

Laurent Grandsire

*Chargé de Mission Formation pour l'IN2P3
Coordinateur des analyses de risques projets*



IN2P3

Institut national de **physique nucléaire**
et de **physique des particules**

**Un outil d'aide au pilotage de projet :
L'analyse des risques projets et de la maturité des technologies
employées (TRL)**

Plan général de l'exposé

- **Intérêt de la démarche d'analyse des risques projets (ARP)**
- **Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3**
- **Présentation des outils IN2P3 pour l'ARP**
- **Un complément à l'ARP : les TRL (analyse de la maturité technologique)**

Pourquoi une démarche d'analyse des risques projets (ARP) ?

- **Projet : un MOe doit atteindre des objectifs (qualité / coûts / délais) avec des ressources (RH, budget), le tout fixé par une MOa**
- **Pilotage de projet par le MOe : arbitrages entre les 3 marges pour tenir les 3 objectifs**
- **Risques projets = impacts sur les marges voire QCD**
- **Nécessité d'anticiper les évènements pour arbitrer avec clairvoyance (\neq suivi !)**
- **Modifications plus économiques au début du projet**

Autres intérêts de la démarche d'analyse des risques projets (ARP)

- **Positionnement face à la concurrence**
- **Communication vis-à-vis de la MOa ou des tutelles**
- **Aide à la négociation des marges vis-à-vis de la MOa ou des tutelles**
- **Clarification des rôles**
- **Structuration et formalisation d'une démarche intuitive**
- **Exigé par certaines tutelles**

Intérêt de la démarche d'analyse des risques projets (ARP)

La gestion des risques n'est pas le refus de la prise de risques !

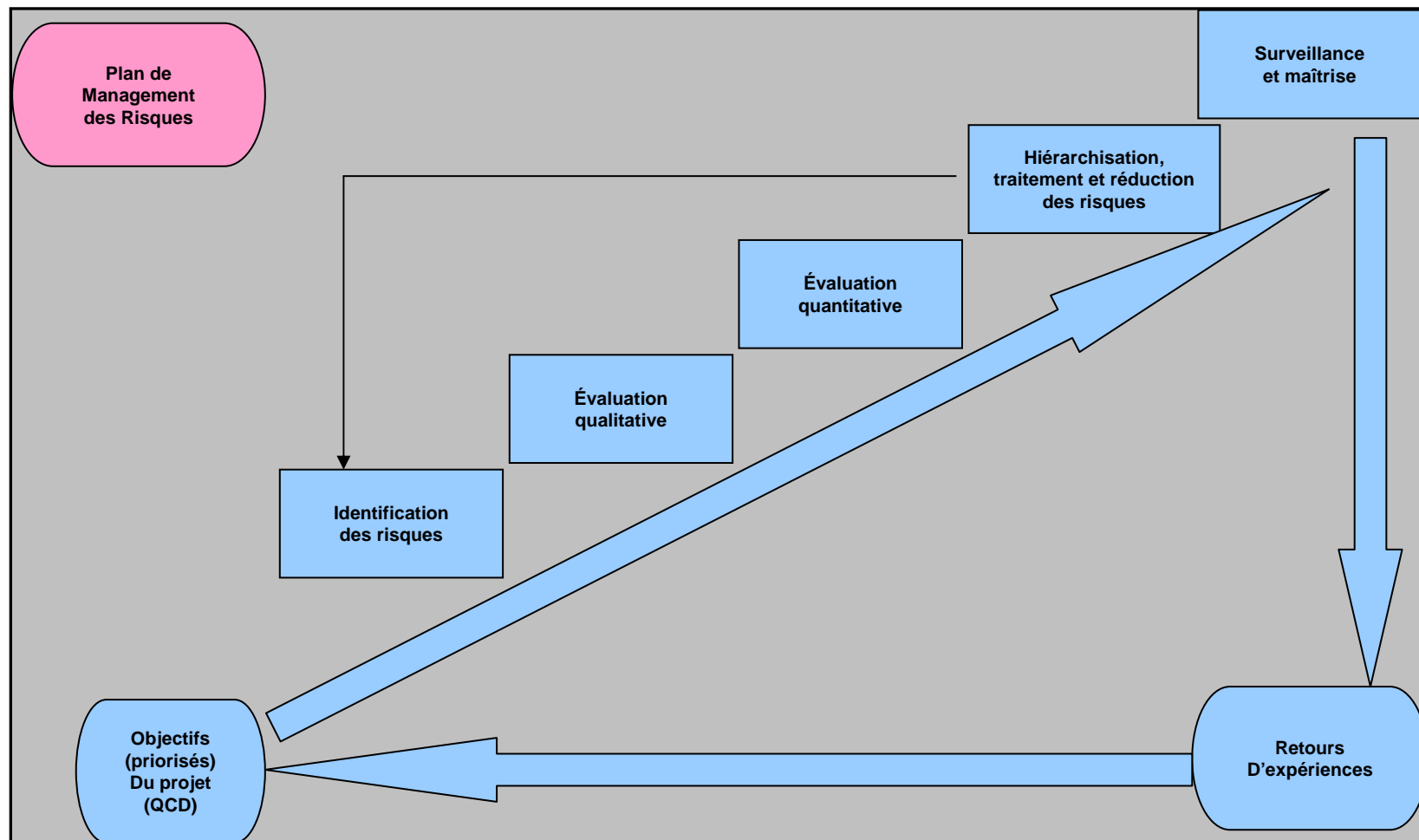
C'est une démarche d'anticipation et de traitement des risques envisageables.

Elle n'est qu'un outil pour permettre au projet d'atteindre son but.

Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 : plan

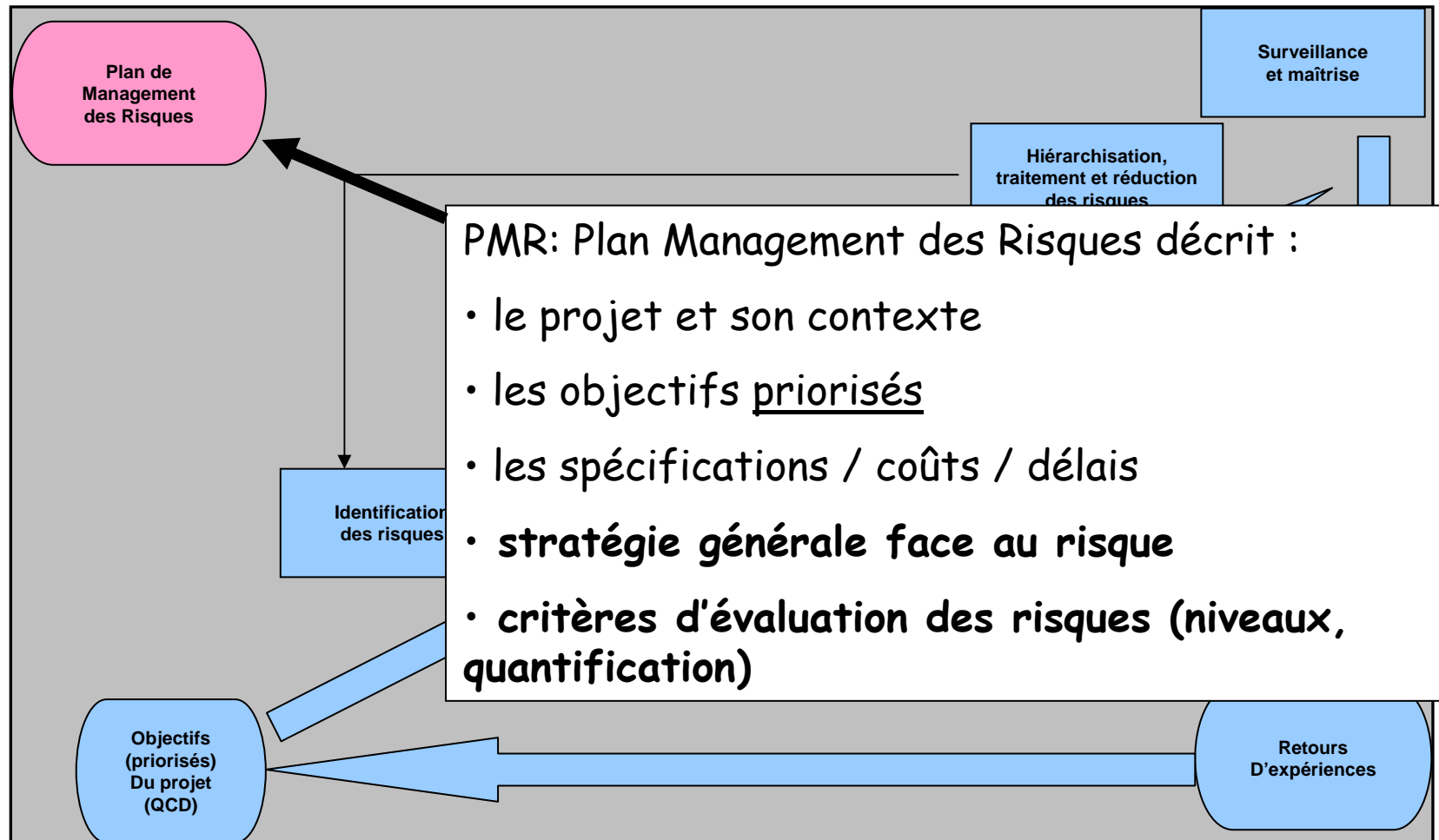
- **Démarche globale et détaillée**
- **Documentation des risques**
- **Exemples de référentiels d'évaluation**
- **Conseils pour mener à bien une ARP**
- **Lexique**

Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 : Démarche globale



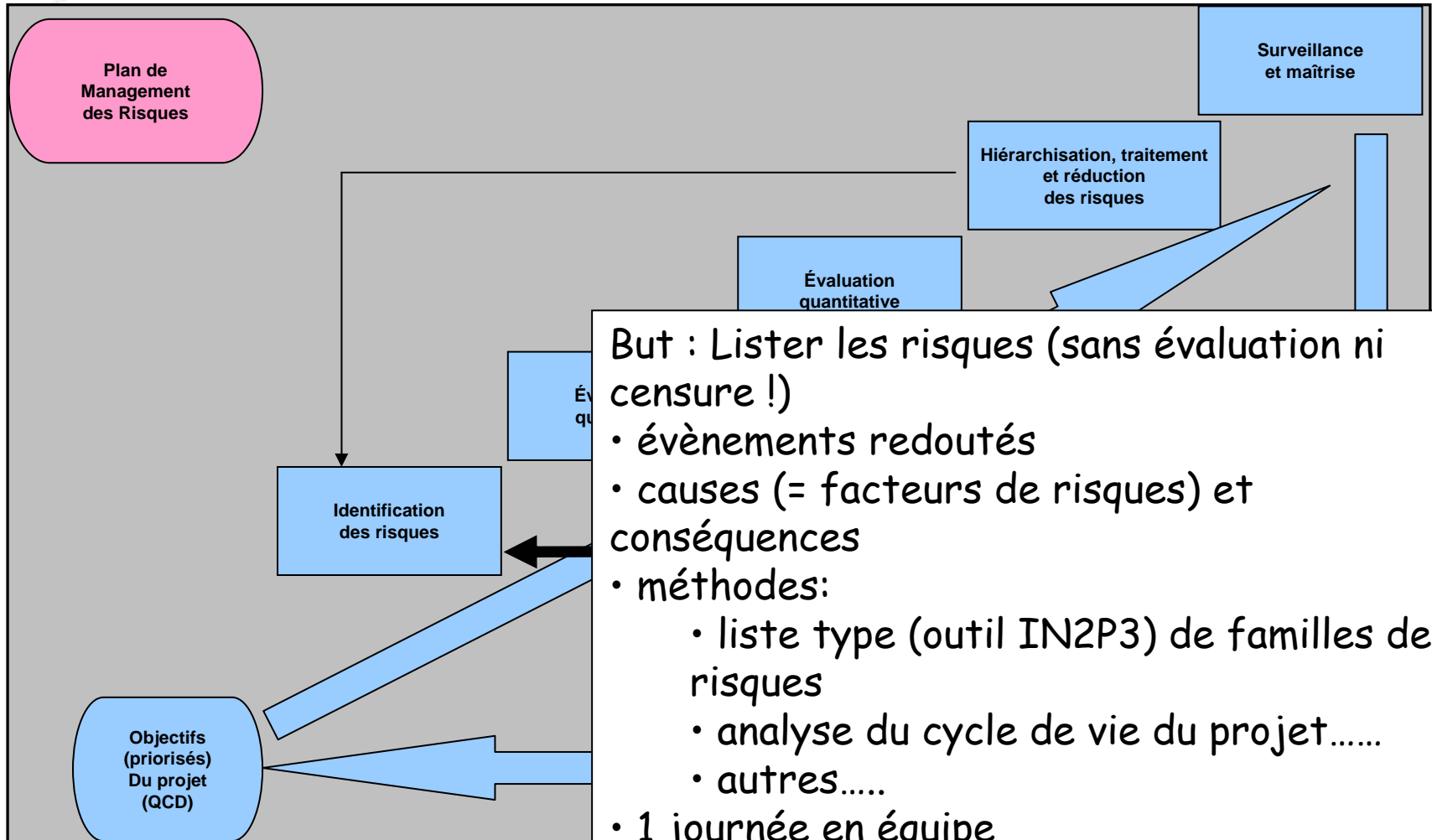
Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

comprendre le projet



Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

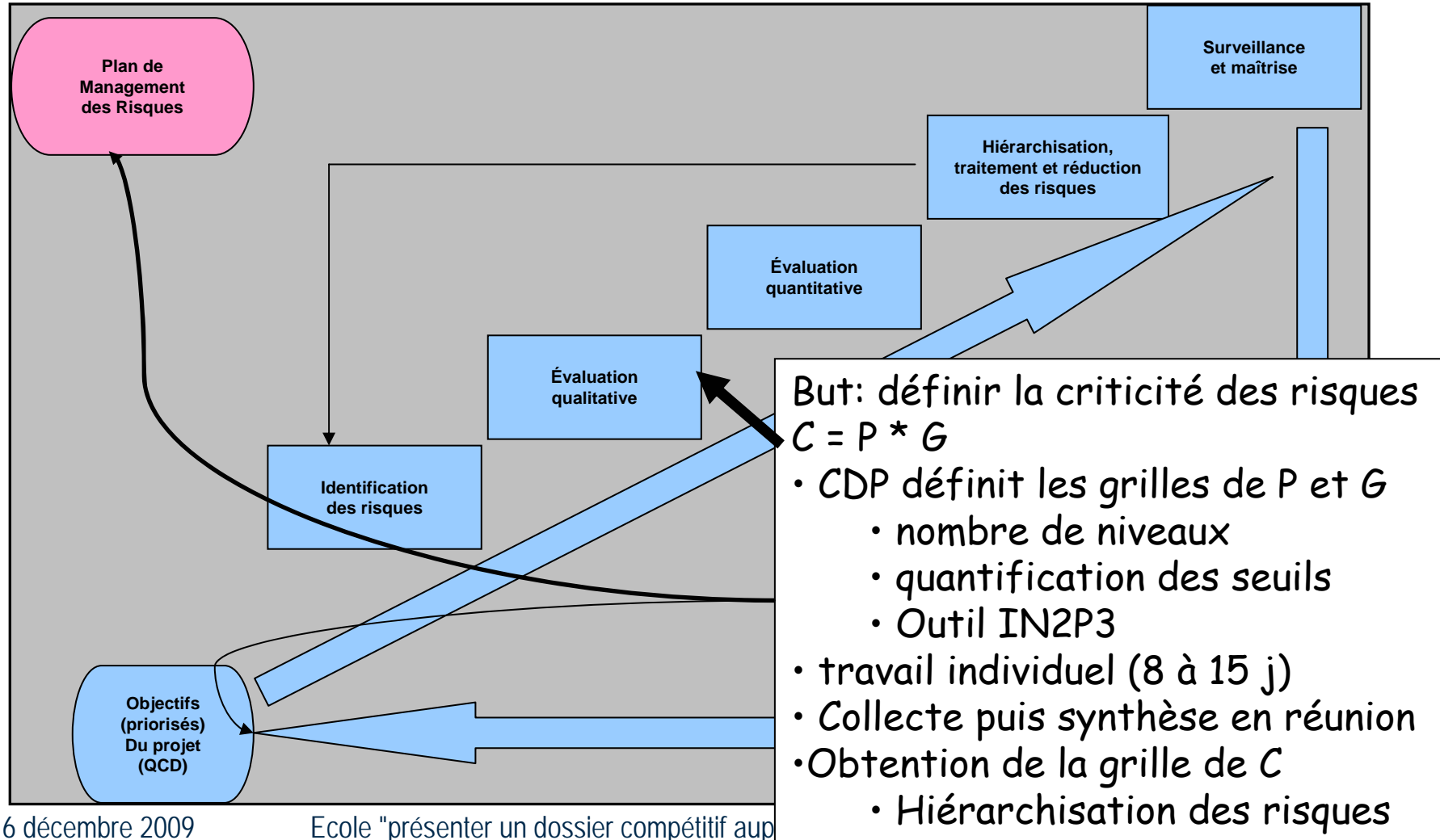
Identification



- But : Lister les risques (sans évaluation ni censure !)
- évènements redoutés
 - causes (= facteurs de risques) et conséquences
 - méthodes:
 - liste type (outil IN2P3) de familles de risques
 - analyse du cycle de vie du projet.....
 - autres.....
 - 1 journée en équipe
 - début de réflexion sur les TRL

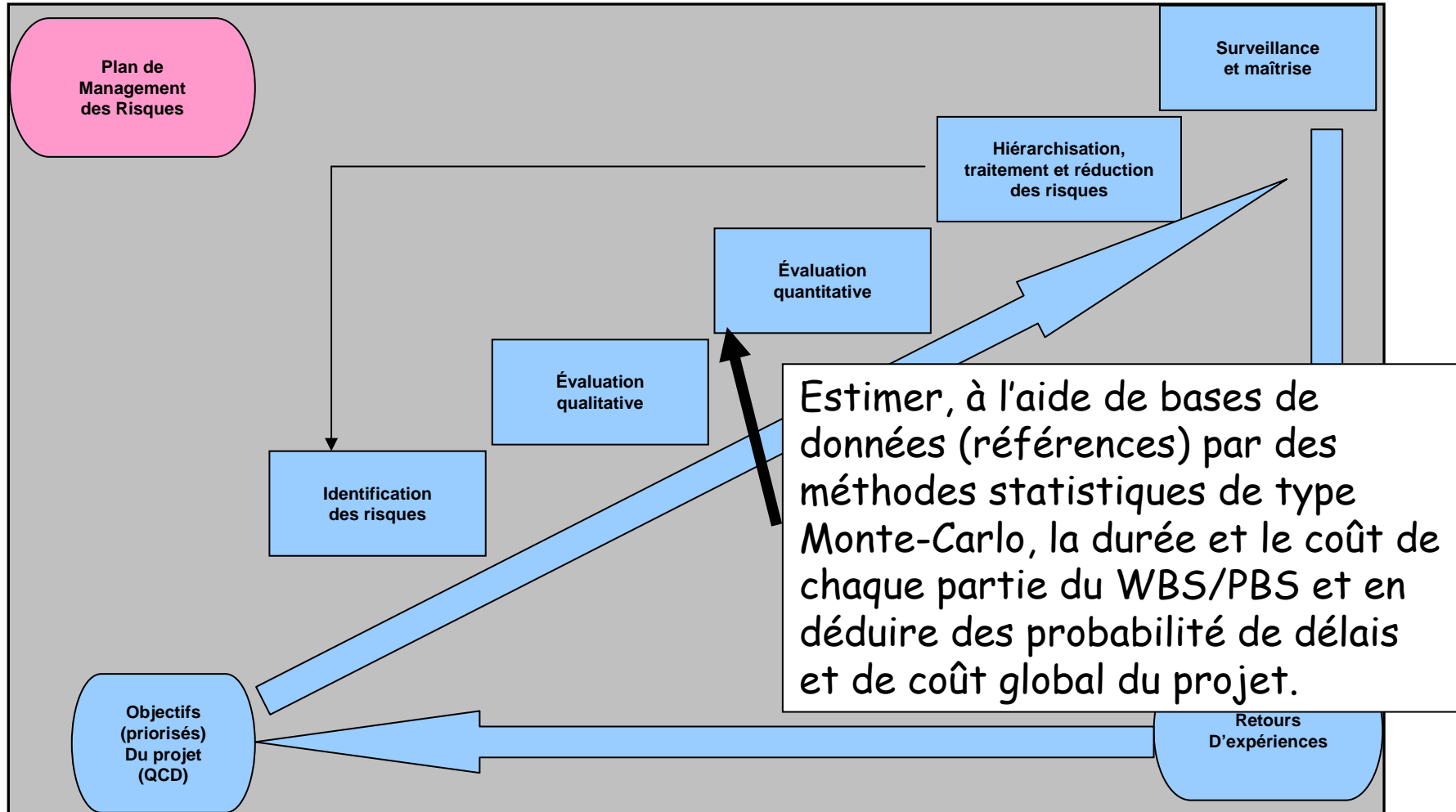
Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Évaluation qualitative



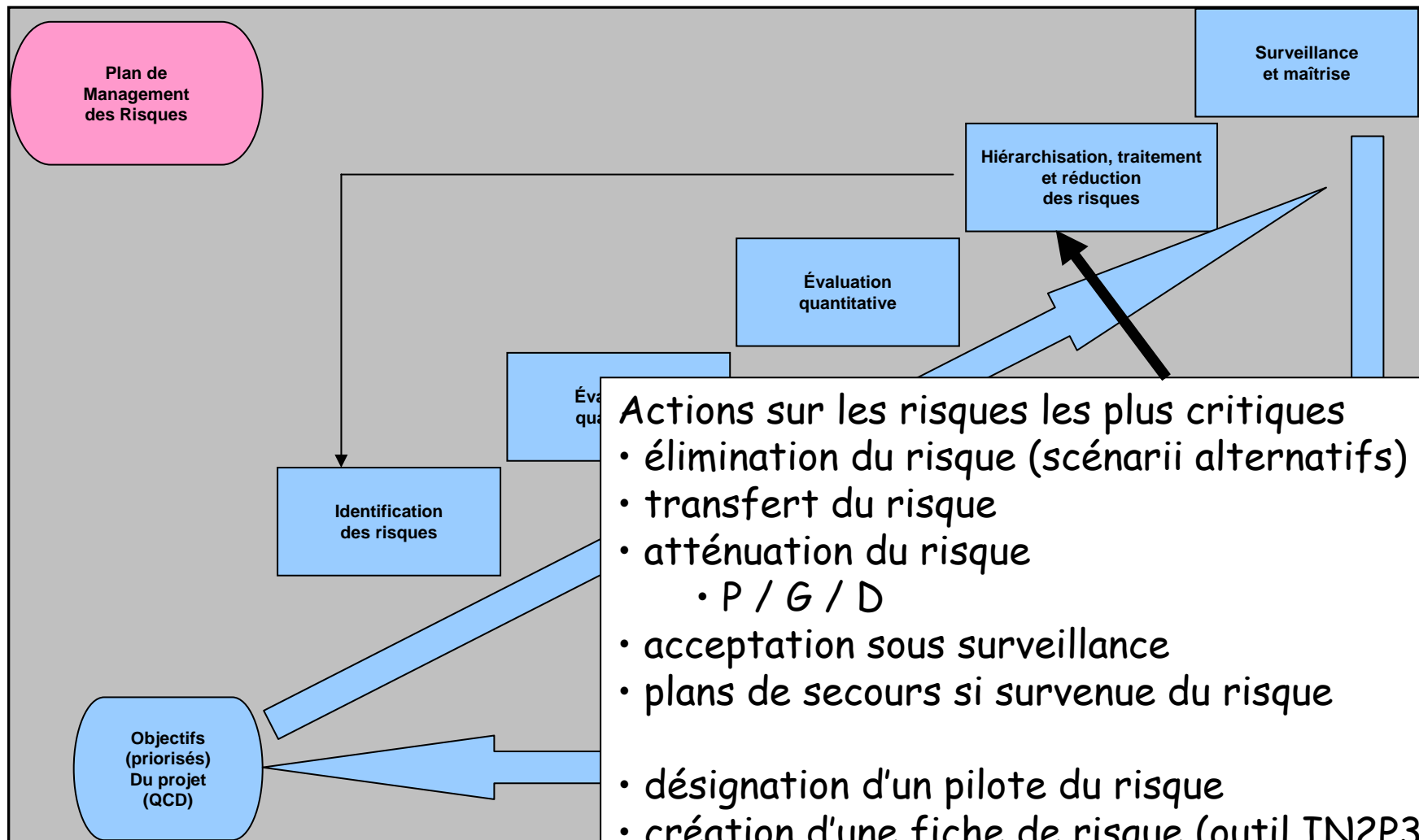
Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Évaluation quantitative

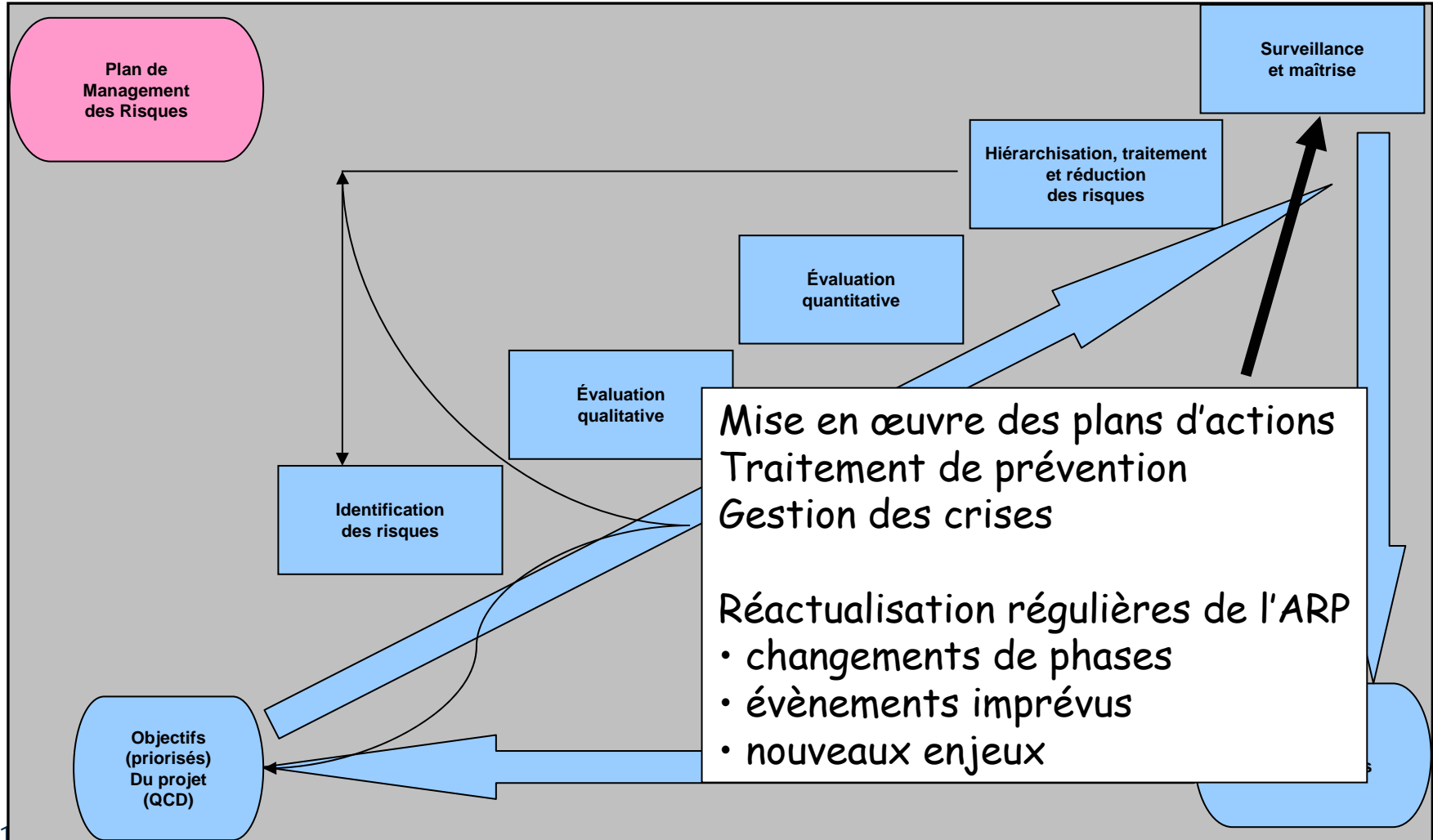


Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Traitement du risque

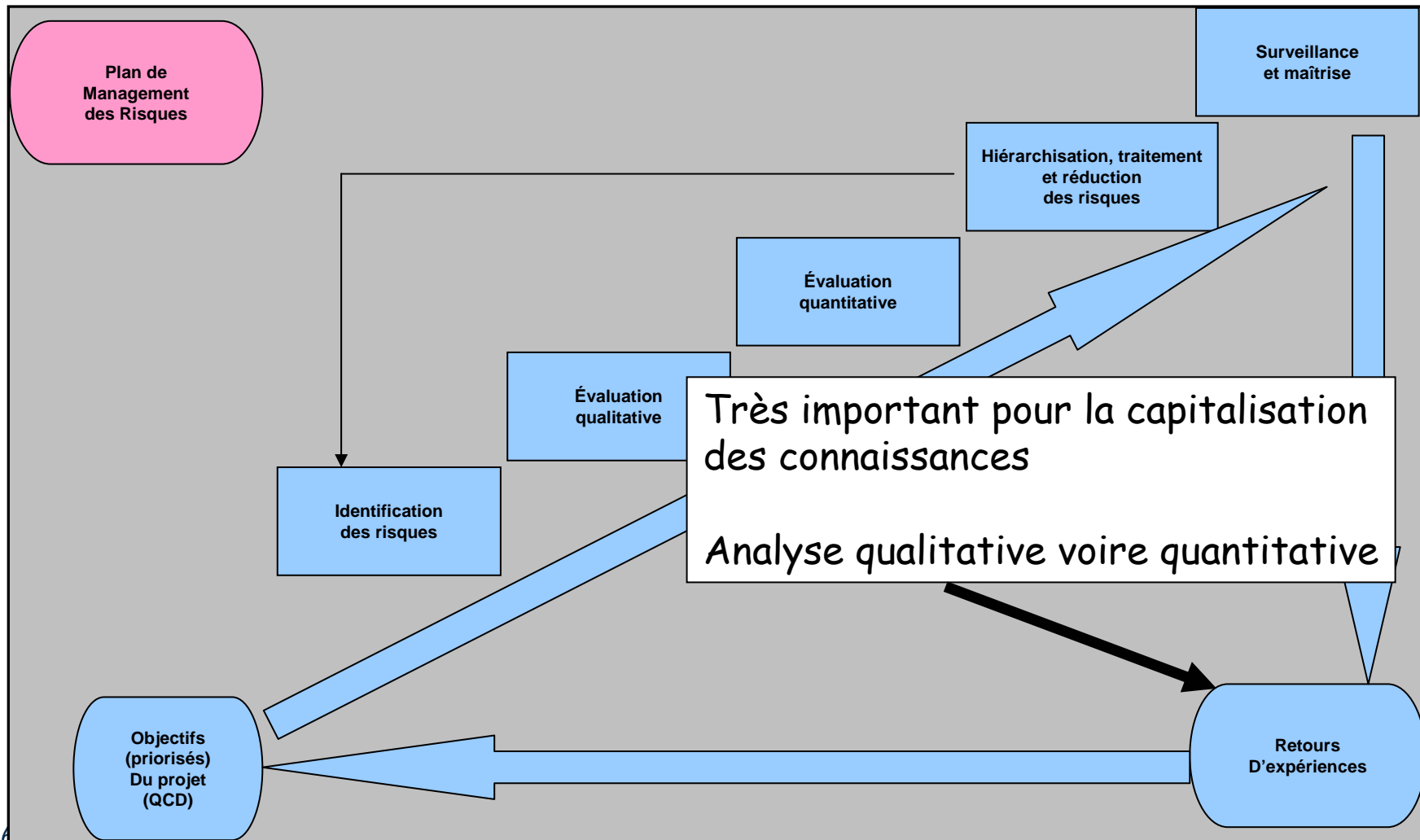


Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 : suivi du risque



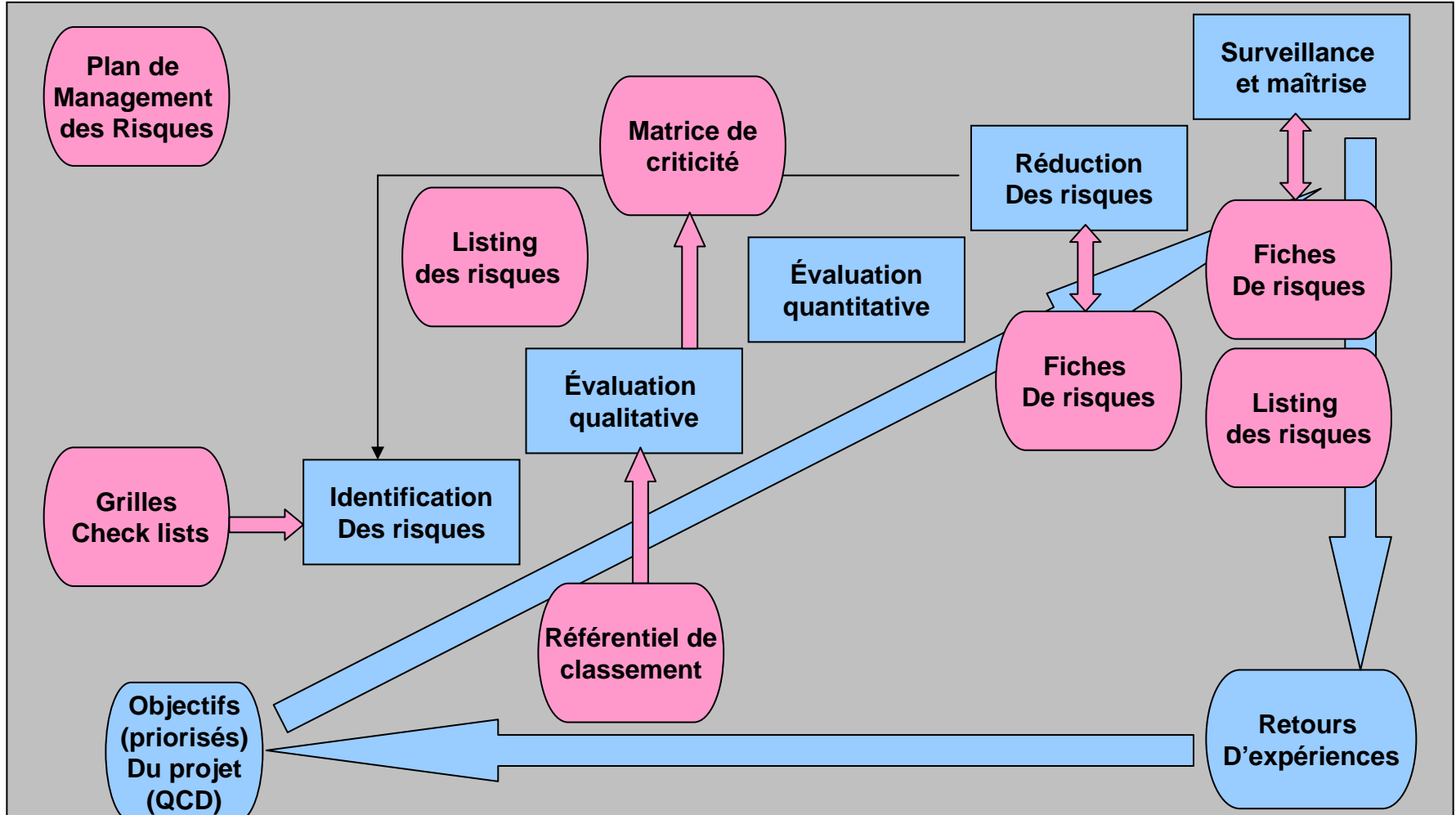
Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

REX



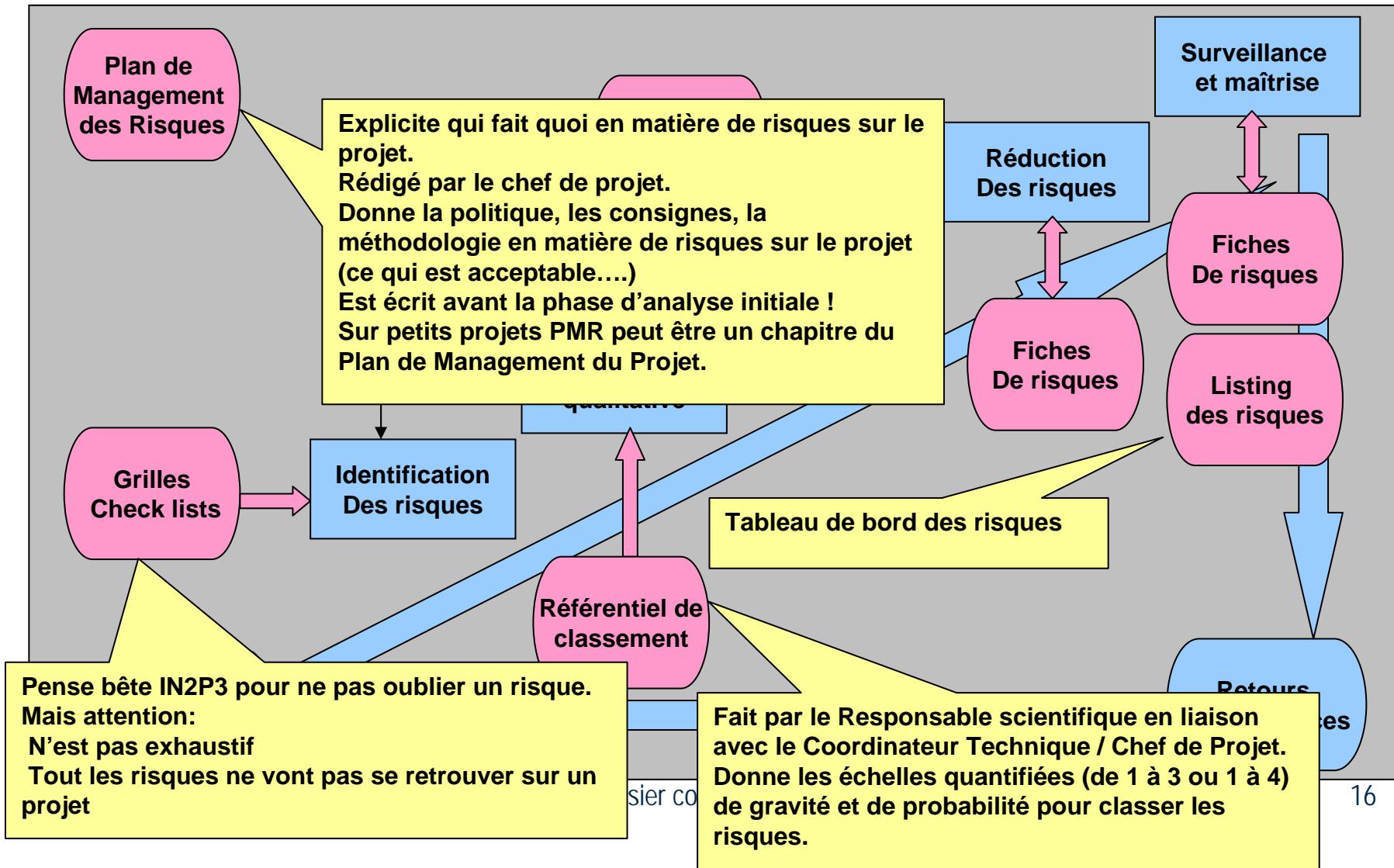
Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Documentation des risques



Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Documentation des risques



Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Exemple de référentiel d'évaluation

Niveau	Probabilité	Gravité_Coûts	Gravité_Délais	Gravité_Qualité
1 : faible	Très peu probable	Surcoût < 5 %	Retard < 1 s.	Spécifications très peu modifiées (< 5 %)
2 : moyen	Assez probable	Surcoût < 10 %	Retard < 1 m.	1 fonction secondaire compromise
3 : fort	Quasi certain	Surcoût > 10 %	Retard > 1 m.	1 fonction principale compromise

- Criticité $C = P \times G$
- Avec $G = \text{MAX} (G_{\text{cout}} ; G_{\text{délais}} ; G_{\text{qualité}})$

Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Exemple de grille de criticité

Grille de criticité		Gravité		
		1	2	3
Probabilité	1	101		403
	2		205	
	3			127

- **Vert** : risques acceptables en l'état
- **Orange** : risques nécessitant une surveillance particulière
- **Rouge** : risques nécessitant un traitement immédiat et prioritaire

Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 : **mise en place de la démarche**

Déroulement type d'une opération :

- **présentation du projet (documents)**
- **1ère réunion (1j) : identification \Rightarrow liste des risques**
- **1ère intersession (15 j) : évaluation individuelle**
- **2nde réunion (1j) : synthèse (outil IN2P3)**
- **2nde intersession : fiche de risque, plan d'action et mises en pratique**
- **3ième réunion (1/2 j) : synthèse et accord**
- **Remises à jour**

Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Lexique

- **Risque projet** : évènement pouvant impacter la tenue des objectifs (QCD) du projet
- **Les risques peuvent être en familles** (organisationnels, humains, financiers...) et / ou en classes (phases de R&D, de prod, découpage suivant PBS....)
- **Identification** : énumération des risques d'un projet, avec brève description des causes et conséquences
- **Évaluation** : Notation, en regard d'une grille de référence propre au projet, de la probabilité d'occurrence du risque, de son impact en cas d'apparition sur le QCD, et éventuellement de sa détectabilité
- **Gravité du risque** : note la plus sévère sur chacun des 3 impacts Q / C / D
- **QCD** : Qualité / Coûts / Délais
- **PBS** : découpage du produit en composants élémentaires
- **WBS** : découpage du projet en tâches élémentaires
- **Criticité d'un risque** : produit de sa probabilité par sa gravité

Quelques références

Guinevere (LPSC) : accélérateur

LCG France (CC) : infrastructure et informatique

**Coupleurs XFEL (LAL) : accélérateur, marchés, sous
traitance**

Présentation des outils IN2P3 pour l'ARP

Guide méthodologique ARP et TRL

<https://edms.in2p3.fr/file/I-012765/2/AnalysesRisquesProjetsV1.pdf>

Outil Excel ARP

<https://edms.in2p3.fr/file/I-012765/2/EvaluationSuiviRisquesV1.xls>

Page générale (EDMS / Direction)

<https://edms.in2p3.fr/document/I-012765/2>

Un complément à l'ARP : les TRL (analyse de la maturité technologique)

- **Définition et historique**
- **Utilité de la démarche**
- **Méthodologie de travail**

Les TRL : définition et historique

- **TRL : Technology Readiness Levels**
- **Évaluation de la maturité des technologies (classée de 1 à 9) dans l'environnement du projet**
 - **Fonctionnalités obtenues / attendues**
 - **Environnement maîtrisé / final**
- **NASA / Défense / Automobile**
- **Utilisation d'une grille de référence**

Les TRL : échelle de définition

TRL	Concept général
1	Principes de base
2	Études papier
3	Études de base de sous composants
4	Validation fonctionnelle sous système en labo.
5	Idem au TRL 4 mais avec des contraintes d'environnement
6	Démonstration / prototypes en représentatif
7	Prototype avancé. Développement Proto en environnement réel.
8	En service
9	Mission réussie

Les TRL : utilité de la démarche

- **Utiliser des technos matures lors de la réalisation et à la mise en service d'un projet à finalité instrumentale (\neq projet de R&D)**
- **Détermination des technos critiques, aide à la priorisation des risques**
- **Est il probable de tenir les marges avec les ressources disponibles ?**
- **Les validations ont-elles été faites ?**

Les TRL : utilité de la démarche

- **Adéquation entre TRL des composants du projet et phases d'un projet d'instrumentation (# R&D !)**
 - **TRL < 5 : phases d'études (premiers protos représentatifs des sous systèmes, fin de définition préliminaire)**
 - **TRL > 7 : phase de réalisation (protos représentatifs du système et de son environnement, technos figées, déf. détaillée et réalisation)**

Les TRL : règles usuelles

Phases du projet		TRL mini en fin de phase
0	Proposition d'expérience	2
A	Faisabilité	4
B	Définition préliminaire	5
C	Définition détaillée	6 / 7
D	Réalisation, qualification	8
E	Utilisation	9
F	Démantèlement ou retrait de service	9

Les TRL : mise en place de la démarche

- **Découper le projet (PBS), identifier les interfaces,**
- **Évaluer le TRL de chaque composants (travail en équipe)**
 - **Aspects matériel / logiciel / production / intégration / support / infrastructures**
 - **Fonctionnalités souhaitées / maîtrisées**
 - **Environnement (état actuel / désiré)**
- **Faire une synthèse (technos critiques)**
- **Détermination d'une stratégie de passage à des TRL supérieurs**
- **Reboucler sur une ARP**
- **Retours d'expériences**

Les TRL : mise en place de la démarche

- **Phasage idéal :**
 - **Spécifications figées et écrites**
 - **Choix technologiques non faits (plusieurs scénarios)**

Pour conclure....

L'ARP et l'examen des TRL formalisent des démarches relativement intuitives.

Ces méthodes permettent de mettre en lumière des points critiques du projet.

Elles peuvent être un outil de cohésion du groupe projet.

Par cette formalisation les arguments soulevés prennent plus de poids vis-à-vis des tutelles.

L'IN2P3 est à la disposition des projets pour la mise en application concrète.