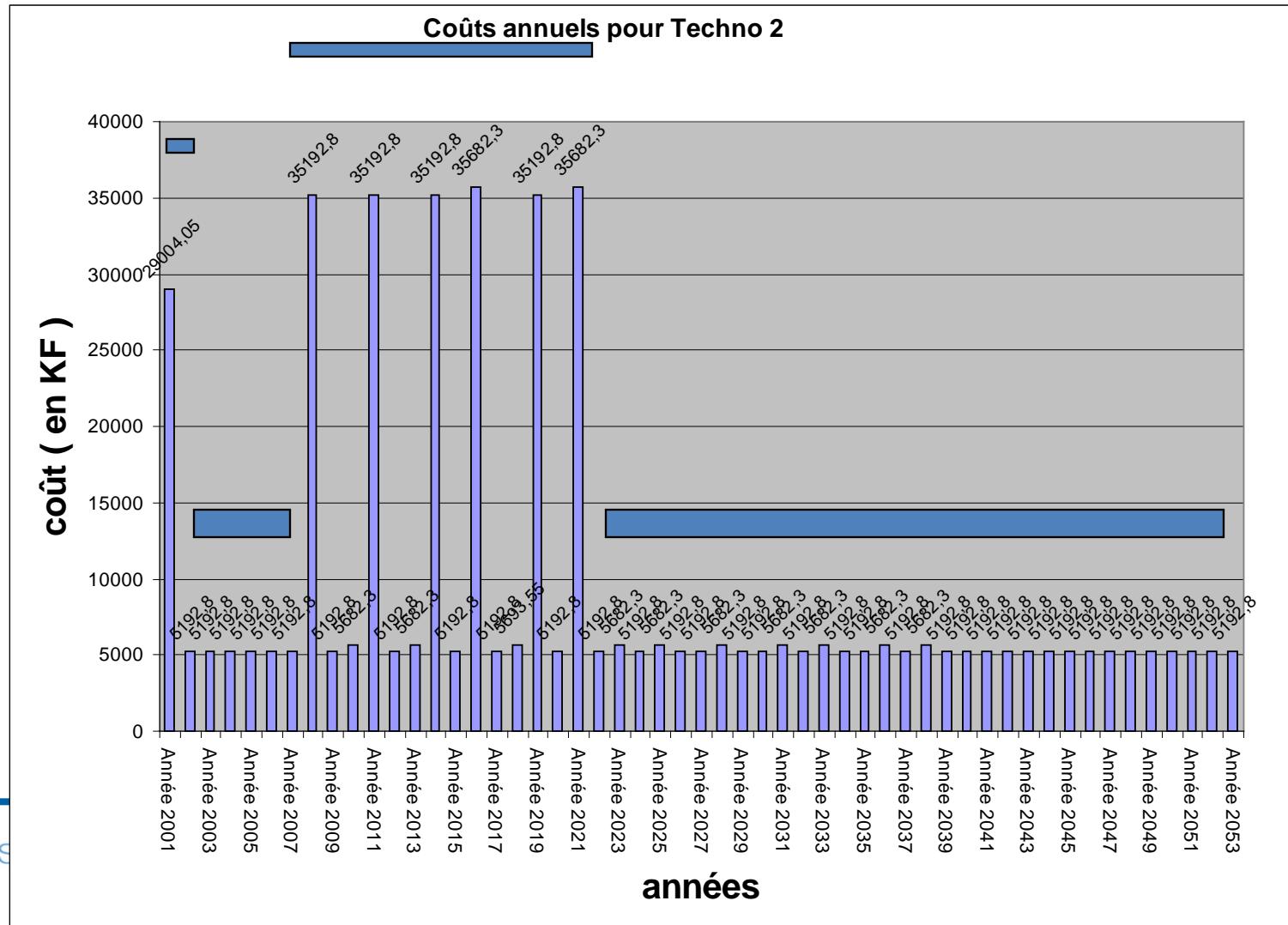
## Ex 1





# Simulation prévisionnelle du CCV

## Ex 2

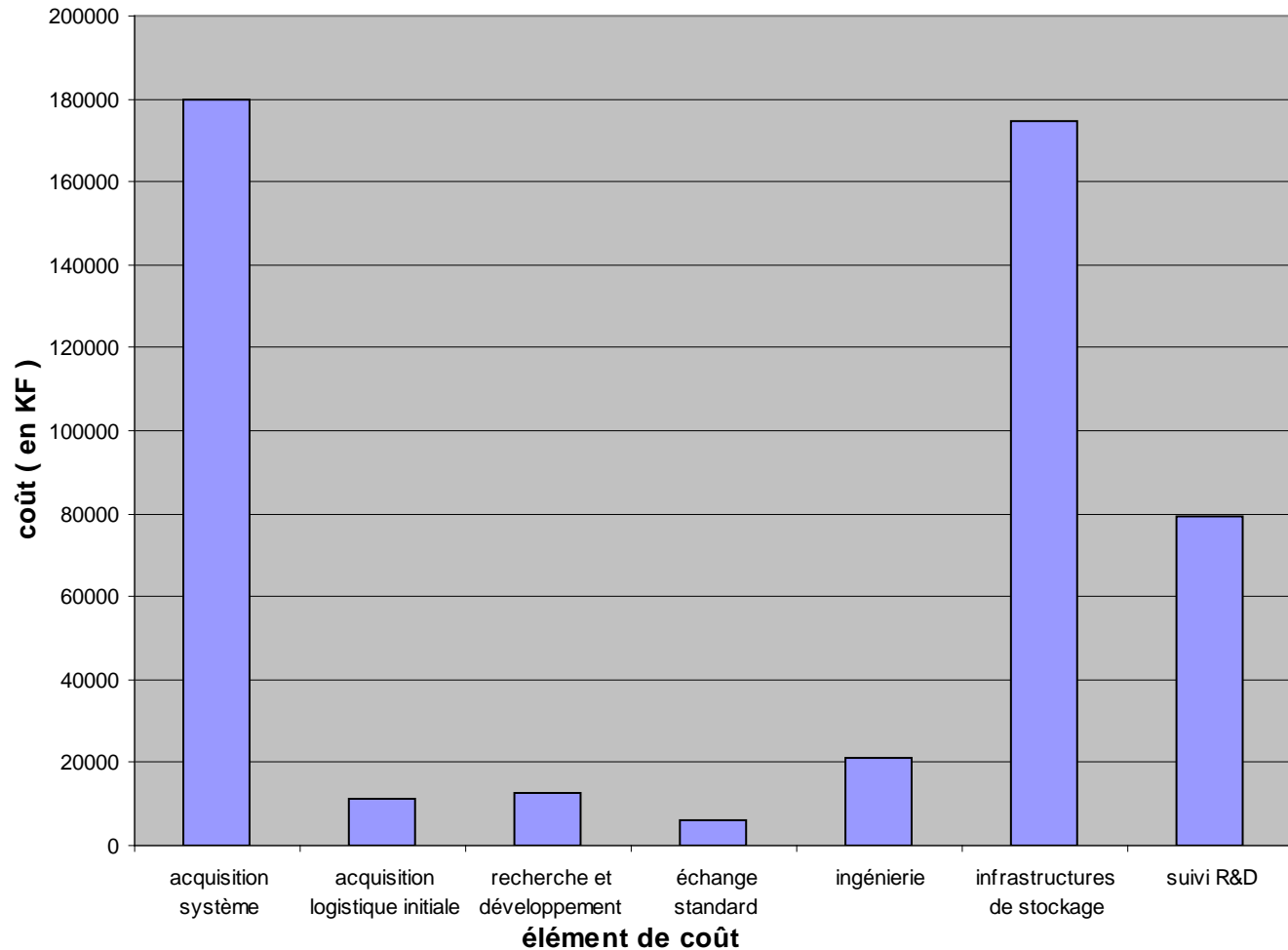




# Analyse Multi Critères

## Ex 1

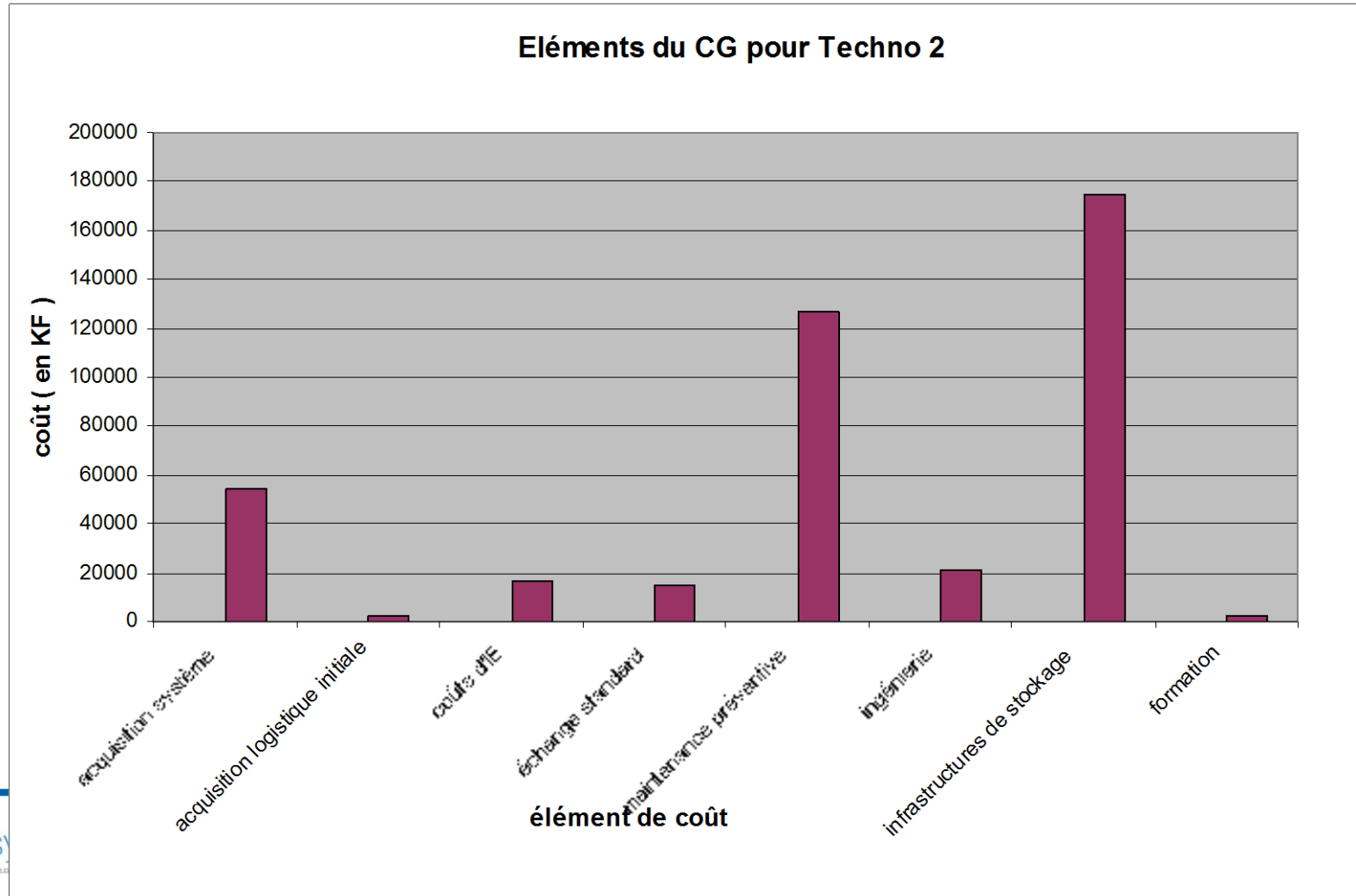
Éléments du CG pour Techno 1





# Analyse Multi Critères

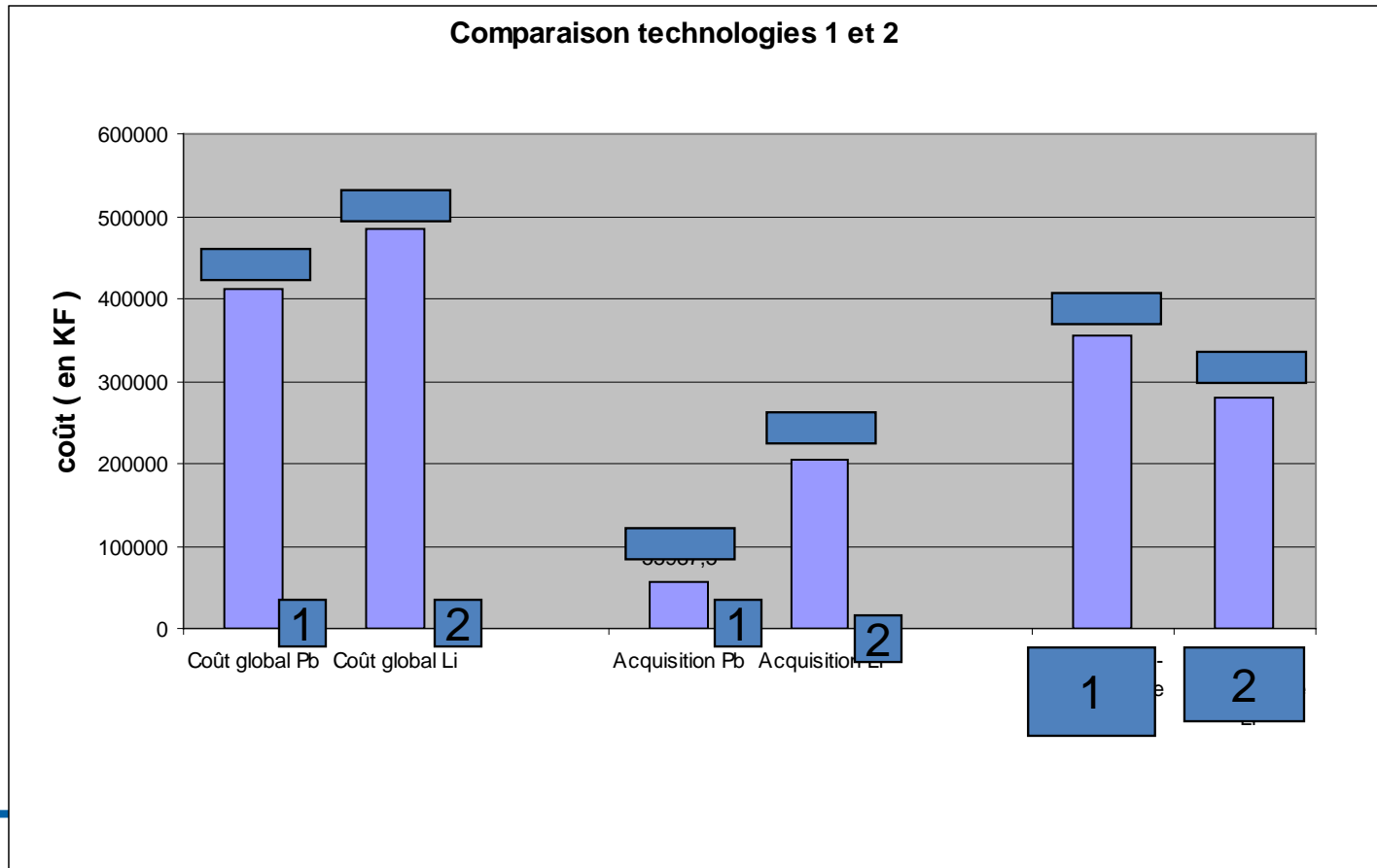
## Ex 2





# Analyse Comparative

## « Baseline Comparison System »







## Faire face à plusieurs hypothèses de perturbation / mutation...

- L'obsolescence **technique**, liée au **vieillessement** : après un certain nombre de réparations, l'article doit être réapprovisionné par un article neuf
- L'obsolescence **technologique** : une technologie a été progressivement remplacée par une autre, et l'on ne trouve plus sur le marché de réapprovisionnement des composants ou équipements, les entités technologiques souhaitées
- L'obsolescence **logistique** : les équipements de test ou de soutien nécessaires à la maintenance de l'entité concernée ne sont plus disponibles sur le marché
- L'obsolescence **commerciale** : aucune filière d'approvisionnement logistique fiable n'est disponible sur le marché



# Traitement de l'obsolescence technique

- **Impact sur les coûts** : Impact sur le coût de réapprovisionnement (coût d'acquisition d'articles remplaçant ceux mis au rebut, calculé à partir d'un « taux de rebut » )

Nom	Unité	Objets d'attache (a = article, s=site)	Variable
Coût réapprovisionnement d'un article	€	a	CRAP(a)
Nombre d'article soutenu	-	a, s	QTTE(a,s)
Taux de rebut de l'article	-	a	TRA(a)
Durée d'utilisation de l'article	h	a, s	DUA(a,s)
Lambda article/site	$h^{-1}$	a, s	$\lambda(a,s)$

$$REAP(a, s) = QTTE(a, s) * \lambda(a, s) * DUA(a, s) * TRA(a, s) * CRAP(a)$$



# Traitement des obsolescences technologique et logistique

- **Impact sur les coûts** : Une obsolescence technologique ou logistique entraîne :
  - Une rupture dans le temps de la structure d'arbre de coût (ou « Cost Breakdown Structure » - CBS)
  - Une rupture dans le temps dans les objets d'instanciation,
  - Et donc une modification des formules de calcul de coût.



# Traitement de l'obsolescence commerciale

- **Impact sur les coûts** : Cette obsolescence génère une rupture ou une discontinuité dans le temps de l'arborescence des coûts liés :
  - A l'acquisition / intégration du nouvel article,
  - A l'approvisionnement et aux réapprovisionnements de cet article

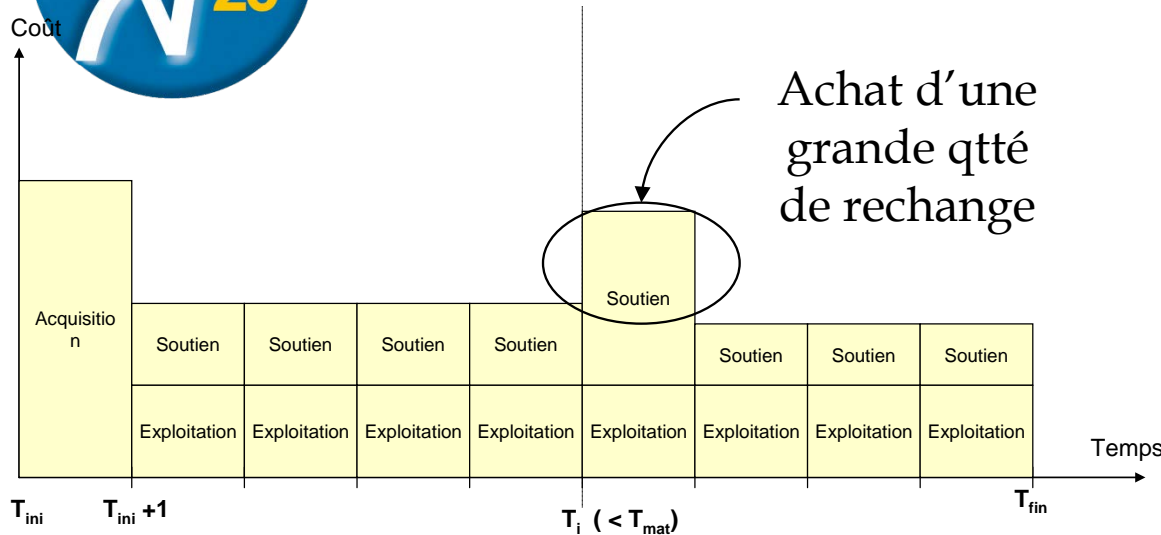


# Alternatives possibles à la stratégie d'anticipation

1. La constitution d'un stock de sécurité: hypothèse prospective 1
2. La fabrication, par un nouveau fournisseur, de l'équipement d'ancienne technologie : hypothèse prospective 2
3. Le changement de l'équipement d'ancienne technologie par un équipement de nouvelle technologie **mature** : hypothèse prospective 3
4. L'anticipation de la fabrication de la nouvelle technologie dont la maturité n'est pas encore atteinte: : hypothèse prospective 4

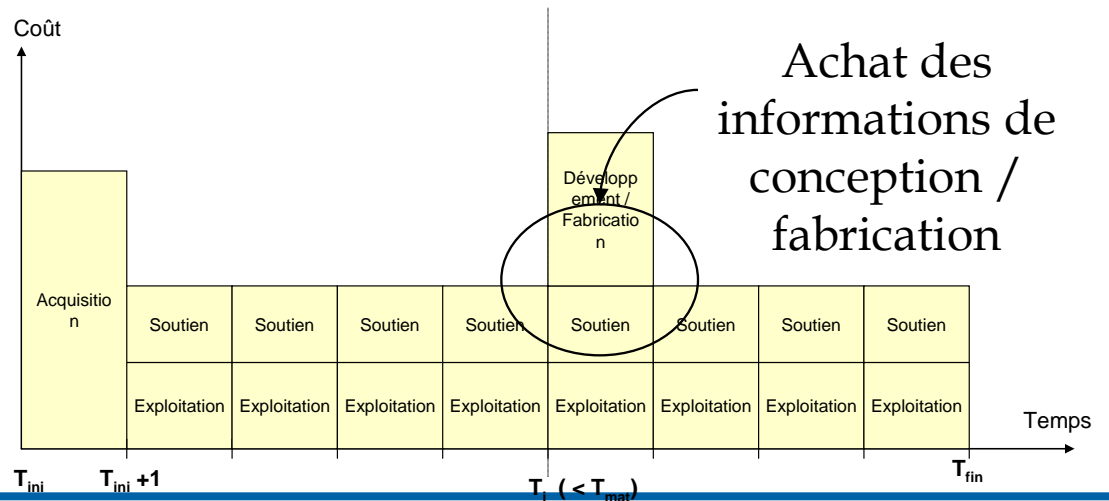


# Modèles de coût dynamiques 1 et 2



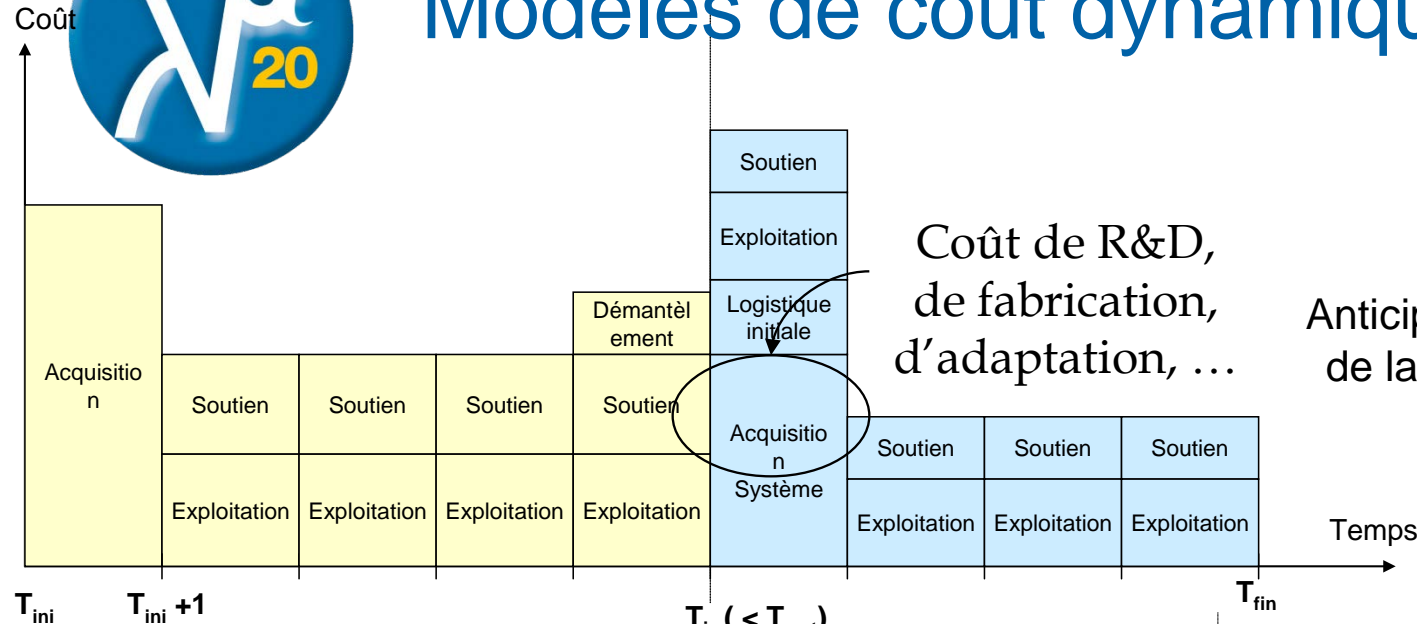
Constitution d'un Stock de sécurité

Fabrication de l'ancienne technologie par un nouveau fournisseur

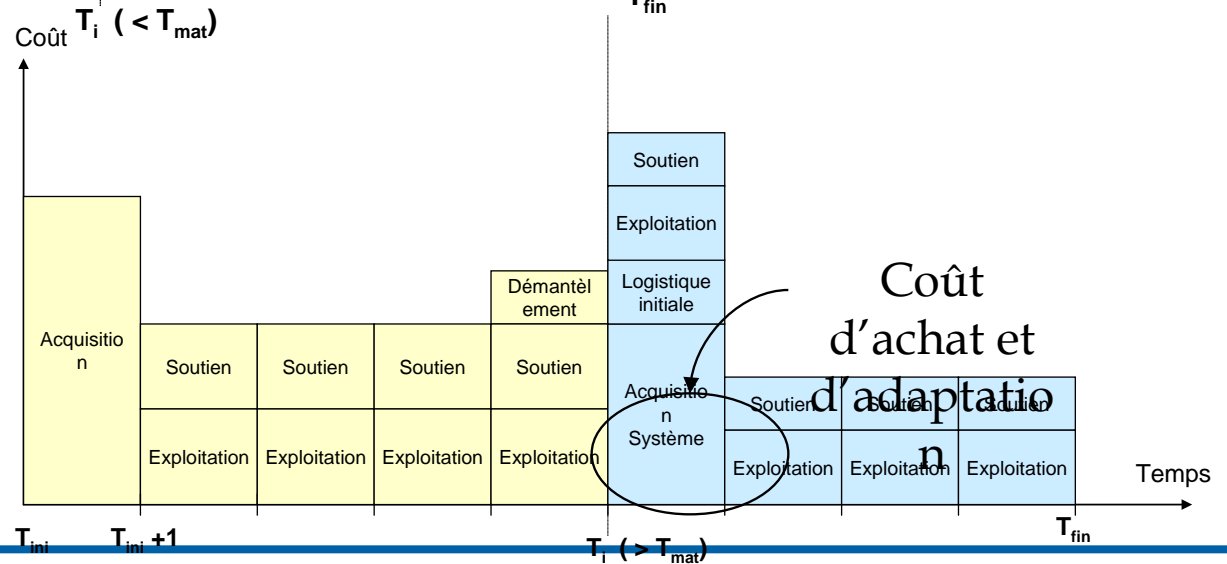




# Modèles de coût dynamique 3 et 4



**Remplacement de l'équipement d'ancienne technologie par la nouvelle technologie mature**





# Analyses prospectives comparées multi critères

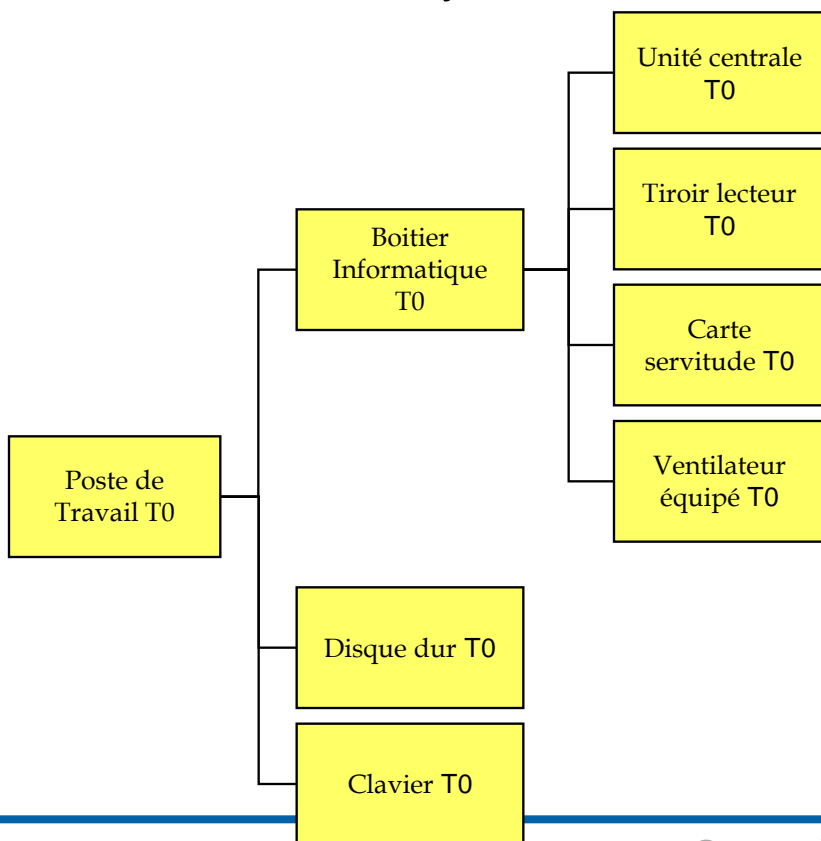
- Déterminer l'alternative la plus économique possible,
- Déterminer la technologie qui remplacera (si le choix est de changer le système en cours d'exploitation) la technologie mise en place au début du cycle de vie du système,
- Déterminer la date optimale de mise en place d'une des 4 alternatives pour palier au risque d'obsolescence.



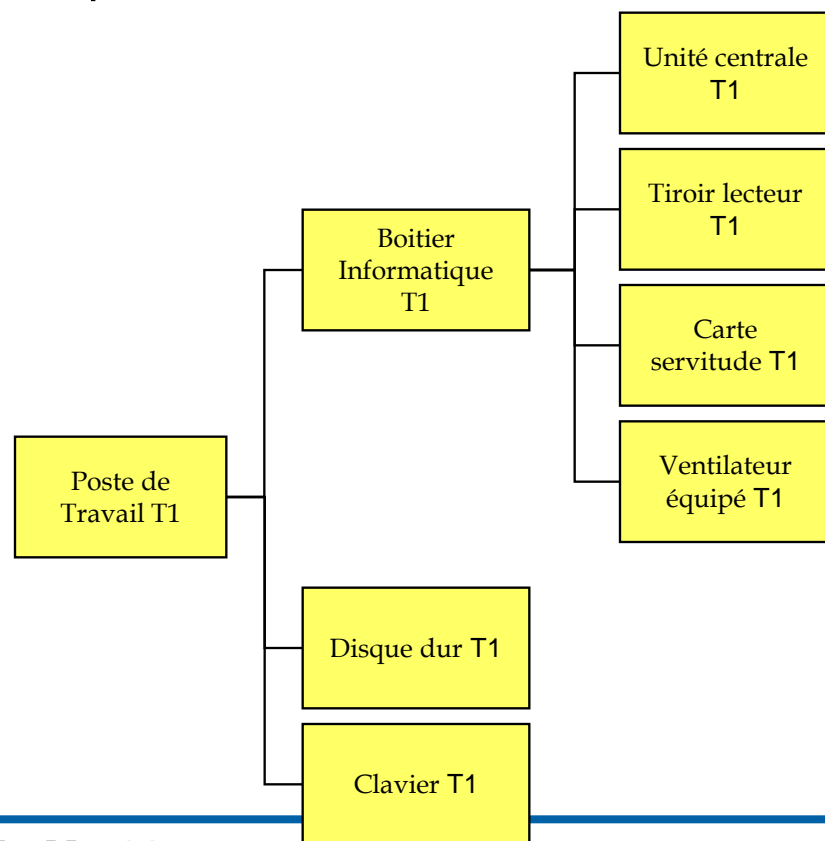


# Structuration modèles de coûts

Equipements mis en place au début  
du cycle de vie :



Equipements de remplacement  
pour les alternatives 3 et 4 :



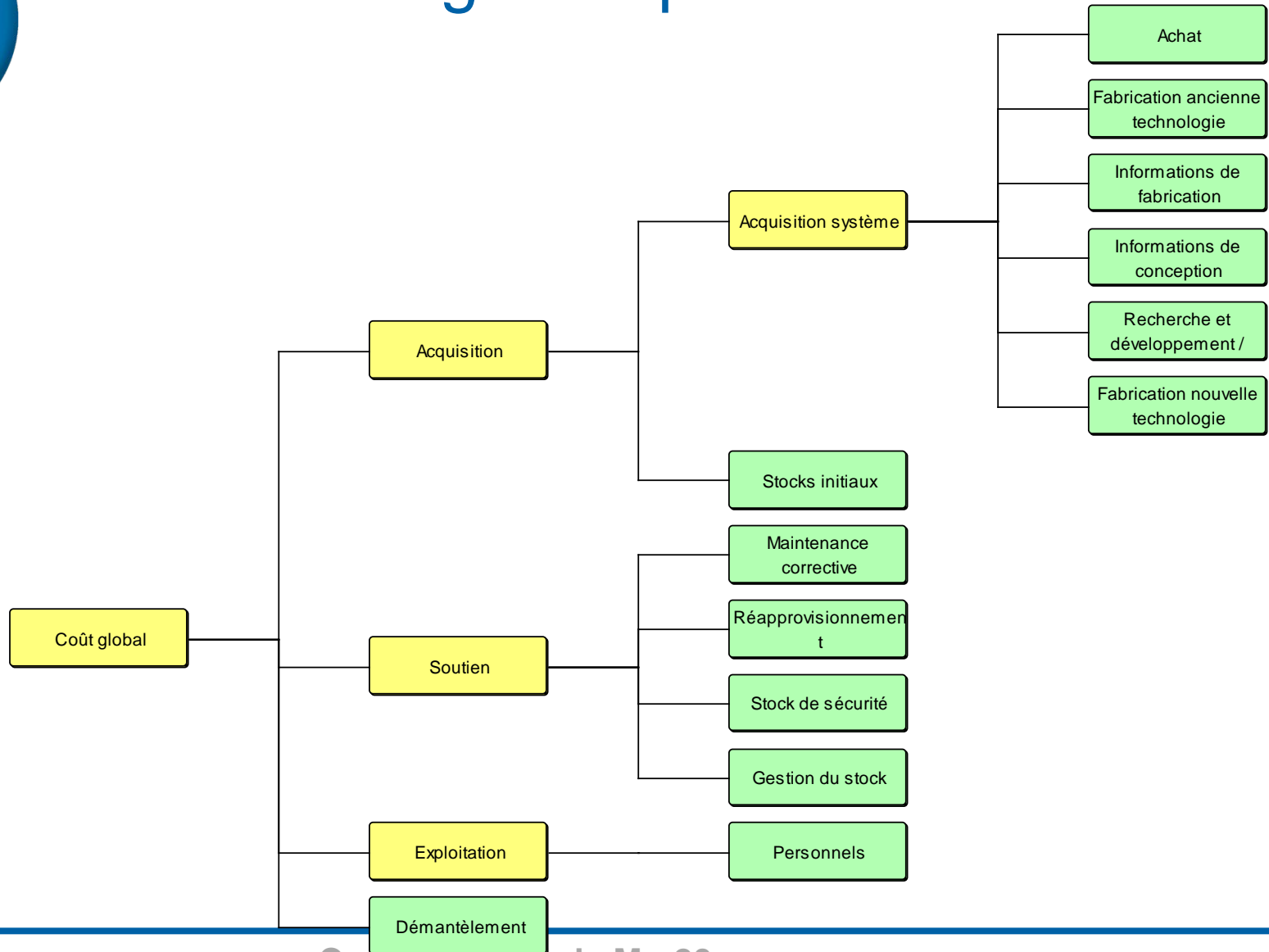


# Comparaison de stratégies « toutes choses étant égales par ailleurs » : hypothèses complémentaires

- Rechanges optimisés pour une disponibilité opérationnelle de 0.999
- Cycle de vie du système de 20 ans
- Pas d'adaptation nécessaire pour remplacer le système par la nouvelle technologie dans le cas de la mise en place des alternatives 3 ou 4



# Architecture générique des modèles





# Modèles de coût dynamiques/paramétrables

Pour rendre un arbre de coût dynamique sous SIMLOG, deux données utilisateurs ont été créées :

## ■ **Choix alternative :**

- 1 = Constitution d'un stock de sécurité
- 2 = Fabrication ancienne technologie par un nouveau fabricant
- 3 = Nouvelle technologie (mature)
- 4 = Anticipation de la fabrication de la nouvelle technologie

## ■ **Date $T_i$ simulée (Valeur de 0 à 19) :**

- 0 : Année de début du cycle de vie, soit 2008
- ...
- 19 : Année de fin du cycle de vie, soit 2027



# Quelques exemples d'algorithmes

## Ex 1

- Coût du **stock initial** :
    - Année 0 (soit 2008) pour les équipements de la technologie  $i$  (quelque soit l'alternative de gestion de l'obsolescence choisie)
    - Année  $T_i$  pour les équipements de la technologie  $i+1$  (dans le cas de l'alternative 3 ou 4)
- if** (ordre échéance( $e$ )=0) **Then** (stock( $a, s$ )\*cout article( $a$ )\*nb site( $s$ )\*(1-technologie( $a$ ))) **Else** (**if** (ordre échéance( $e$ )=date simulation( $e$ ) & (choix alternative( $e$ )>2) **Then** (stock( $a, s$ )\*cout article( $a$ )\*nb site( $s$ )\*technologie( $a$ )) **Else** 0



# Quelques exemples d'algorithmes

## Ex 2

- Coût de la **maintenance corrective** :
  - Jusqu'à la date  $T_i$  (exclus) et quelque soit l'alternative de gestion de l'obsolescence choisie, maintenance corrective des équipements de la technologie  $i$
  - De la date  $T_i$  à la fin du cycle de vie du système,
    - maintenance corrective des équipements de la technologie  $i$  si alternative 1 ou 2
    - maintenance corrective des équipements de la technologie  $i+1$  si alternative 3 ou 4



# Quelques exemples d'algorithmes

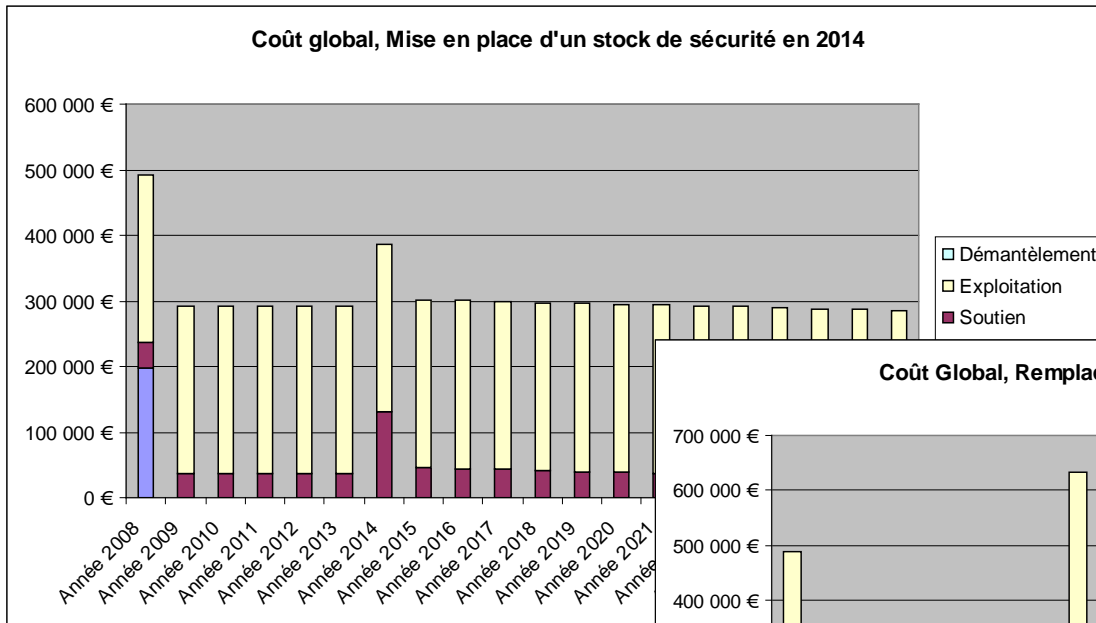
## Ex 3

- Coût de la **maintenance corrective** :

**If** (ordre échéance(e) < Date simulée (e)) **Then**  
    (8760 \* qtté soutenue(a,s) \*  $\lambda(a)$ \* MET(a)\*Taux  
    horaire personnel (p) \* (1-technologie(a))) **Else** (**If**  
    (choix alternative(e) < 3) **Then** (8760 \* qtté  
    soutenue(a,s) \*  $\lambda(a)$ \* MET(a)\*Taux horaire personnel  
    (p) \* (1-technologie(a))) **Else** (8760 \* qtté  
    soutenue(a,s) \*  $\lambda(a)$ \* MET(a)\*Taux horaire personnel  
    (p) \* technologie(a))

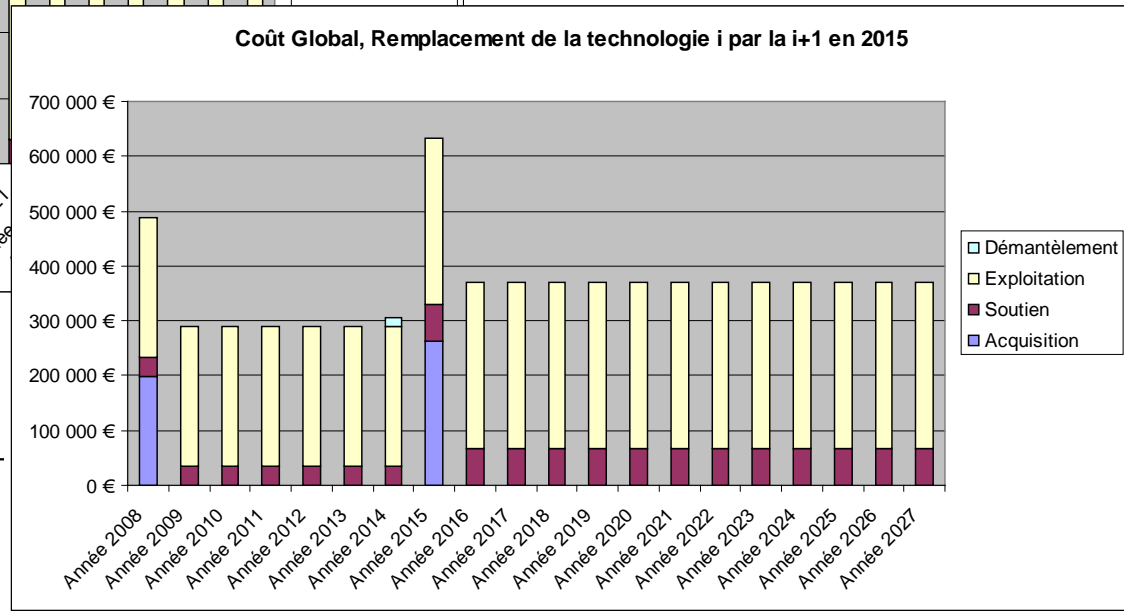


# Exemples de simulations



Date simulée = 6  
Choix alternative = 1

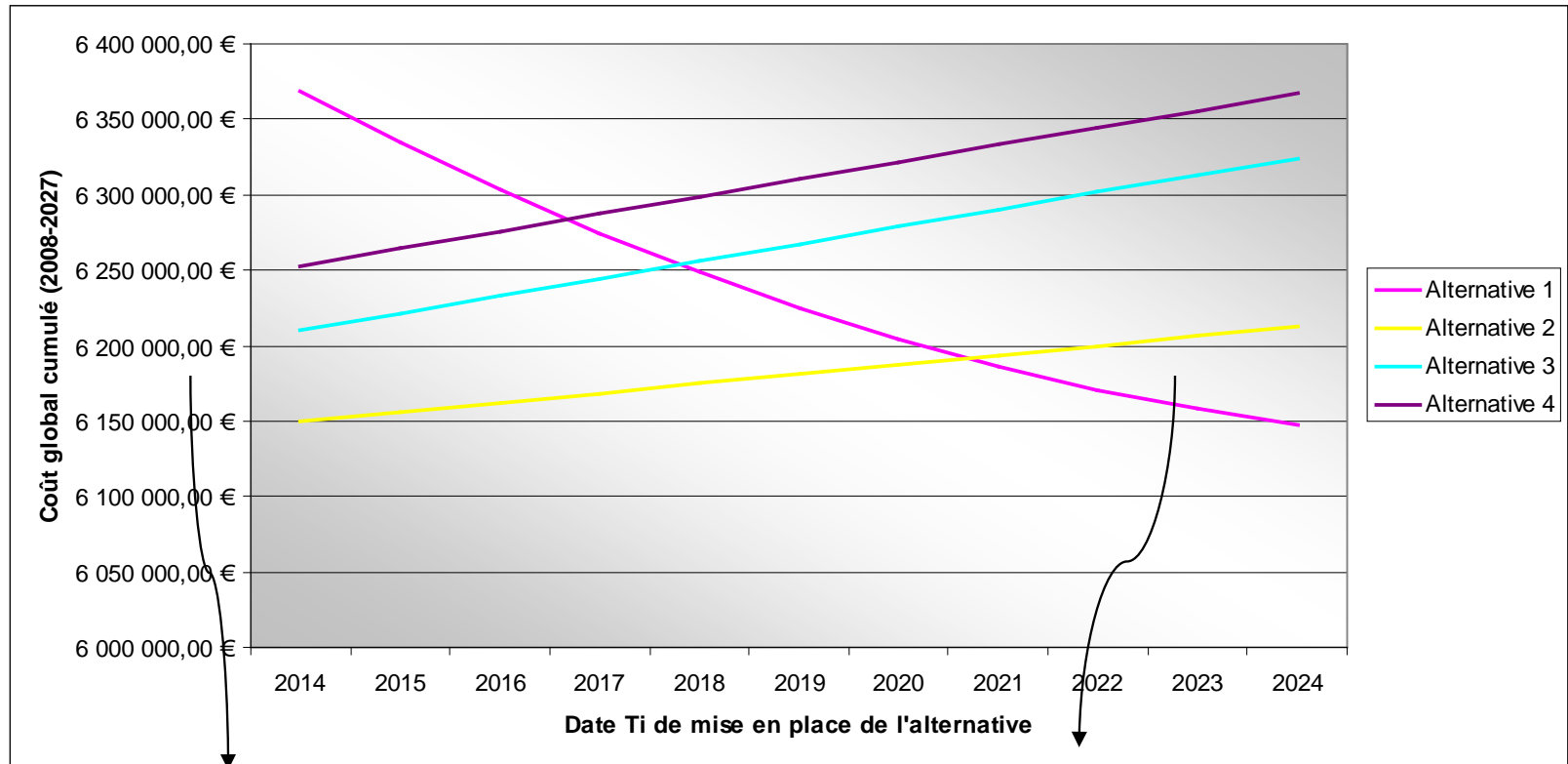
Date simulée = 7  
Choix alternative = 3







# Synthèse des analyses prospectives



Sinon, la fabrication de la technologie i par un autre fournisseur est la plus intéressante

S'il est possible de réapprovisionner en 2024 des équipements de technologies i, la solution la plus économique est la constitution d'un stock de sécurité en 2024 (Coût global cumulé le plus faible)



# Face à un monde en mouvement... Comment gérer la dynamique d'événements ou de champs de perturbations?

Perturbations du cycle de vie

Traitements des perturbations

Analyse des stratégies

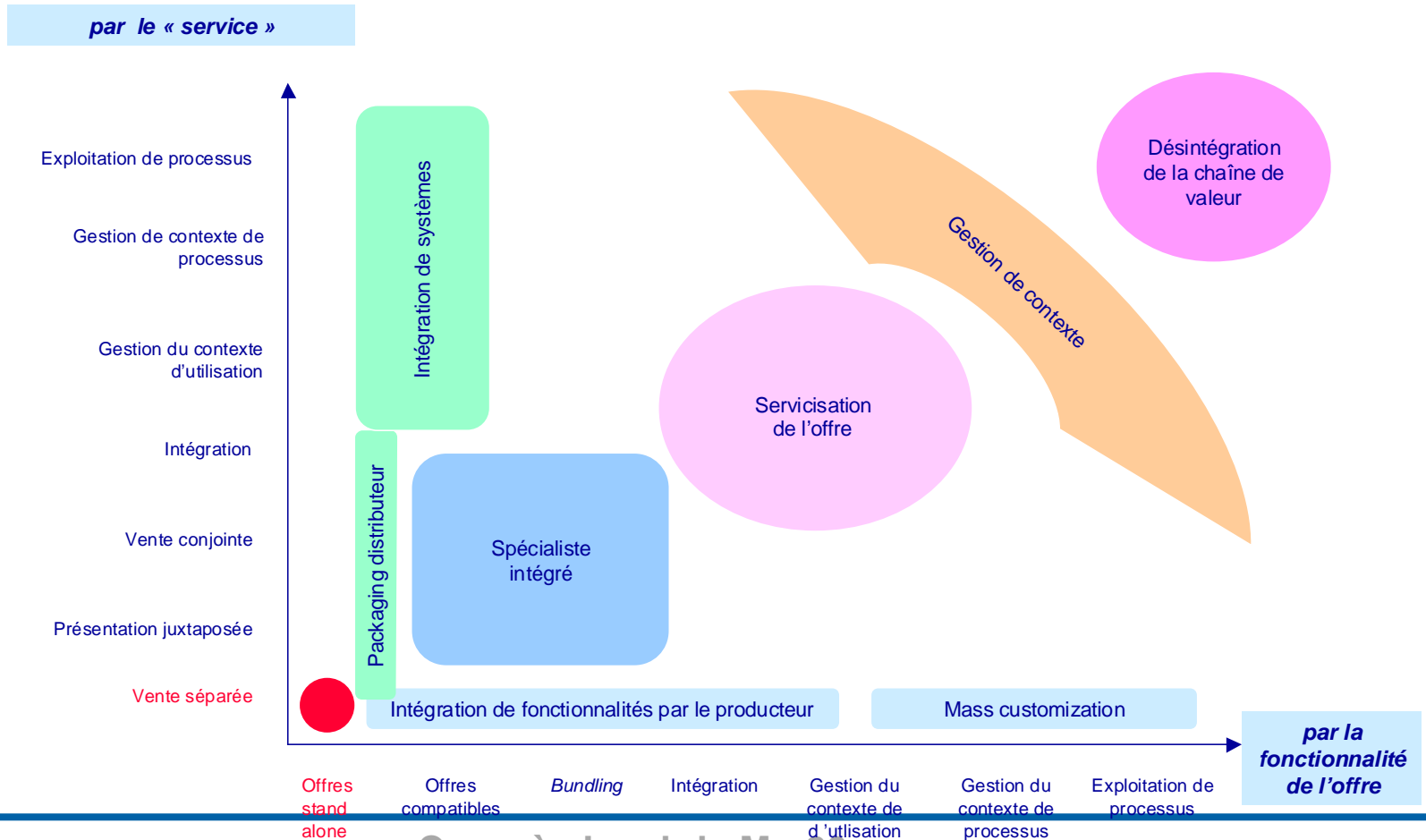
→ Horizons financiers

Ruptures technologiques

Ruptures civilisationnelles



# Horizons Financiers: Volatilité des besoins et des offres





# Horizons Financiers: Marchés d'approvisionnement

Justification COTS	Réalité	Effets pervers
Réduction des risques car le matériel a fait ses preuves sur le marché	Le marché n'est pas à l'abri du maintien de lignes de produits obsolètes pour des raisons de rentabilité	Effet d'aveuglement : les acheteurs se rendent dépendants de l'expertise technique du fournisseur.
Accès à l'innovation plus rapide	Le DoD impose des conformités à IPV6, tandis que le marché ne s'est pas encore décidé à adopter largement cette innovation	Effet de renonciation : Les fournisseurs imposent des réductions des ambitions dans les cahiers des charges.
L'environnement compétitif des fournisseurs crée de meilleurs produits	C'est méconnaître le modèle économique des fournisseurs de COTS, qui visent la rentabilité sur la maintenance et les coûts ad hoc.	Escalade de l'engagement : Les fournisseurs poussent l'adoption d'environnements plus larges que les besoins réels.
L'architecture ouverte permet l'interopérabilité	C'est sous-estimer l'intérêt des fournisseurs commerciaux à gagner et à maintenir un standard de facto ou par imposition d'API et de marque sur leur marché.	Effets de lock-in : L'interopérabilité requiert l'adoption des protocoles standards du fournisseur.
Les standards internationaux sont garantis	Les fournisseurs COTS développent avec l'objectif de la diffusion la plus large, et laisse généralement la localisation des systèmes aux fournisseurs locaux. La sûreté d'usage à l'international n'est pas un facteur de développement.	Customisation ad-hoc : L'acheteur devient dépendant de la survie de la firme chargée de la localisation de la solution dans les nouvelles zones d'opération.



# Horizons Financiers: « titrisation » des solutions

		CYCLE DE VIE DE L'EQUIPEMENT		
		Gestion du cycle de vie par le donneur d'ordre	Gestion du cycle de vie par le fournisseur	Gestion du cycle de vie par le marché (institutions financières)
ACTIFS	Gestion financière de l'actif par l'acquéreur	Gestion intégrée de la maintenance (modèle traditionnel)	COTS Performance Based (i.e. Millog Oy en Finlande)	(B) Création d'une filiale financière interne (ex : télécommunications)
	Gestion financière de l'actif par le fournisseur		« Economie de la fonctionnalité » (pay as you use)	(C) Création d'un marché pour l'actif (ex : EDA et bases militaires US)
	Gestion financière de l'actif par le marché (institutions financières)	(A) Outsourcing de l'intégralité de l'actif, et recours au marché pour son usage (ex : AT&T)	(D) COTS + « spot markets »	(E) « Real Options » + Transfert de la propriété à la firme financière (leasing)



# Face à un monde en mouvement... Comment gérer la dynamique d'événements ou de champs de perturbations?

Perturbations du cycle de vie

Traitements des perturbations

Analyse des stratégies: outils...

Horizons financiers

➔ Ruptures technologiques

Ruptures civilisationnelles



# Ruptures technologiques

- Vers un monde technologique

massivement digitalisé, distribué, inter connecté

- Multiplication des boucles de régulation, des « assets » de surveillance et de contrôle
- Déploiement de l'intelligence répartie
- Profilage à l'horizon d'innovations de rupture: nano technologies, informatique quantique...



# Troisième révolution industrielle

- Naissance des Quatre Internet
  - Internet des communications: réseaux sociaux...
  - Internet de l'énergie: smart grids...
  - Internet de la logistique: « internet physique »
  - Internet des objets: 200 à 300 milliards d'objets connectés d'ici 2030
  - Physiologie du nouvel organisme économique
  - Superposition à l'économie capitaliste de « communaux collaboratifs » et de pôles d' « économie de partage à but non lucratif »
- Bouleversement des enjeux économiques
  - Généralisation de la logique du « coût marginal zéro »
  - Apparition du principe de la « longue traîne »
  - Déplacement du profit autour des données des consommateurs et plus généralement des internautes





# Ruptures technologiques

- Multiplication des risques émergents
  - Explosion du nombre d'interactions
  - Prolifération des composants NTIC
- Enrichissement massif des contraintes de performances
  - Fonctionnelles
  - Opérationnelles (de sûreté de fonctionnement)
  - Environnementales
  - Réglementaires
  - Sociétales



# Face à un monde en mouvement... Comment gérer la dynamique d'événements ou de champs de perturbations?

Perturbations du cycle de vie

Traitements des perturbations

Analyse des stratégies: outils

Horizons financiers

Ruptures technologiques

➔ Ruptures civilisationnelles



# Révolution sociétale

- Gouvernance sociétale des GAFA
- Multiplication des nouveaux acteurs de l'économie collaborative: Uber, Airbnb, Blablacar
- Fin du vieil « Homo Oeconomicus »?
  - Couchsurfing, crowdsourcing, crowdfunding...
  - Avènement du communautarismes versus individualisme
  - Substitution de l'intelligence collective à l'intelligence individuelle
  - Généralisation de la gratuité apparente dans l'accès aux contenus
  - Prise en compte des générations futures
  - Prédominance de logiques coopératives par rapport aux logiques de concurrence
- Marchandisation massive de sphères d'activité jusque là îlots de gratuité ou d'informalité: disruption créatrice d'échelle et de monopole



# Révolution anthropologique

- Remise en question du rapport du consommateur à l'univers économique
    - Les technologies conditionnent, anticipent, désactivent les désirs
    - Dissolution de l'expérience du désir liée à un apprentissage de l'idéalisation des objets
    - Désintégration des pro tensions individuelles et collectives liées à ces idéalizations
    - Irruption de pulsions, automatismes biopsychiques qui étaient canalisées par ces pro tensions et qui ne se trouvent plus avoir d'objet
- Société incontrôlables d'individus hyper contrôlés (Bernard Stiegler)



# Ruptures Civilisationnelles

- Vers le trans (post) humanisme?
  - Intégration des technologies au vivant
  - Couplage du vivant aux technologies
  - Extension de la durée de vie et de la performance du vivant
  - Irruption des robots dans la sphère des sujets de droits...
- De l'anthropocène au néguanthropocène
  - Contrôle numérique des pro tensions individuelles et collectives
  - ... vers la société automatique?



# Conclusion

- Accélération des changements et mutations
  - technologiques
  - environnementales
  - économiques
  - sociétales
- Nécessité absolue d'une analyse prospective actualisée
  - anticiper les événements ou contextes majeurs à fort impact sur la stabilité du ou des systèmes à accompagner
  - simuler et identifier les effets de ces événements ou contextes sur l'intégrité, les performances ou les coûts caractérisant ce ou ces systèmes
  - Identifier des stratégies de prise en compte et mitigation de ces effets
  - Simuler ces différentes stratégies d'un point de vue technico/économico/organisationnel
  - Après une analyse comparative multi critère, optimiser, planifier et en suivre la moe