

Laurent Grandsire

Responsable des analyses de risques projets
Chargé de Mission Formation de l'IN2P3



IN2P3

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

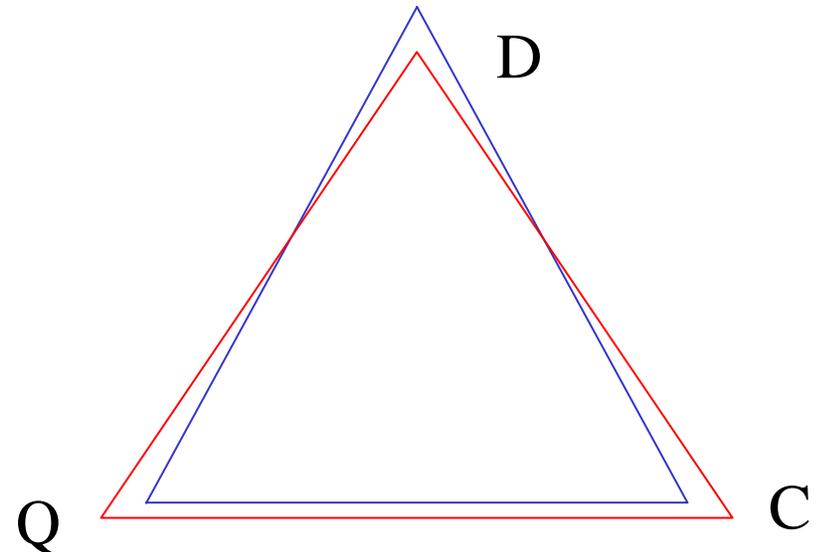
**Un outil d'aide au pilotage de projet :
L'analyse des risques projets (ARP)
et de la maturité des technologies employées (TRL)**

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**
- **Présentation des TRL**

Pourquoi une démarche ARP ?

- **Projet** : un Chef de Projet (CdP) doit atteindre des **objectifs** (QCD) avec des **ressources** (RH, budget), le tout fixé par une tutelle
- Pilotage de projet par le CdP : arbitrages entre les 3 marges pour tenir les 3 objectifs
- Risques projets = évènements redoutés ayant des impacts sur les marges voire QCD (\neq risques sécurité, AMDEC....)
- Pilotage = anticipation et actions



Quand faire une démarche ARP ?

- **Modifications plus économiques au début du projet**
 - en fin de phase de faisabilité
 - juste avant le plan de développement
 - scénarii non figés

Autres intérêts de la démarche ARP

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

Intérêt de la démarche 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.

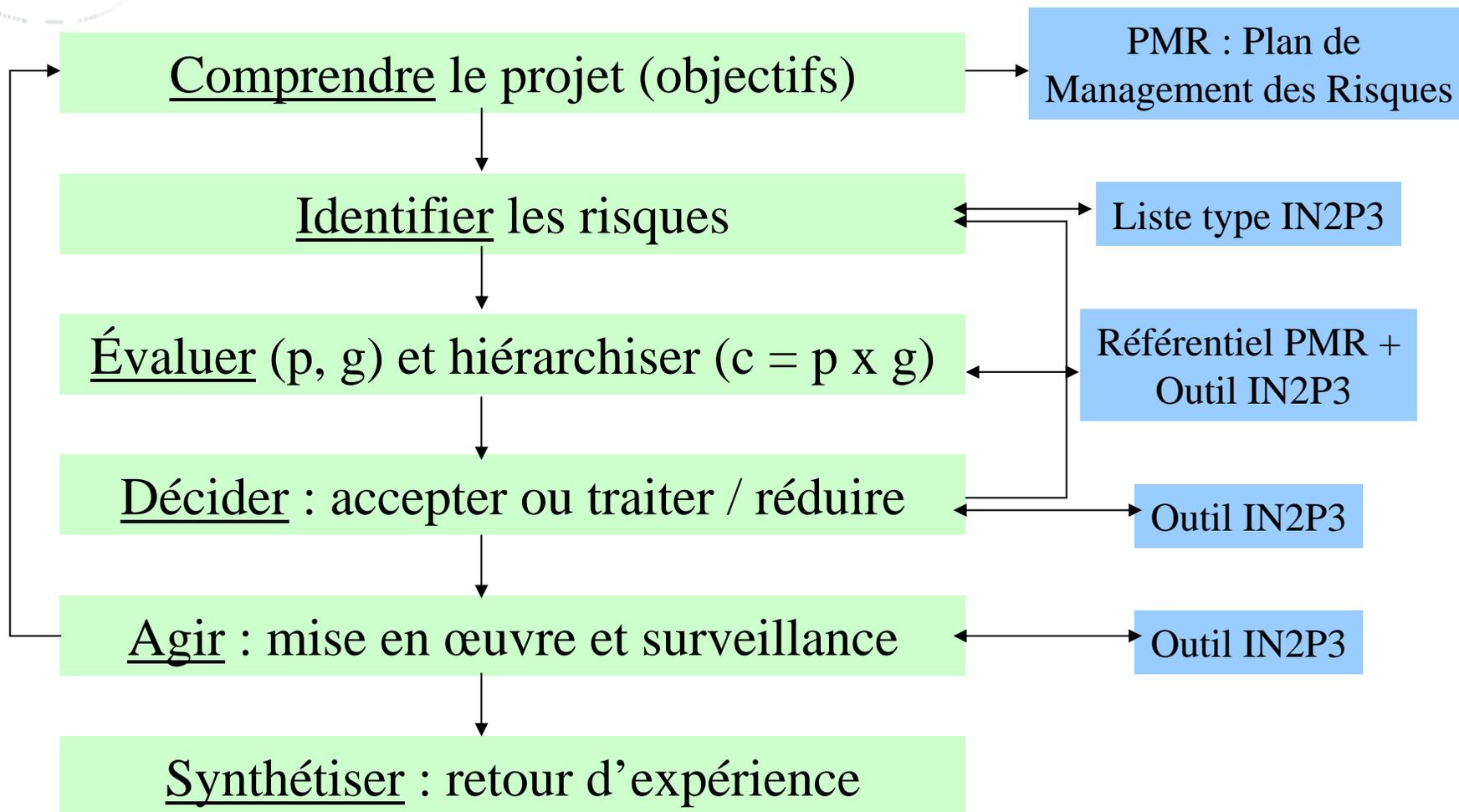
Elle n'est qu'un outil pour permettre au projet d'atteindre son but.

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**

Méthodologie de référence en ARP à l'IN2P3 :

Démarche globale et documents de référence



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

- **1^{ère} réunion (1j) : rappels généraux + identification ⇒ liste des risques**
- **1^{ère} intersession (15 j) : évaluation individuelle**
- **2nde réunion (1j) : synthèse (outil IN2P3) + hiérarchisation + attribution**
- **2nde intersession : fiche de risque, plan d'action et mises en pratique**
- **3^{ième} réunion (1/2 j) : synthèse et accord**
- **Remises à jour et examen des risques résiduels**

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>

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

Pour conclure....

Il ne s'agit pas de ne pas prendre de risques mais de les connaître et de les anticiper !

Cette méthode permet de mettre en lumière des points critiques du 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.

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 : buts de la démarche

- **Pour les projets à finalité instrumentale (\neq projet de R&D)**
- **Utiliser des technos matures lors de la réalisation et à la mise en service**
- **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 : buts 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)
- **Importance des phases d'études / protos / validation**

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

Pour conclure....

L'examen des TRL permet de mettre en lumière des points critiques du projet.

Pas d'interdiction de l'innovation ! Mais bien s'y préparer !

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.