

www.cnrs.fr

Sandrine Pavy
Bernard Launé

PRINCIPES DU MANAGEMENT PAR ET DE PROJETS

- Qu'est-ce qu'un projet?
- Le management par projets
- Le management de projet
 - Quelques outils structurants
 - Le chef de projet
 - Les risques projet, l'AMDEC
 - Le cycle de vie d'un projet
 - Les outils de suivi
 - L'équipe projet, la communication
 - Synthèse/nécessaire de survie

Un peu d'histoire...



P. 2

- Fin XIX^e => 2^{ème} guerre mondiale : tâches répétitives



Un peu d'histoire...



P. 3

- 2^{de} guerre mondiale :
 - Apparition de la gestion de projet (nécessité de **coordonner** des tâches complexes, problème de l'**ordonnement** des tâches)
 - Recherche de solutions techniques (PERT, Gantt)



Un peu d'histoire...



P. 4

- Après la deuxième guerre mondiale :
 - Management des projets spatiaux
 - Ces méthodes s'étendent progressivement à tous les autres domaines
- Effet de mode ?



P. Laborie |

Qu'est-ce qu'un projet?

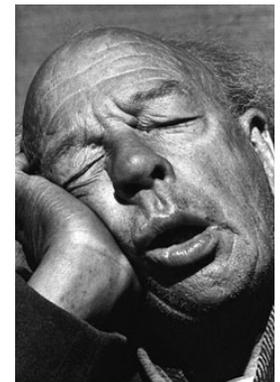


P. 5

- Selon l'AFITEP-AFNOR (1991)
 - Un projet est une **démarche spécifique** qui permet de **structurer méthodiquement** une **réalité à venir** et implique un **objectif** à atteindre avec des **ressources données**.
- ISO 9000 :
 - Processus unique qui consiste en un ensemble **d'activités coordonnées et maîtrisées** comportant des **dates de début et de fin**, entrepris dans le but d'atteindre un **objectif** conforme à des **exigences** spécifiques, incluant les **contraintes** de délais, de coûts et de ressources

On parle souvent d'objectif SMART

- * **S**pécifique (dans le sens personnalisé)
- * **M**esurable (quels indicateurs ?)
- * **A**mbitieux
- * **R**éaliste (dans le sens accessible : pouvons-nous l'atteindre ?)
- * délimité dans le **T**emps (combien de temps pour atteindre l'objectif ?)

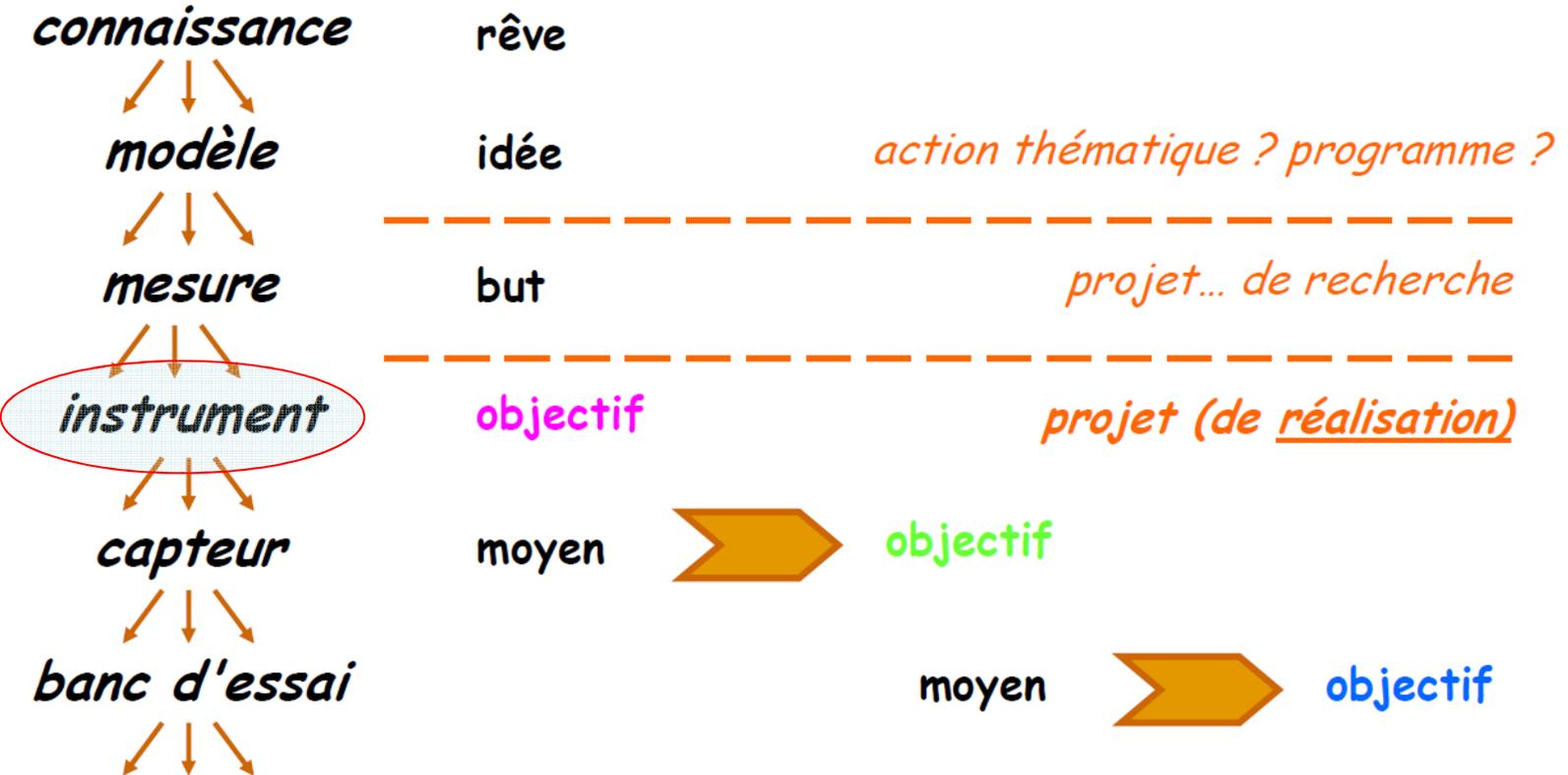
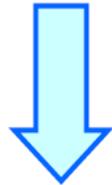


Lien avec la définition du dictionnaire



P. 6

« intentions »



On parlera donc projet lorsque le contexte de travail est le suivant ...



P. 7

- Performances difficiles à obtenir
- Ressources limitées
- Échéances fermes
- Complexité organisationnelle
- Contraintes particulières
- Impacts médiatiques importants
- Besoin de visibilité

Risques d'échec

Résultat ↘
et/ou
Ressources ↗

"Démarche projet" : - clarifier besoins/contraintes
- maîtriser les risques

Etat d'esprit

Identifier et limiter

Echec : problème **technique** et/ou manquement à la **qualité** de la démarche



IN2P3
Les deux infinis

www.cnrs.fr

PRINCIPES DU MANAGEMENT PAR ET DE PROJETS

- Qu'est-ce qu'un projet?
- Le management *par* projets
- Le management *de* projet
 - Quelques outils structurants
 - Le chef de projet
 - Les risques projet, l'AMDEC
 - Le cycle de vie d'un projet
 - Les outils de suivi
 - L'équipe projet, la communication
 - Synthèse/nécessaire de survie

Le management par projets



P. 9

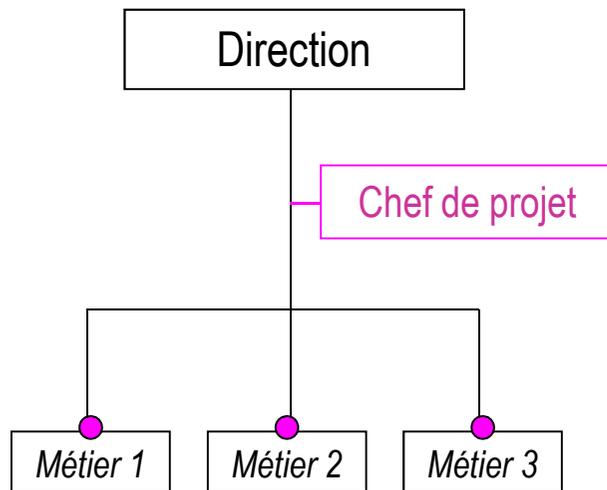
- Management par projets :
 - Se justifie par le besoin d'équipes « multiculturelles et multicompetences » motivees par un **objectif commun**
- Impact :
 - Sur l'organisation du projet : necessite de definir des « **regles** »:
 - Circuit de decision?
 - Liens entre les differents intervenants (responsabilites, repartition des roles : qui fait quoi?)
 - Sur l'organisation des laboratoires impliquees dans le projet :
 - Quid des responsables hierarchiques, du directeur?..

Le management par projets

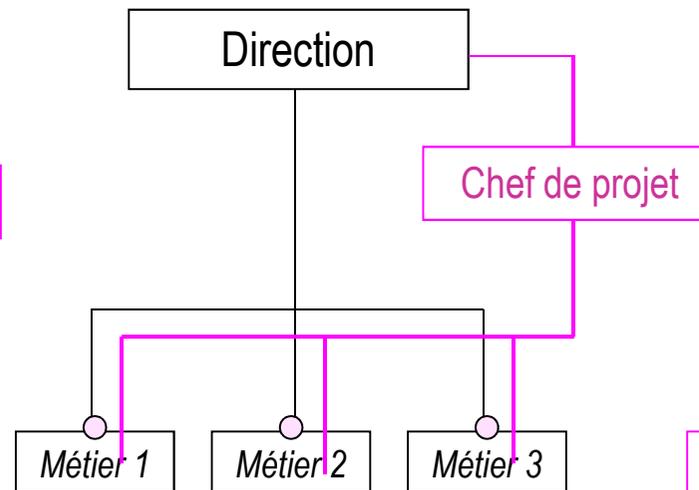


P. 10

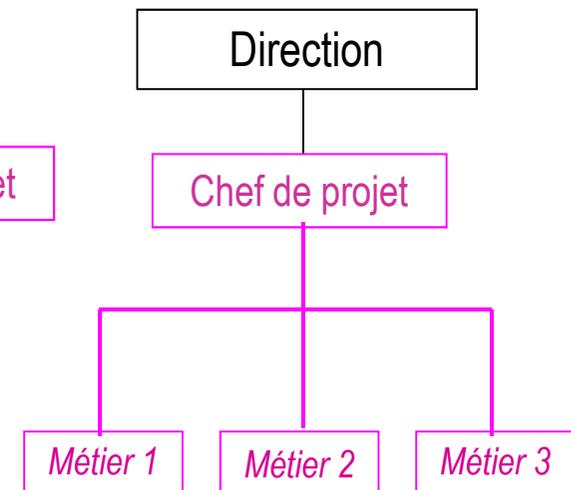
- Typologie des équipes projets :



« 100% hiérarchique »



« matricielle »



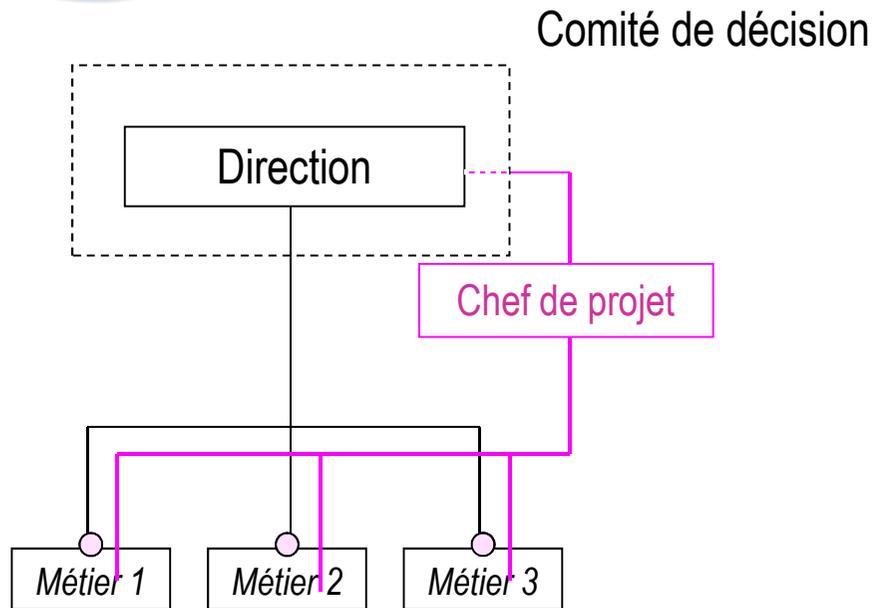
« 100% projet »

Le management par projets

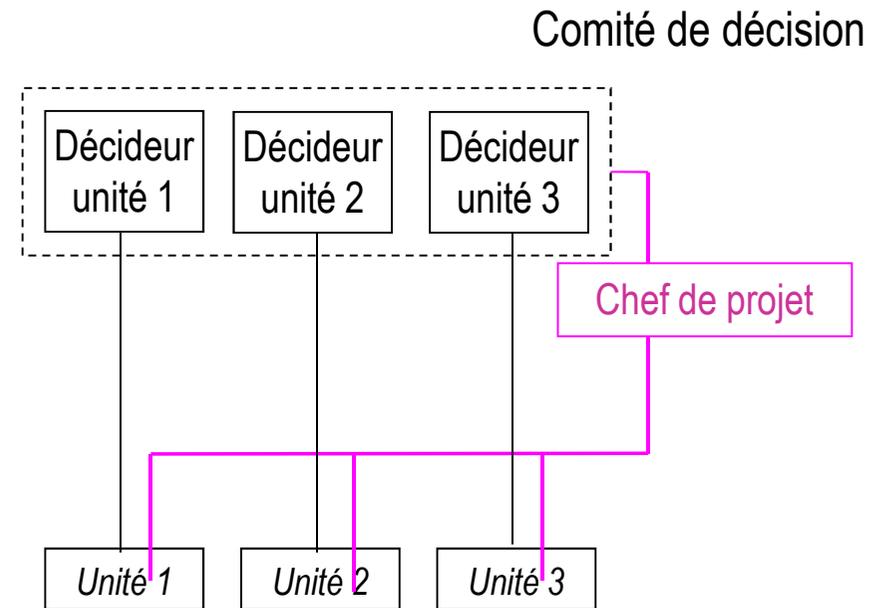


P. 11

- Le chef de projet doit se référer à un comité de décision



A l'échelle du laboratoire



A l'échelle de plusieurs laboratoires

Les conflits culturels du management par projets

règle
exception

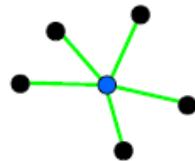


stabilité
changement

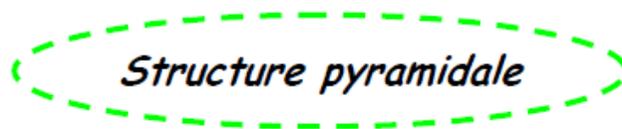
hiérarchie pérenne
pouvoir top → down
règles, ordres
organigrammes, tâches & fiches de postes
intelligence individuelle



experts *le chef sait,
les gens obéissent*



compliqué



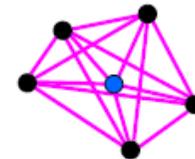
FONCTIONS

changement
stabilité

structure matricielle floue
subsidiarité
négociation, **motivation**
organisation souple, adaptée aux **individus**
coopération, coordination



leaders *les gens savent,
le chef écoute*



complexe



OBJECTIFS





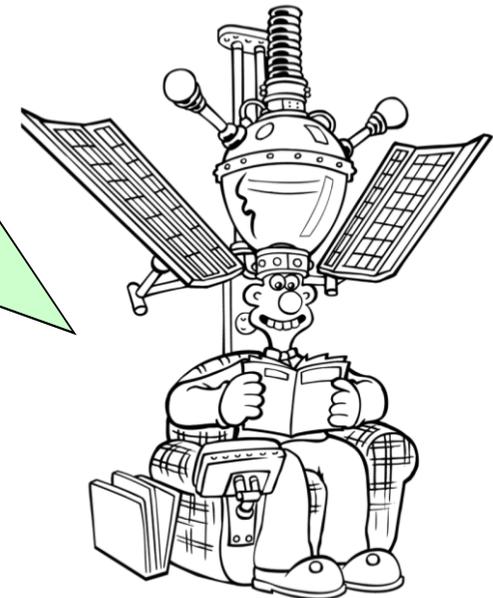
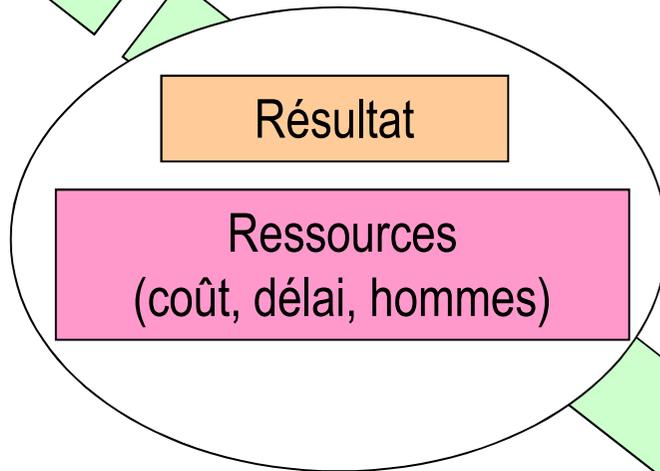
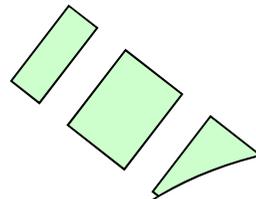
IN2P3
Les deux infinis

www.cnrs.fr

PRINCIPES DU MANAGEMENT PAR ET DE PROJETS

- Qu'est-ce qu'un projet?
- Le management par projets
- Le management de projet
 - Quelques outils structurants
 - Le chef de projet
 - Les risques projet, l'AMDEC
 - Le cycle de vie d'un projet
 - Les outils de suivi
 - L'équipe projet, la communication
 - Synthèse/nécessaire de survie

Le management de projet



Ou bien... comment passer d'une idée à sa réalisation?

Cela va consister à répondre aux questions suivantes :

- Que veut-on réaliser?

- *Sans a priori sur la solution technique* : quel est le besoin? quelles sont les fonctions attendues?
(Cahier des Charges Fonctionnel)

- Quelles sont les spécifications? (Spécification Technique de Besoin)

- Quel instrument allons-nous réaliser pour répondre à ce besoin, ces fonctions, c(s)es spécifications? (Dossier de Définition)

- Qui fait quoi? (Plan de Management, Memorandum Of Understanding)

Cela implique de former une équipe projet, définir les rôles et responsabilités de chacun, les liens entre ces personnes... et la même chose au niveau de chaque partenaire (laboratoire, institution)

- Comment on s'y prend? (Plan de DEVeloppement)

*Cela implique d'identifier au plus tôt les risques en vue de les maîtriser tout au long du projet
Ce PDEV aidera à justifier les coûts, le planning*

Mais aussi :

- Combien cela va coûter?

Le planning et le budget permettront de maîtriser les délais et les dépenses

... et a remettre à jour les réponses à ces questions pour « coller » au mieux avec l'avancement du projet.

1^{ère} étape : le développement de l'idée



Réflexion personnelle
Idée mal définie



P. 16

- Définir l'idée en terme de **résultats attendus** et **différence** par rapport à la situation actuelle (« état de l'art »)
 - *Quoi?* plutôt que *Comment?*
 - *Pour répondre à quel(s) besoin(s) scientifique(s)?*
- Quels sont les **enjeux**, les retombées ?
- Définir les **objectifs** par rapport aux enjeux :
 - Expliciter le lien objectifs-enjeux
 - Définir le résultat attendu
 - Expliquer en quoi les objectifs sont les plus adaptés pour répondre aux enjeux

1^{ère} étape : le développement de l'idée



P. 17

- Ces objectifs sont souvent définis par les physiciens (demandeurs, partenaires, futurs utilisateurs...)
- Sont intégrés à la discussion des ingénieurs motivés par le sujet, chargés de mener une première réflexion quant à la faisabilité de la demande
- A cet instant, on a donc effectué une **analyse de l'état de l'art** et on connaît l'**objectif final** dans ses très grandes lignes.
- Mais : comment préciser cet objectif et y parvenir sans trop d'encombres? i.e. clarifier les besoins/contraintes et maîtriser les risques...

Le principe fondamental du management de projet



P. 18

- Passer d'un objet à réaliser :
 - Abstrait, flou,
 - Compliqué,
 - Gros, d'approche difficile



À un ensemble de constituants:

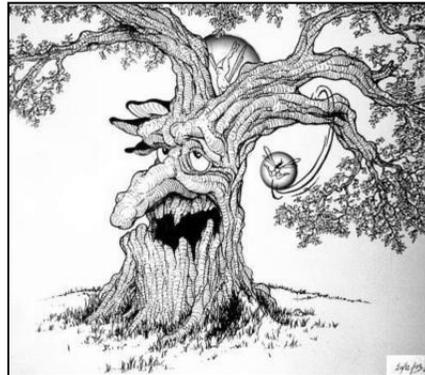
- (Plus) simples,
- Mieux connus,
- Organisables,
- Petits, maîtrisables

Quelques outils de la conduite de projet



P. 19

- **Premier outil** : l'arborescence produit



PBS (Product Breakdown Structure), Product Tree...

Arborescence produit



P. 20

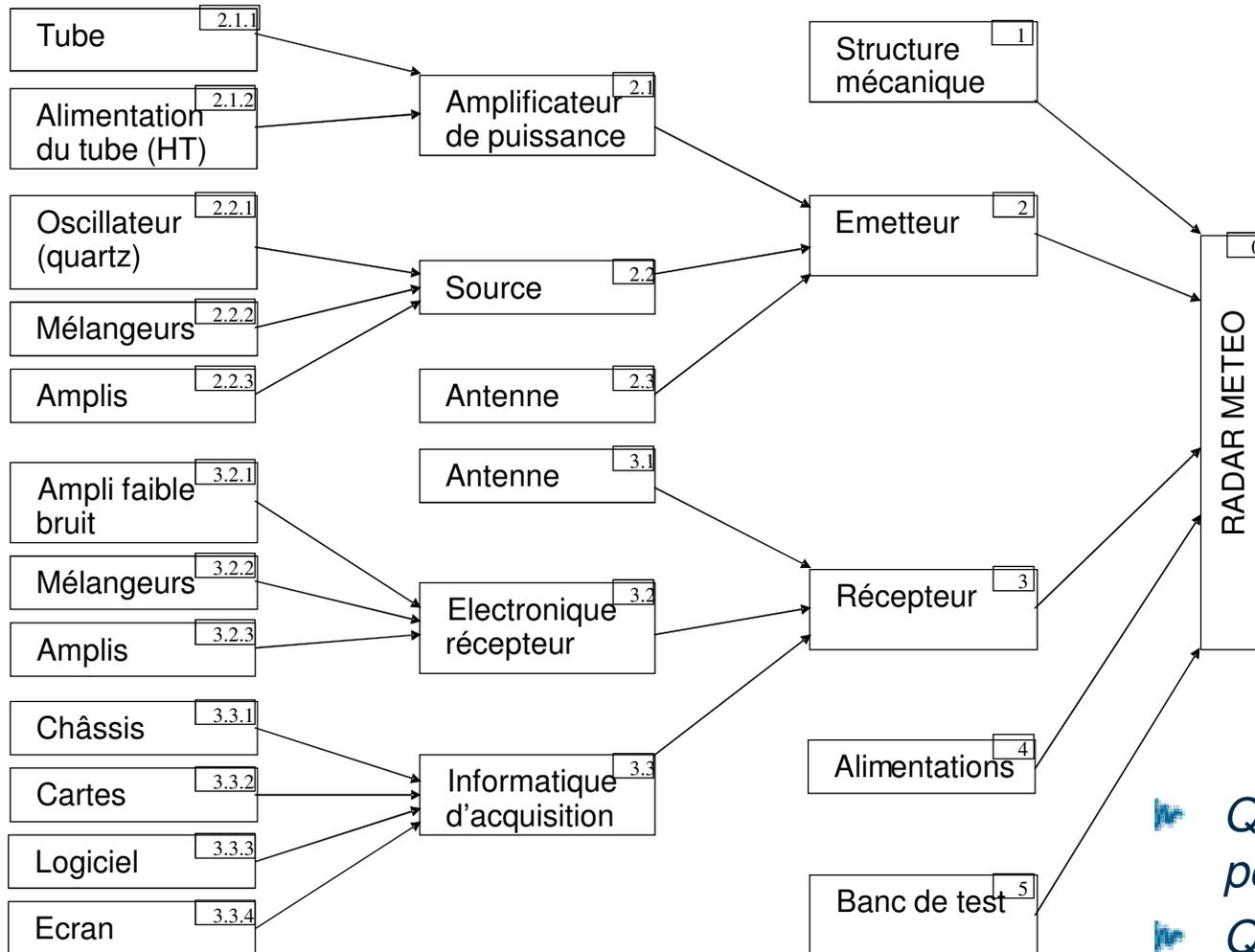
Qu'est-ce?

- ☞ **décomposition cohérente et organisée du produit** dont la réalisation est l'objet du projet
- ☞ expression exacte de **tout** (matériel, logiciel) ce qui doit être accompli pour aboutir à la fin du projet
- ☞ élaborée par l'équipe projet (sous la « supervision » des responsables du projet, en particulier du responsable technique)

Utilité

- ☞ **décomposer** le produit en **éléments gérables**.
- ☞ identifier : **tâches**, **ressources** (métiers *i.e.* *personnes*, délais, coûts) nécessaires à l'élaboration du produit, les **responsabilités** correspondantes et toutes les **interfaces**.
- ☞ faire ressortir les **niveaux d'intégration**.
- ☞ aider à la mise en place de la **gestion de la Documentation**.

Exemple d'arborescence produit



Remarquez la numérotation : elle n'est pas aléatoire!

- Quelle équipe technique pour notre projet radar?
- Quelles interfaces?
- Quel coût (budget)?
- Quel délai (planning)?

Arborescence produit du VTT



P. 22



1	Code PBS	Arborescence Produits
2		Niv 1 Niv 2 Niv 3 Niv 4 Niv 5
3		
4	8000	SPIRAL II - REALISATION
5		
40		
41	8200	ACCELERATEURS
42	8210	Injecteur (Protons, Deutons & Ions q/A=1/3)
43	8211	Source ECR (Ions q/A=1/3)
44	8211.1	Emetteur hyperfréquence
45	8211.1.1	Emetteur 18 GHz
46	8211.1.2	Emetteur 28 GHz
47	8211.1.3	Ligne guide d'onde 18 GHz
48	8211.1.4	Ligne guide d'onde 28 GHz
49	8211.2	Corps de Source & Aimants
57	8211.3	Tube accélérateur
61	8211.4	Plateforme
67	8211.5	Mécanique
71	8211.6	Vide
80	8211.7	Alimentations & Mesures magnétiques
88	8211.8	Automatismes
89	8211.9	Distribution de Fluides
90	8211.A	Distribution puissance électrique
91	8211.B	Chaîne de sécurité Hard source d'ions
94	8212	Source ECR (Deutons/Protons)
130	8213	LBE1 (Ions q/A=1/3)
161	8214	LBE2 (deutons/protons)
189	8215	LBEC
224	8216	RFQ 1/3
269	8217	LME
309	8218	BTI (Banc de test injecteur)
314	8219	Tests Faisceau Injecteur 1/3
318	8220	Injecteur (Ions q/A=1/6)
324	8230	Linac Supra
503	8240	LHE (Lignes Haute Energie)
652	8250	Système Cryogénique Lhe
682	8260	Système RF
728	8270	Labos Accélérateurs (Outillages - Equipements)
738	8280	Diagnostics Accélérateur
739		
740		
741	8300	FAISCEAUX RADIOACTIFS
742	8310	Transport faisceau Accélérateur vers Production
813	8320	Ensemble Production Faisceaux Radioactifs
998	8330	Transport Faisceaux Radioactifs
1609	8340	Ganil existant
1877	8350	Labos Faisceaux Radioactifs (Outillages - Equipements)

Autre exemple :

PBS de *Spiral2* :

[SP2_DM_8150_I009596V3.0](#)

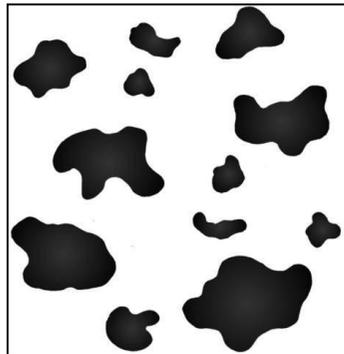
cf. doc. fourni

Quelques outils de la conduite de projet



P. 24

- **Deuxième outil** : l'organigramme des tâches (appelé également organigramme technique)



WBS (Work Breakdown Structure)

Organigramme des tâches



P. 25

Qu'est-ce?

- ☞ liste des tâches à accomplir et les ressources nécessaires associées pour aboutir à la réalisation de chaque élément (à chaque niveau d'intégration)
- ☞ inclut forcément les tâches de gestion de projet (binôme, coordinateurs de sous-système, ingénieur système, qualité, sûreté, assistance administrative...), ainsi qu'intégration et tests...
- ☞ chaque tâche identifiée fait l'objet d'une **fiche de tâche** (work package).

Utilité

Les tâches et moyens nécessaires pour réaliser le produit et ses sous-ensembles sont identifiés et décrits de manière **unique**; les responsabilités dont ils relèvent sont **clairement** déterminées.

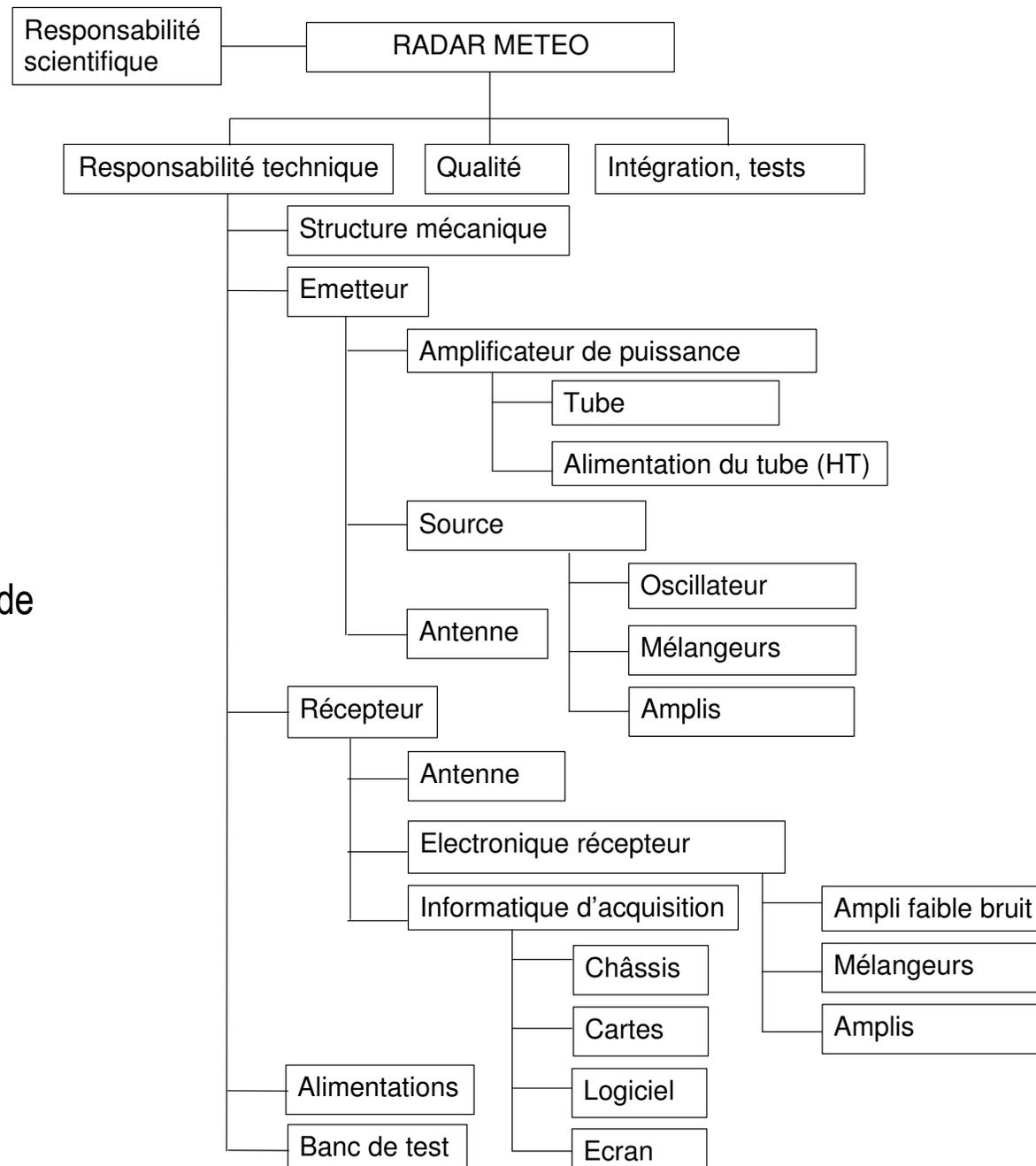


organisation rationnelle, efficace et... moins de stress

De l'arborescence produit découle l'organigramme des tâches...



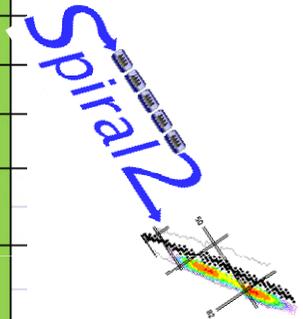
Chaque item ("boîte")
apparaissant ici doit se
retrouver dans une fiche de
tâche



Microsoft Excel - Organigramme-des-taches-V2-1

	A	B	C	E	F	H		
1	Organigramme des tâches de la phase 2							
2	date : 30/04/2010		A : fiche de tâches de la phase 1			FDT complète		
3			B : fiche de tâches de la phase 2 de la section SFRE			FDT orpheline		
4			GS : fiche de tâches du groupe système			FDT à créer ou à réécrire		
5			N : fiche répertoriée mais non définies			FDT orpheline et à créer		
6								
7	Niv1 PBS	Responsable	Niv2	Responsable	Niv3	Responsable		
8	Direction de projet 8100	M.Jacquemet direction	Groupe Sûreté-Radioprotection-Environnement 8140	E.Pichot Coordinateur S1.0	Sûreté	E.Pichot S1.1		
9					Radioprotection	S.Gaudu S1.2		
10					Environnement	M.Lambert S1.3 ****		
11					Modélisation-calcul radiologique	M.Fadil S1.4		
12					Ingenierie Système 8150	E.Petit Coordinateur GS1.0	Support intégration des éléments du projet Phase 2	O.Danna GS1.1
13							Assistant synthèse et intégration	P. Bisson GS1.2
14							Contrôleur projet	P. Laborie
15					Qualité	S. Perret-Gatel		
16					Gestion budget, achat, ressources humaine	C. Goursaud	Achats	S. Jacquet/M-P Brize
17					Responsable Scientifique	M.Lewitowicz	Simulation des F.R.	P.Delahage B11.1
18					Y.Huguet Coordinateur module et systèmes associés	Module standard de production 8322.1	Y. Huguet N12 ***	
19						Module allégé 8322.2	Y.Huguet	
20						Station d'accueil du module de production 8322.3	Y.Huguet B1.11 ***	
21			Aménagement casemate 8323.1					
22			Aménagement sous-casemate 8323.2					
23			Montage et Tests Système de Production 8325	Y.Huguet B1.13				
24								
25								

Bien entendu, à chacune des « cases » est associée une fiche de tâche



Quelques outils de la conduite de projet



P. 28

- Outil 2 bis : les fiches de tâches

Quelques exemples...



WP (Work Package)



Fiche de tâche	
Projet/logo :	
Phase :	Référence fiche de tâche :
Intitulé de la tâche :	
Durée:	
Entité responsable de la tâche	
Laboratoire / Industriel :	Responsable :
Entrées nécessaires :	
Description détaillée de la tâche :	
Résultat attendus et fournitures :	
Tâches exclues :	
Ressources nécessaires :	

Ce dont le responsable de la tâche a besoin

→

Se faire aider par le responsable de la tâche

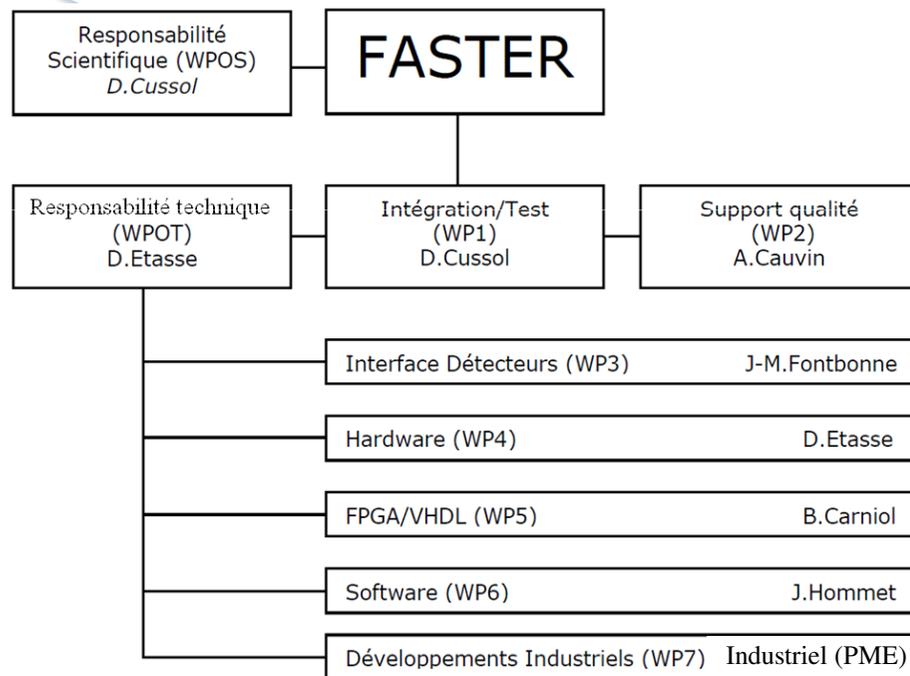
→

livrable

→

Matériel, logiciel, personnel, sous-traitance...

Exemple : organigramme technique du projet FASTER



Projet FASTER

FICHE de TÂCHE

Référence de la Tâche : WP3
Date : Novembre 2008

Intitulé de la Tâche	Interface détecteur	Durée : 36 mois
----------------------	---------------------	-----------------

Entité responsable de la tâche	Laboratoire : LPC Responsable : Jean-Marc Fontbonne
--------------------------------	--

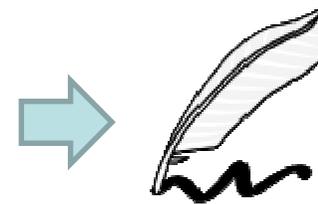
<p>Entrées nécessaires :</p> <p>Cahier des charges du projet</p>
<p>Description de la tâche :</p> <p>Lister les familles de détecteurs qui utiliseront FASTER (Germanium, Silicium, Scintillateur + Photo-multiplicateurs, ...)</p> <p>Faire le lien entre la sortie du détecteur et l'entrée de FASTER</p> <ul style="list-style-type: none"> Caractériser l'interface entre le capteur et le convertisseur analogique numérique Définir la cadence d'échantillonnage et la résolution du convertisseur analogique numérique adapté aux besoins de chacun des détecteurs <p>Définition des algorithmes permettant de conditionner et d'extraire les informations des signaux physique pour la mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> en amplitude (ADC) en charge (QDC) en temps (TDC) <p>Test de fonctionnalité (bruit, dérive, dynamique, linéarité, ..) sur l'ensemble des détecteurs qui utiliseront FASTER</p>
<p>Résultats attendus et fournitures :</p> <p>Définition des algorithmes de traitement numérique, Caractérisation des différents front-end, Résultats des tests des détecteurs sur banc de mesure</p>
<p>Tâches exclues :</p>
<p>Ressources nécessaires :</p> <p>Oscilloscope numérique, Thésard (30%)</p>

Remarques



P. 31

Chaque fiche de tâche doit être rédigée par la personne en charge de la tâche (et approuvée par les responsables...)



Chaque tâche doit aboutir à la fourniture d'un « livrable » (deliverable).



Quelques outils de la conduite de projet



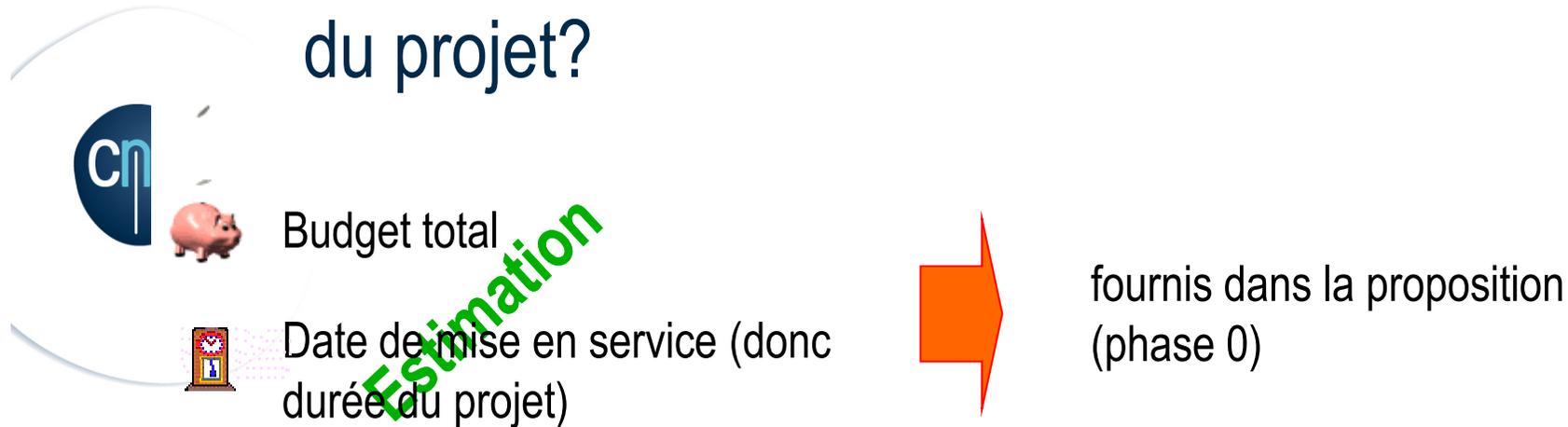
P. 32

- **Troisième outil** : le planning et le budget



Les deux sont liés... Pourquoi?

Quand peut/doit on parler de budget/durée du projet?



- La maîtrise des coûts et délais (suivi de l'affectation des coûts, des délais et contrôle des dérives) ne peut s'effectuer qu'une fois identifié le **contenu** (Arborescence Produit, Organigramme des tâches), l'**organisation** et les **différentes étapes du déroulement** du projet.
- La maîtrise des coûts et délais relève du groupe projet (et plus particulièrement du chef de projet).

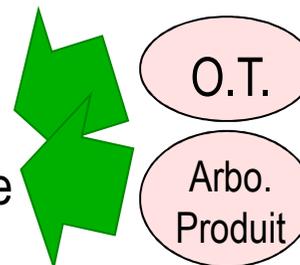
Principes relatifs à l'établissement d'un budget



P. 34

Un **budget** doit être élaboré en fonction de :

- la définition des travaux de la phase envisagée



un budget est estimé phase par phase

- l'estimation la plus précise des coûts correspondants avec les hypothèses retenues
- l'évaluation des coûts d'équipement, des coûts de fonctionnement et de main d'œuvre.

En suivant ces principes de base, on obtient un budget **prévisionnel** réaliste / crédible permettant de justifier l'enveloppe globale

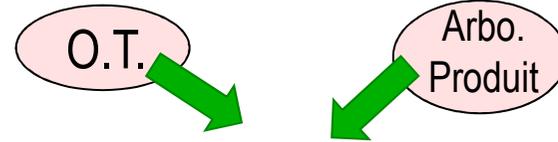
Principes relatifs à l'établissement d'un planning



P. 35

• Pour ce, le responsable planning (c'est-à-dire le chef de projet *ou le contrôleur projet*) doit considérer :

- la minimisation des temps morts
- le suivi de procédures parfois contraignantes sur les délais (achats...)
- les disponibilités de toutes les ressources pendant la durée de la tâche
- les ressources affectées à d'autres projets
- les possibilités de sous-traitance
- les congés 
- le délai de recrutement d'éventuelles ressources (spécialistes...)



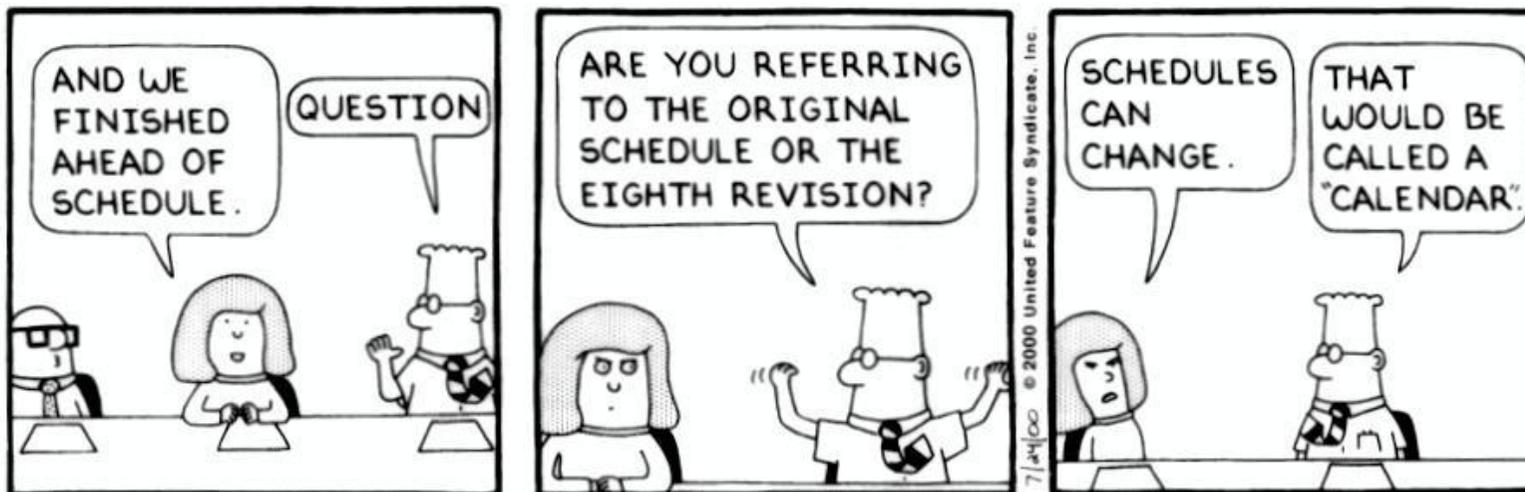
En suivant ces principes de base, on obtient un planning **prévisionnel** réaliste / crédible permettant de justifier la durée totale du projet

Devinette...



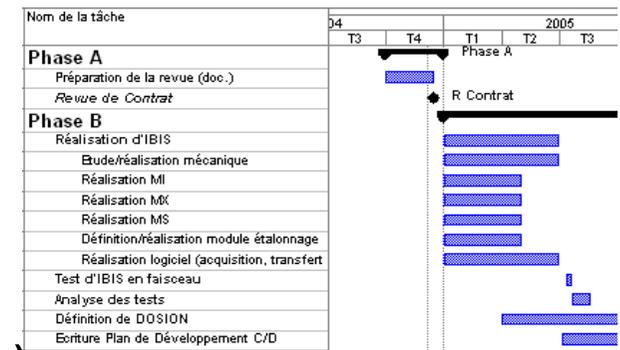
P. 36

- Lien entre un mot apparaissant dans les deux transparents précédents et :



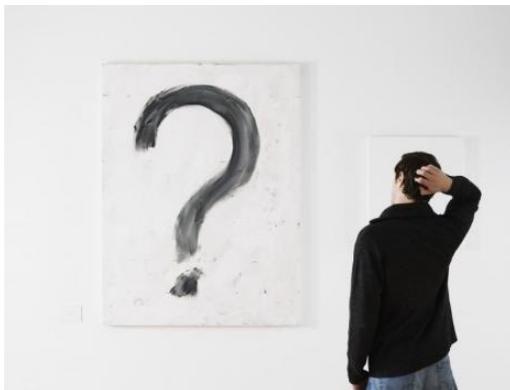
Arrêtons-nous sur le planning un instant

- Deux familles de plannings :
 - Gantt (« diagramme à barres »)
 - Pert (Program Evaluation Research Task).



Le diagramme de Gantt est le plus commun, c'est celui qu'il faut utiliser pour communiquer (en particulier en externe).

Le diagramme de PERT donne accès à davantage d'informations, mais est moins « lisible ».



Qu'est-ce que le chemin critique?

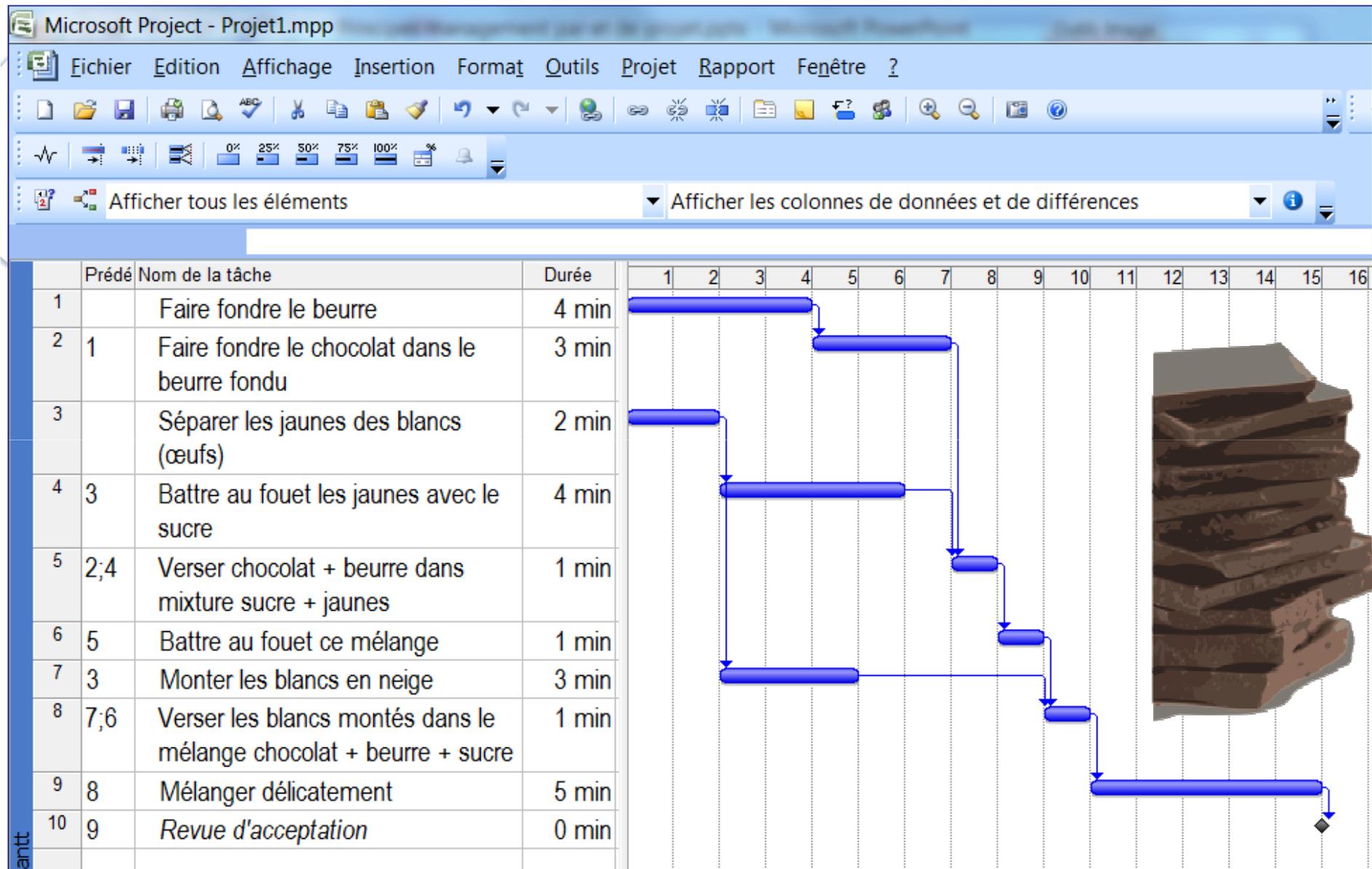
Ganttons la recette de la mousse au chocolat...



N°	Tâche	Durée (min)	Prédécesseurs
1	Faire fondre le beurre	4	
2	Faire fondre le chocolat dans le beurre fondu	3	1
3	Séparer les jaunes des blancs (œufs)	2	
4	Battre au fouet les jaunes avec le sucre	4	3
5	Verser chocolat + beurre dans mixture sucre + jaunes	1	2, 4
6	Battre au fouet ce mélange	1	5
7	Monter les blancs en neige	3	3
8	Verser les blancs montés dans le mélange chocolat + beurre + sucre + jaunes	1	7, 6
9	Mélanger délicatement	5	8

Hypothèse :



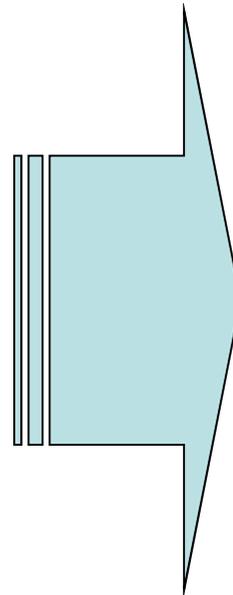
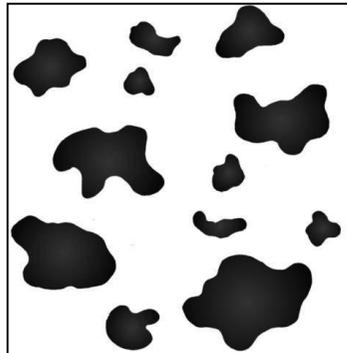
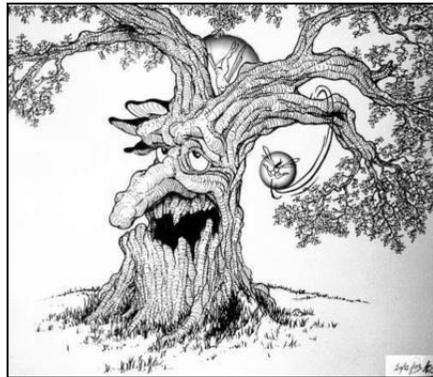


Synthèse



P. 40

- Les outils que nous avons vu :



Cela va consister à répondre aux questions suivantes :

- Que veut-on réaliser?

- *Sans a priori sur la solution technique* : quel est le besoin? quelles sont les fonctions attendues?
(Cahier des Charges Fonctionnel)

- Quelles sont les spécifications? (Spécification Technique de Besoin)

- Quel instrument allons-nous réaliser pour répondre à ce besoin, ces fonctions, c(s)es spécifications? (Dossier de Définition)

- Qui fait quoi? (Plan de Management, Memorandum Of Understanding)

Cela implique de former une équipe projet, définir les rôles et responsabilités de chacun, les liens entre ces personnes... et la même chose au niveau de chaque partenaire (laboratoire, institution)

- Comment on s'y prend? (Plan de DEVeloppement)

*Cela implique d'identifier au plus tôt les risques en vue de les maîtriser tout au long du projet
Ce PDEV aidera à justifier les coûts, le planning*

Mais aussi :

- Combien cela va coûter?

Le planning et le budget permettront de maîtriser les délais et les dépenses

... et a remettre à jour les réponses à ces questions pour « coller » au mieux avec l'avancement du projet.



IN2P3
Les deux infinis

www.cnrs.fr

PRINCIPES DU MANAGEMENT PAR ET DE PROJETS

- Qu'est-ce qu'un projet?
- Le management par projets
- Le management de projet
 - Quelques outils structurants
 - Le chef de projet
 - Les risques projet, l'AMDEC
 - Le cycle de vie d'un projet
 - Les outils de suivi
 - L'équipe projet, la communication
 - Synthèse/nécessaire de survie

Le rôle du chef de projet



Qu'est-ce qu'un projet?

- Selon l'AFITEP-AFNOR (1991)
 - Un projet est une **démarche spécifique** qui permet de **structurer méthodiquement** une **réalité à venir** et implique un **objectif** à atteindre avec des **ressources données**.
- ISO 9000 :
 - Processus unique qui consiste en un ensemble d'**activités coordonnées et maîtrisées** comportant des **dates de début et de fin**, entrepris dans le but d'atteindre un **objectif** conforme à des **exigences** spécifiques, incluant les **contraintes** de délais, de coûts et de ressources

On parle souvent d'objectif SMART

- * **S**pécifique (dans le sens personnalisé)
- * **M**esurable (quels indicateurs ?)
- * **A**mbitieux
- * **R**éaliste (dans le sens accessible : pouvons-nous l'atteindre ?)
- * délimité dans le **T**emps (combien de temps pour atteindre l'objectif ?)



P. Laborie | 

Le chef de projet a la responsabilité globale de l'aboutissement du projet en conformité avec les objectifs assignés et les contraintes à respecter.

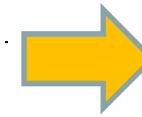
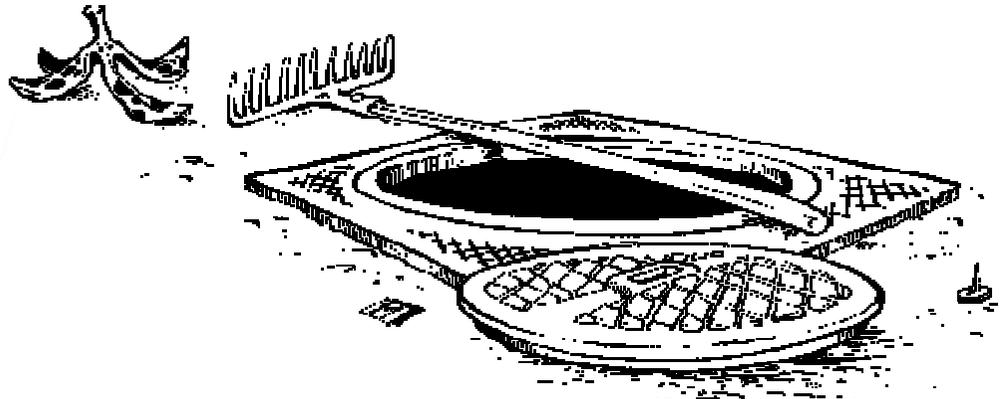
Au quotidien, il doit gérer les marges et piloter la cohérence

Les risques projet, l'AMDEC



P. 44

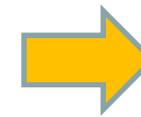
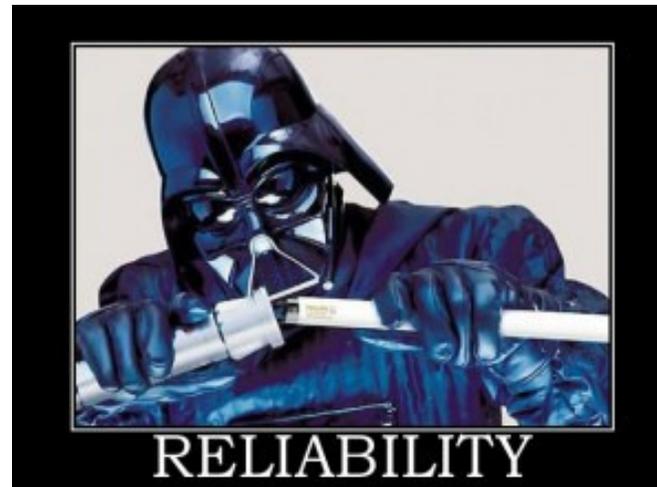
- Un projet, c'est :



Analyse de
risques projet



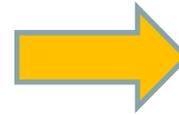
- Une fois construit, ce peut être (aussi!):



AMDEC

Même l'empire peut avoir des problèmes de fiabilité...

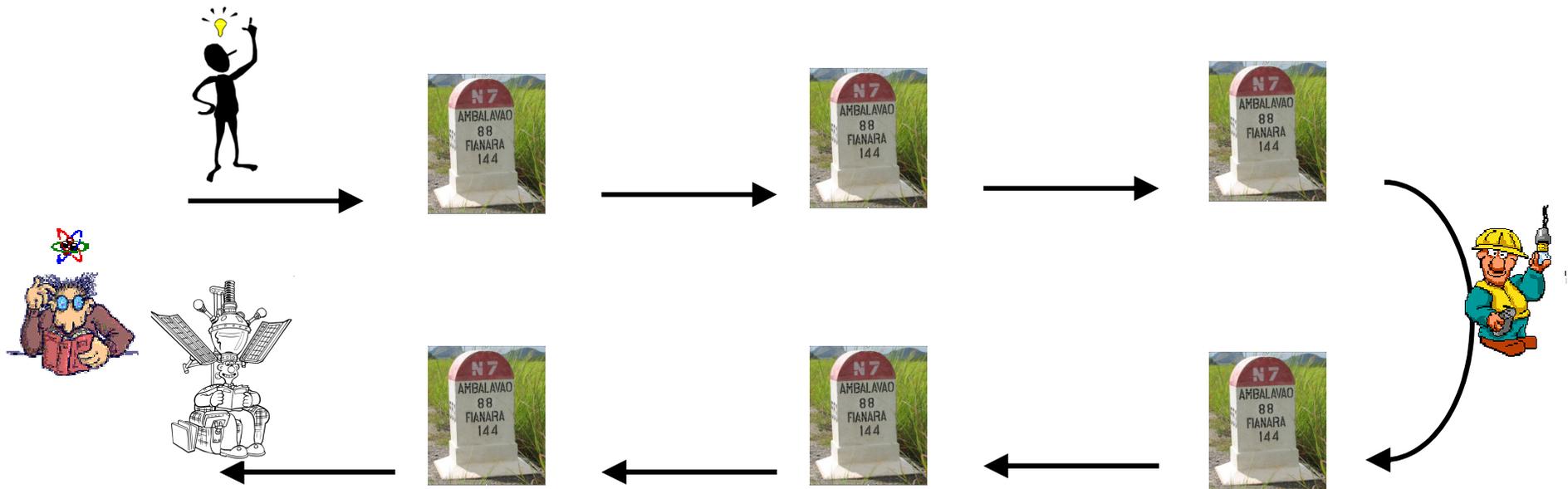
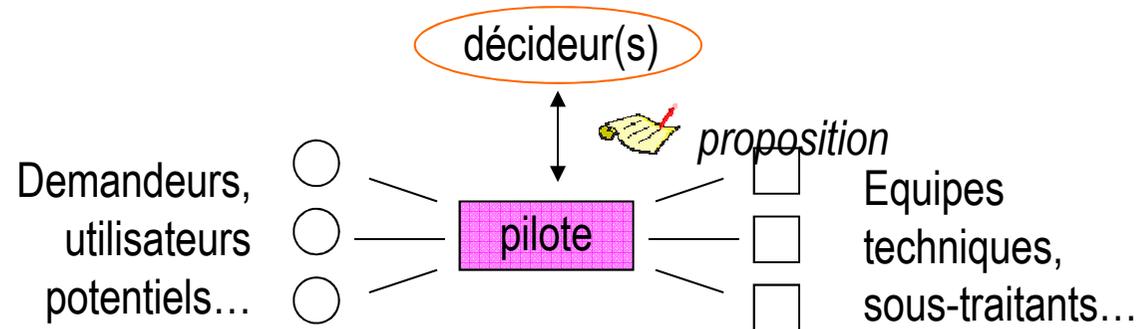
Le déroulement du projet



Le cycle de vie du projet



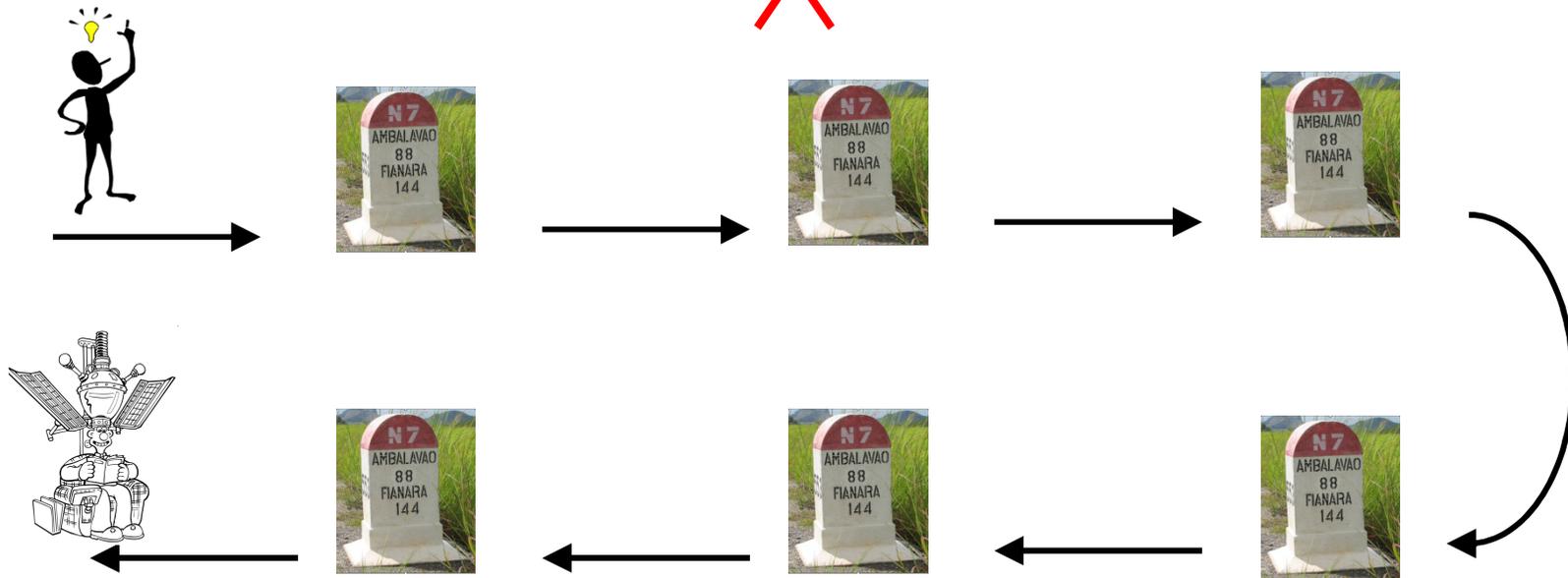
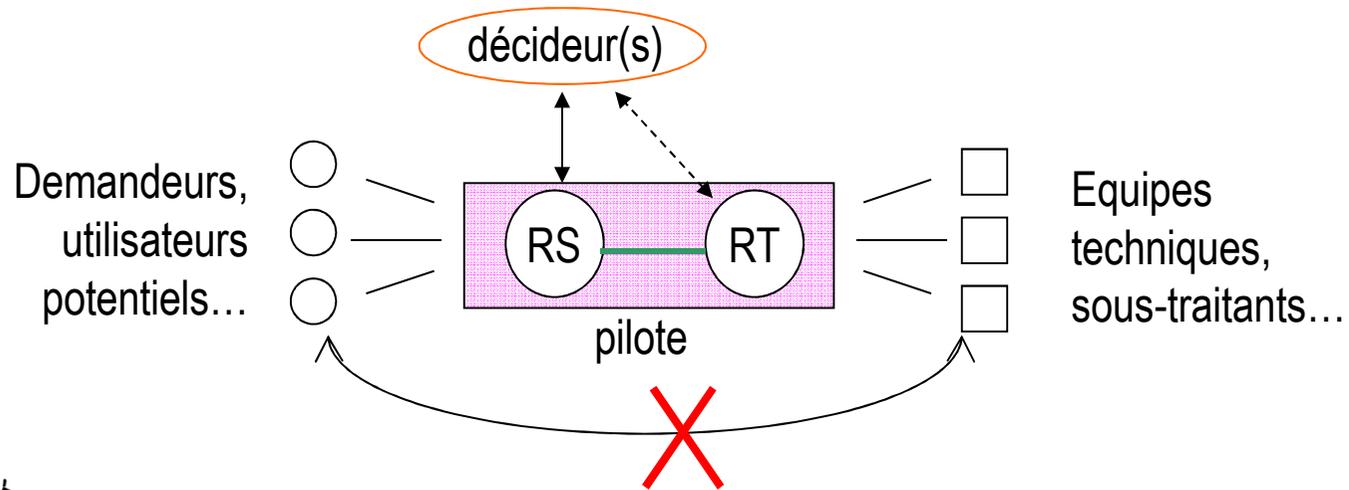
P. 45



Rappel : le déroulement du projet



P. 46



L'équipe projet aura à sa tête (CEA/CNRS/CNES...)

- Un responsable scientifique :

- Définition du besoin :

- relations institutionnelles et scientifiques avec la collaboration,
- animation du groupe scientifique (simulations, préparation de l'analyse des données, publications, communication ...)

- recherche de financement.

- Un responsable technique :

- responsabilité technique du projet (choix techniques, plannings, qualité...)

- coordination gestion des ressources humaines et financières affectées au projet (circulation de l'information, animation de l'équipe projet).

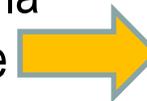


Pour des projets de grande taille, s'adjoindra à ce binôme

- un ingénieur système,
- un responsable qualité,
- un contrôleur projet.

> 10%

A eux tous, ils auront la charge de : la cohérence, la stratégie, la gestion des aléas, la circulation de l'information, l'animation de l'équipe projet...



Structure et animation de l'équipe projet



IN2P3
Les deux infinis

www.cnrs.fr

PRINCIPES DU MANAGEMENT PAR ET DE PROJETS

- Qu'est-ce qu'un projet?
- Le management par projets
- Le management de projet
 - Quelques outils structurants
 - Le chef de projet
 - Les risques projet, l'AMDEC
- **Le cycle de vie d'un projet**
 - Les outils de suivi
 - L'équipe projet, la communication
 - Synthèse/nécessaire de survie

Le cycle de vie d'un projet scientifique



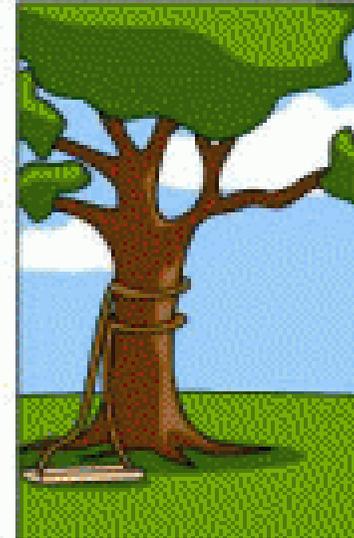
Ce que le responsable scientifique a demandé



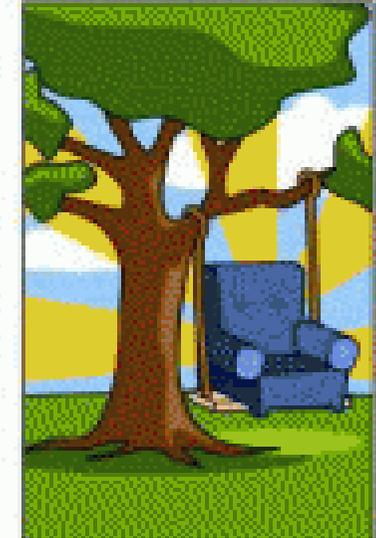
Comment le responsable technique l'a compris



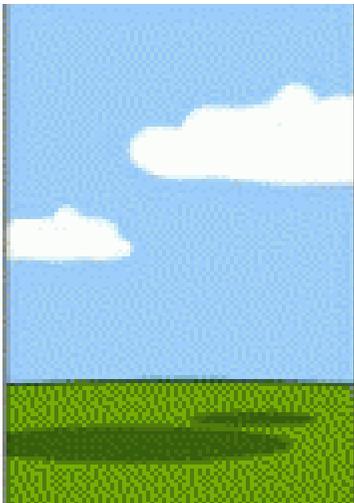
Comment le responsable scientifique l'a spécifié



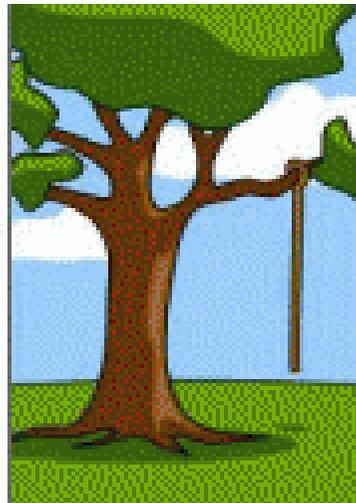
Comment le responsable technique l'a spécifié au sous-traitant



Ce que le sous-traitant a proposé



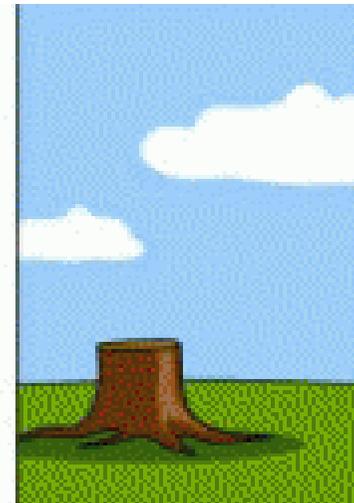
La documentation du projet



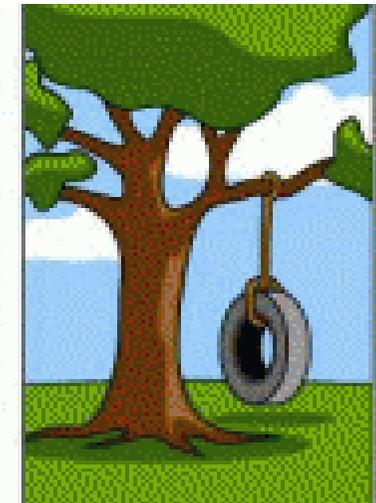
Ce qui a été finalement réalisé



Ce qui a été facturé



Le modèle de rechange

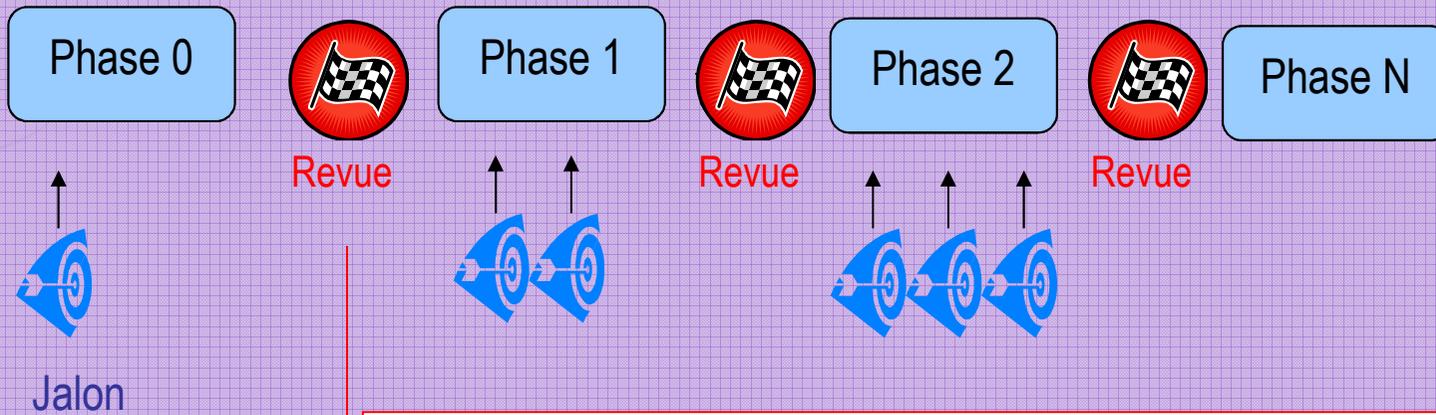


Ce dont le responsable scientifique avait réellement besoin

Le cycle de vie d'un projet



P. 50



Étape clé, décisive !
Validation à partir de document(s) spécifique(s)

↳ Cela permet de maîtriser la conformité de l'instrument à réaliser à la définition des besoins ainsi que de s'assurer de l'adéquation aux objectifs de coûts et de délai.

Qu'est-ce que le cycle de vie d'un projet scientifique ?



P. 51

De la conception à la réalisation, la vie d'un projet scientifique évolue par **phases**. L'aboutissement de chaque phase est entériné par une **revue** permettant le passage à la phase suivante.

Phase 0 : phase exploratoire \rightleftarrows proposition

Phase A : faisabilité

Phase B : définition préliminaire

Phase C : définition détaillée (ou développement)

Phase D : réalisation et qualification

Phase E : utilisation (ou exploitation)

Phase F : retrait de service, démantèlement (ou arrêt)

Objectifs principaux de chaque phase et revue

Phase A (faisabilité)

- définir le besoin
- **étudier la faisabilité**
(proposer des solutions)
- proposer une organisation
- lister les points critiques
- définir les démonstrateurs

Revue : choisir une solution

Phase B (déf. préliminaire)

- **figer les spécifications**
- définir et justifier l'instrument correspondant à la solution retenue (après avoir réalisé et testé les démonstrateurs)
- figer la logique de déroulement (phases, revues...)
- définir les sous-traitances

Revue : valider la définition

Phase C (déf. détaillée / développement)

- **affiner la définition**
- assurer les approvisionnements
- lancer les sous-traitances

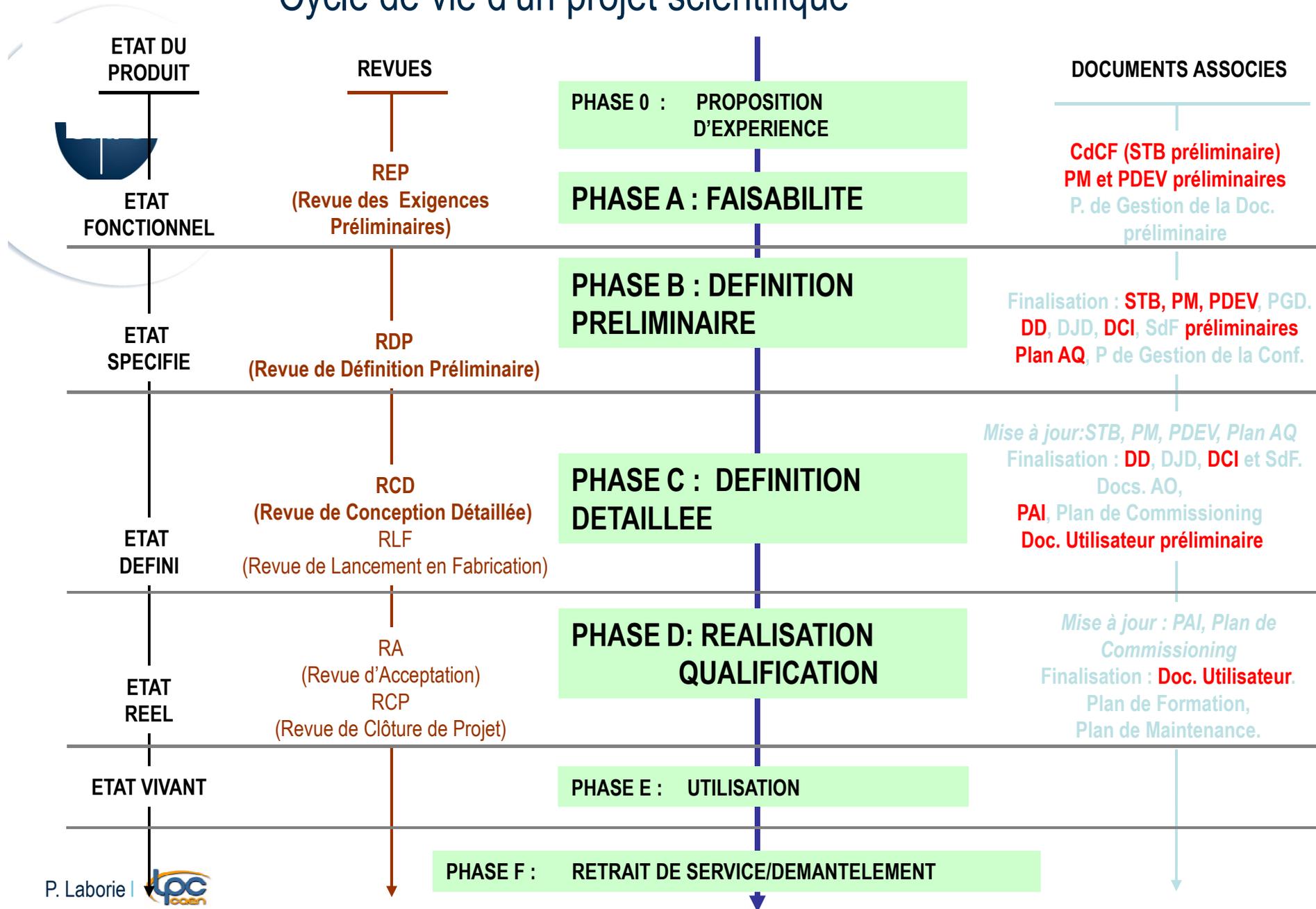
Revue : autoriser la fabrication

Phase D (réalisation)

- **réaliser l'instrument et le qualifier**
- rédiger ou finaliser la documentation utilisateur
- proposer un plan de maintenance, de formation

Revue : accepter

Cycle de vie d'un projet scientifique



Identification de quelques documents (1/2)



CDCF

Le Cahier Des Charges Fonctionnel **exprime la demande** en termes de **besoins et de services attendus** et **non pas en termes de solutions et de moyens de réalisation**. Il laisse ainsi toute latitude au concepteur/réalisateur (équipe projet) pour trouver les meilleures solutions.

STB

La Spécification Technique de Besoin est un document à caractère contractuel établi par le **demandeur** d'un produit, à l'intention du concepteur, et par lequel il exprime son besoin en termes techniques.

DD

Le Dossier de Définition est la **réponse** du concepteur à la STB. On y trouve toutes les **caractéristiques** du produit et les procédés pour les vérifier.

DCI

Le Dossier de Contrôle des Interfaces décrit les interfaces du produit pour les domaines suivants : interfaces mécaniques, thermiques, électriques, logiciels, contraintes CEM, contraintes de propreté...

PM

Le Plan de Management décrit les liens et rôles respectifs de chaque entité et acteur du projet.

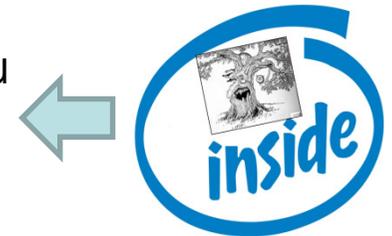


Identification de quelques documents (2/2)



PDEV

Ce document décrit les étapes techniques d'un projet (travaux à réaliser au cours des différentes phases), la politique industrielle adoptée, ainsi que l'ensemble des technologies et qualification nécessaires mises en œuvre.



PAI

Décrit l'ensemble des tâches d'assemblage et d'intégration pour un instrument donné.
Assemblage : action de monter des composants et des éléments entre eux de façon méthodologique

Intégration : ensemble des tâches de réalisation, de contrôle, de vérification et de réglage de tout type des sous-ensembles et de l'instrument complet selon des procédures opératoires préétablies.

...

On résume?



CDCF

STB

Qu'est ce qu'on attend?

PM

Qui fait quoi?

DD

Qu'est ce qu'on va faire?

PDEV

Comment on s'y prend pour le faire?

Principes d'établissement de quelques documents



P. 56

- Le cahier des charges fonctionnel (CdCF)
- La spécification technique de besoin (STB)

- Le plan de management (PM)
- Le plan de développement (PDEV)

Le Cahier des Charges Fonctionnel : méthode



P. 57

Constituer un groupe de travail, puis répondre à quelques questions basiques concernant le produit à réaliser:

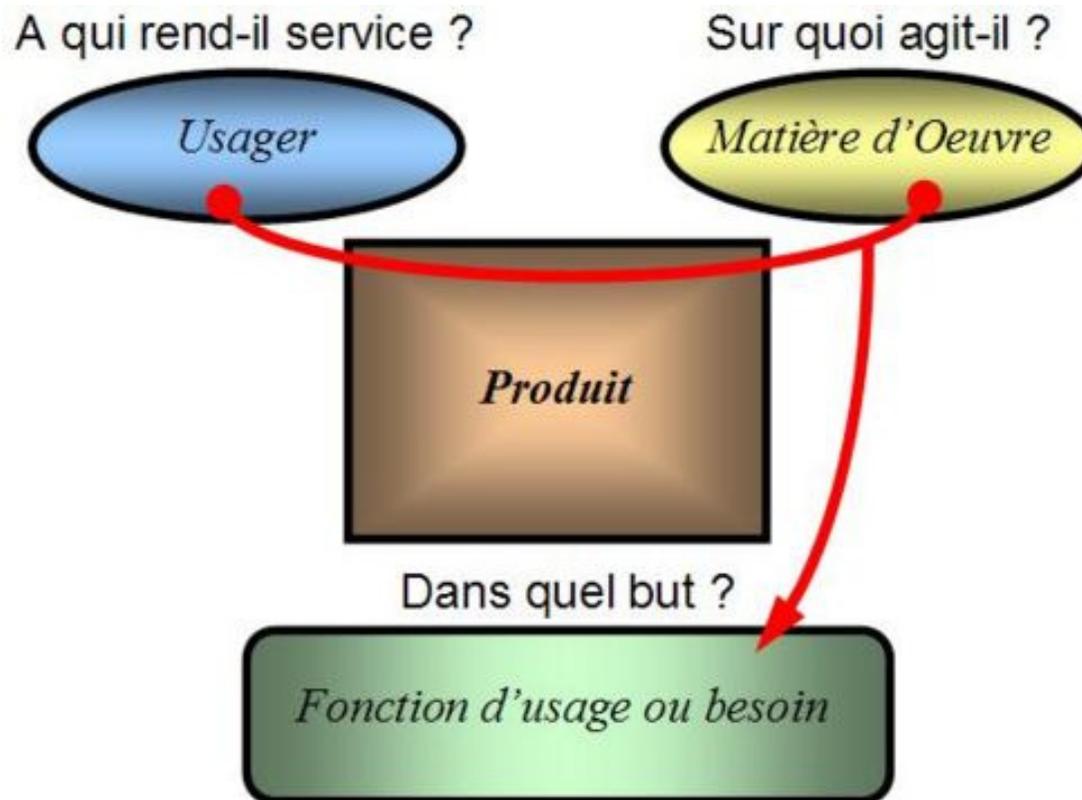


Diagramme "bête à cornes" : définition du besoin auquel répond le système

Le Cahier des Charges Fonctionnel : méthode



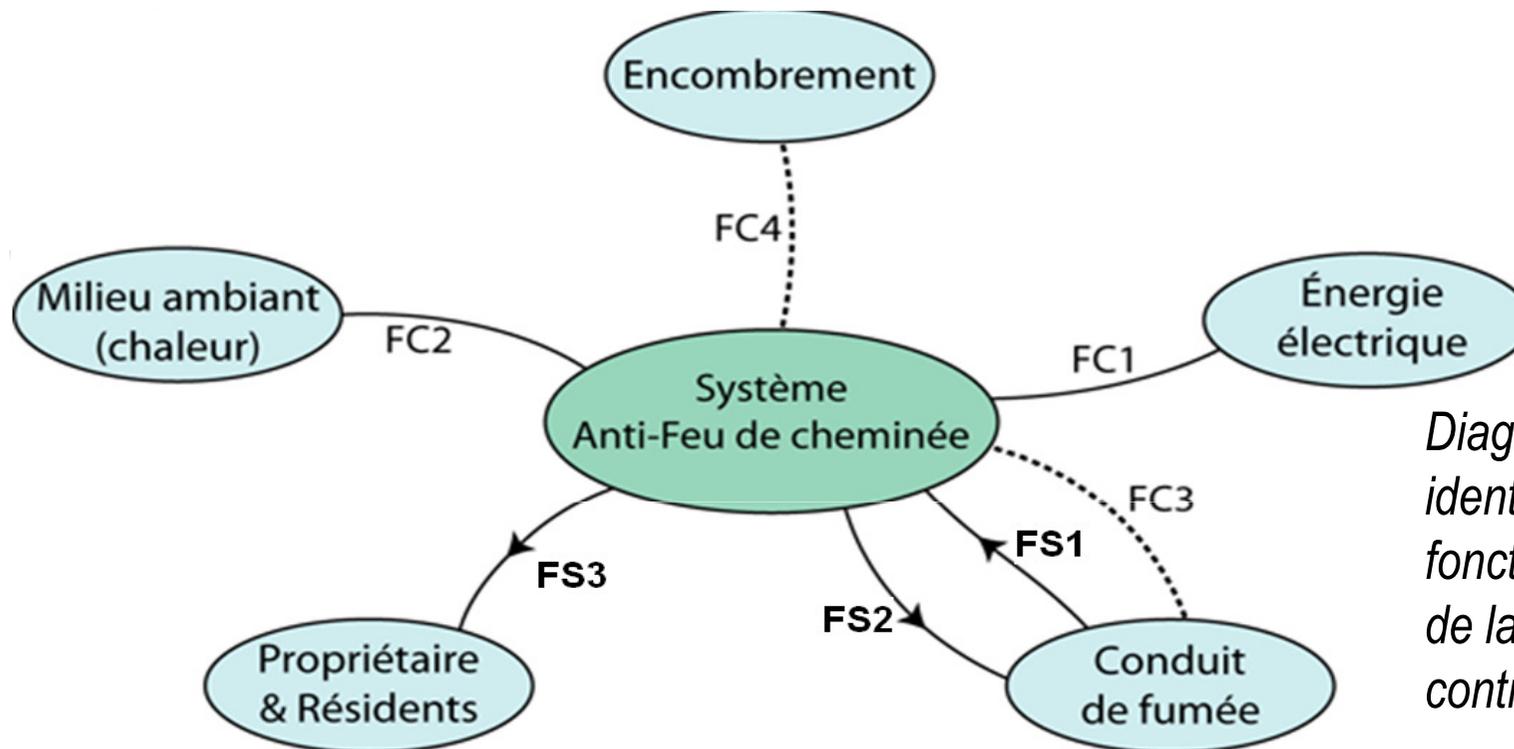
P. 58

L'étape suivante consiste à identifier l'**environnement** du produit :
-liste exhaustive des éléments (personnes, équipements, matières, ambiances, etc.) qui constituent l'environnement du produit **au cours de son utilisation**. Ceux-ci se trouvent en situation d'agir sur lui ou de subir ses actions.

-les environnements hors utilisation apparaissant lors du développement, de la production, du transport, du stockage, de la manutention, des intégrations, de la maintenance, etc.

On peut alors définir la liste des **fonctions de service** (actions attendues du produit pour répondre à tout ou partie du besoin) ainsi que la **liste des contraintes** (restrictions à la liberté de choix de conception imposées par le demandeur, limitations imposées par l'environnement du produit).

Le Cahier des Charges Fonctionnel : méthode



*Diagramme "pieuvre" :
identification des
fonctions de service et
de la liste des
contraintes*

Fonctions de service

FS1 : Détecter un incendie ou un risque d'incendie.

FS2 : Arrêter l'incendie.

FS3 : Alerter le propriétaire, les résidents et éventuellement les pompiers du danger.

Fonctions contraintes :

FC1 : Fonctionner en cas de panne de courant (être autonome).

FC2 : Résister au milieu, particulièrement à la chaleur.

FC3 : S'adapter au conduit.

FC4 : Être logeable dans un espace réduit.

Le Cahier des Charges Fonctionnel



P. 60

- Il permet de formaliser avec précision le besoin du demandeur sans évoquer de solution technique.

1. Objet

2. Présentation générale du produit

2.1 Le produit et son environnement

2.2 Le contexte du projet, les objectifs

3. Enoncé fonctionnel du besoin

3.1 Identification de l'environnement du produit

3.2 Enoncé des fonctions des services et des contraintes

3.3 Caractérisation des fonctions de service et des contraintes

La Spécification Technique de Besoin

En fin de **phase de faisabilité**, la STB préliminaire transcrit le besoin en termes techniques précis, **directement utilisables** par le concepteur/réalisateur.

Elle est enrichie pendant la **phase de définition préliminaire** où les études ont été complétées et les résultats des démonstrateurs analysés. Cette STB est « **figée** » à la fin de cette phase.

La STB doit être **suffisante** pour qu'un concepteur puisse élaborer une définition du produit qui y réponde **sans ambiguïté**.

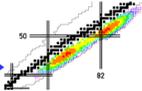
Une spé, c'est un paramètre + une valeur (+ une marge) :

- Avoir une dynamique de mesure de 10 mV à 2 kV est une spécification,
- Avoir la plus grande dynamique possible n'est pas une spécification mais un rêve...

La Spécification Technique de Besoin : méthode, outils



P. 62

- Traduire le besoin en spécifications techniques
- S'appuyer sur le CdCF, le traduire en spécifications techniques
- Faire l'arborescence produit, associer des spécifications à chaque constituant.
- Trame type [STB IN2P3](#)
- Trame type [Spiral2](#)  [SP2 MA 8111 I012781](#)
- Une STB correctement rédigée permet d'éviter de graves erreurs de conception...



Paramètres	Spécifications	Performances	Conformité	Justif.
Fréquence centrale	183,31 GHz	183,31 GHz	C	
Bande de fréquence	± 12 GHz	± 12 GHz	C	
Nombre de canaux	6	6	C	
Résolution en fréquence	de 200 MHz à 2 GHz	de 200 MHz à 2 GHz	C	
Stabilité de fréquence	± 20 MHz	± 10 MHz	CM	Perf. composant du commerce
Sensibilité	< 1 K (B = 2 GHz) < 2 K (B = 200 MHz)	0,75 K (B = 2 GHz) 1,9 K (B = 200 MHz)	CM	Test démonstrateur
Linéarité	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	CàV	
Précision d'étalonnage	≤ 2 K	≤ 2 K	CàV	
Angles d'incidence	±50°	±50°	C	
Résolution spatiale	≤ 10 km	8,2 km	CM	Calcul
Efficacité de faisceau	≥ 95% dans 2,5. Θ 3dB	97% dans 2,5. Θ 3dB	CM	Simulation
Lobes secondaires	≤ - 30 dB / centre du lobe principal	- 35 dB / centre du lobe principal	CM	Calcul
Pointage	≤ 0,7°	AD	NA	
Précision d'alignement	± 4 à 8 arc min.	± 4 arc min.	CàV	
Volume	≤ 600 x 600 x 300 mm	550 x 350 x 300 mm	CM	
Masse	< AD	≤ 18 kg	AC	
Energie	<AD	≤ 30 W	AC	
Débit des TM	< AD	≤ 8 kb/s	AC	

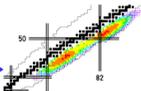
P. C : Conforme CàV : Conformité à vérifier (mesure) CM : Conforme avec marge
AC : A Confirmer AD : A Définir



Le Plan de Management



- Prérequis : avoir une idée assez précise de l'organisation du projet:
 - Quelles sont les entités en jeu et le rôle attendu de chacune d'elle?
 - Quel est le circuit décisionnel du projet?
 - Equipe projet : fonctions et missions de chacun?
 - Et au dessus? Existe-t-il un comité de décision?
 - Ai-je une bonne idée de l'organigramme des tâches (au moins comme organigramme)?

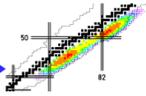
Exemple : le plan de management de *Spiral2*  : [SP2_DM_8113_I008965V3.0](#)

Exemple : la trame de plan de management pour les « responsables de lot » : [SP2_MD_8111_I023911](#)

Le Plan de Développement



- Prérequis :
 - Avoir mené une analyse **préliminaire** des risques du projet,
 - Le plan de développement permet de justifier le planning de l'ensemble du projet: il est donc nécessaire de connaître les phases et jalons du projet.

Exemple : trame type de PDEV *Spiral2*  [SP2_MD_8111_I008844V1.0](#)

Pourquoi respecter ce cycle ?



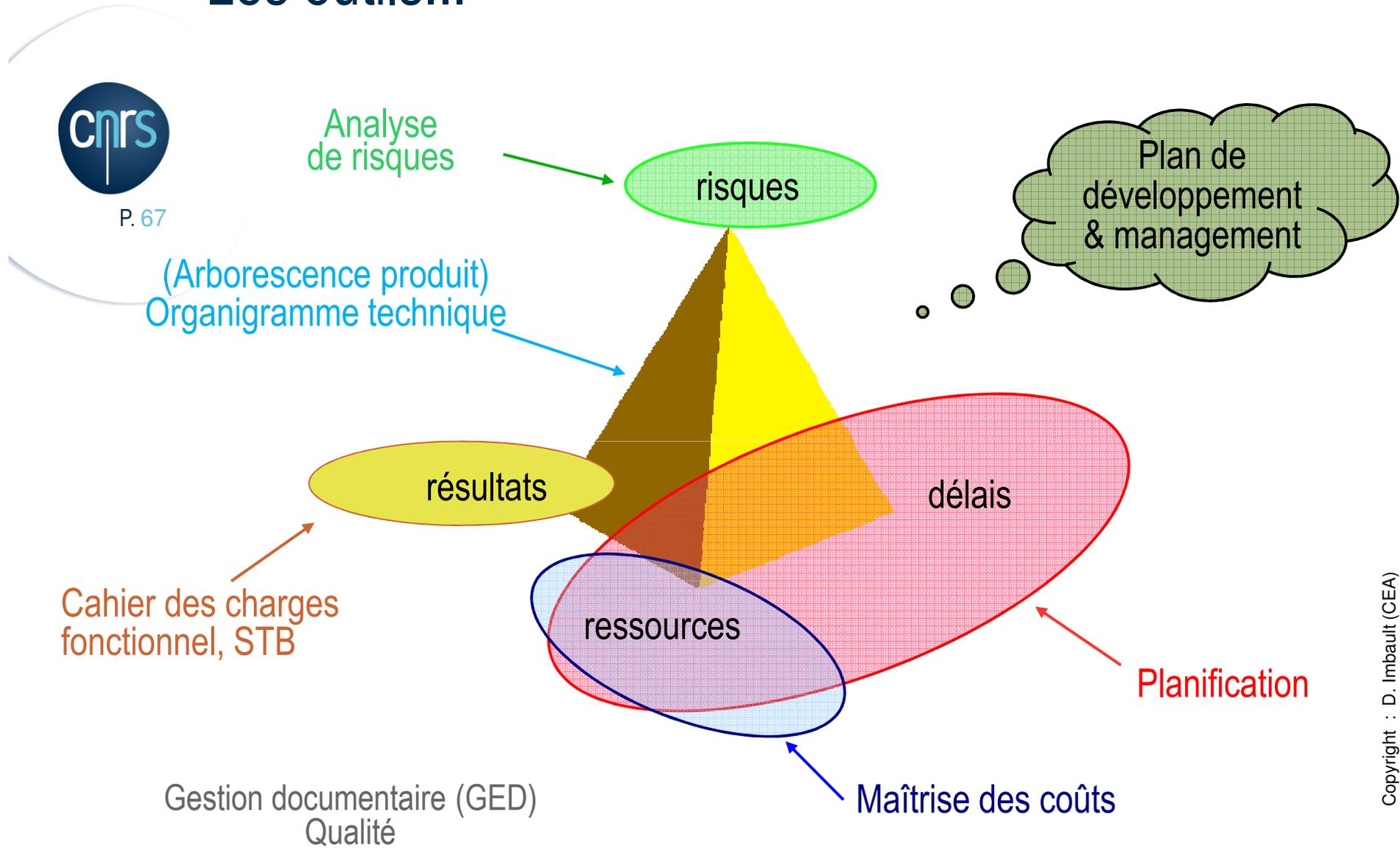
Assurer le passage cohérent d'une phase à une autre, ce qui permet de

P. 66

maîtriser et de **contrôler** le déroulement du projet (coût, délais)

- 👉 **Vérifier** que la définition des « systèmes de niveau inférieurs » est correcte et que les fonctions attendues du produit correspondent bien au besoin exprimé (suivi technique)
- 👉 Mettre en place des **actions préventives ou correctives** si des **écarts** sont décelés par rapport aux définitions
- 👉 Autre intérêt : pouvoir arrêter le projet sans conséquence financière dramatique

Les outils...



Les outils de suivi : petit rappel

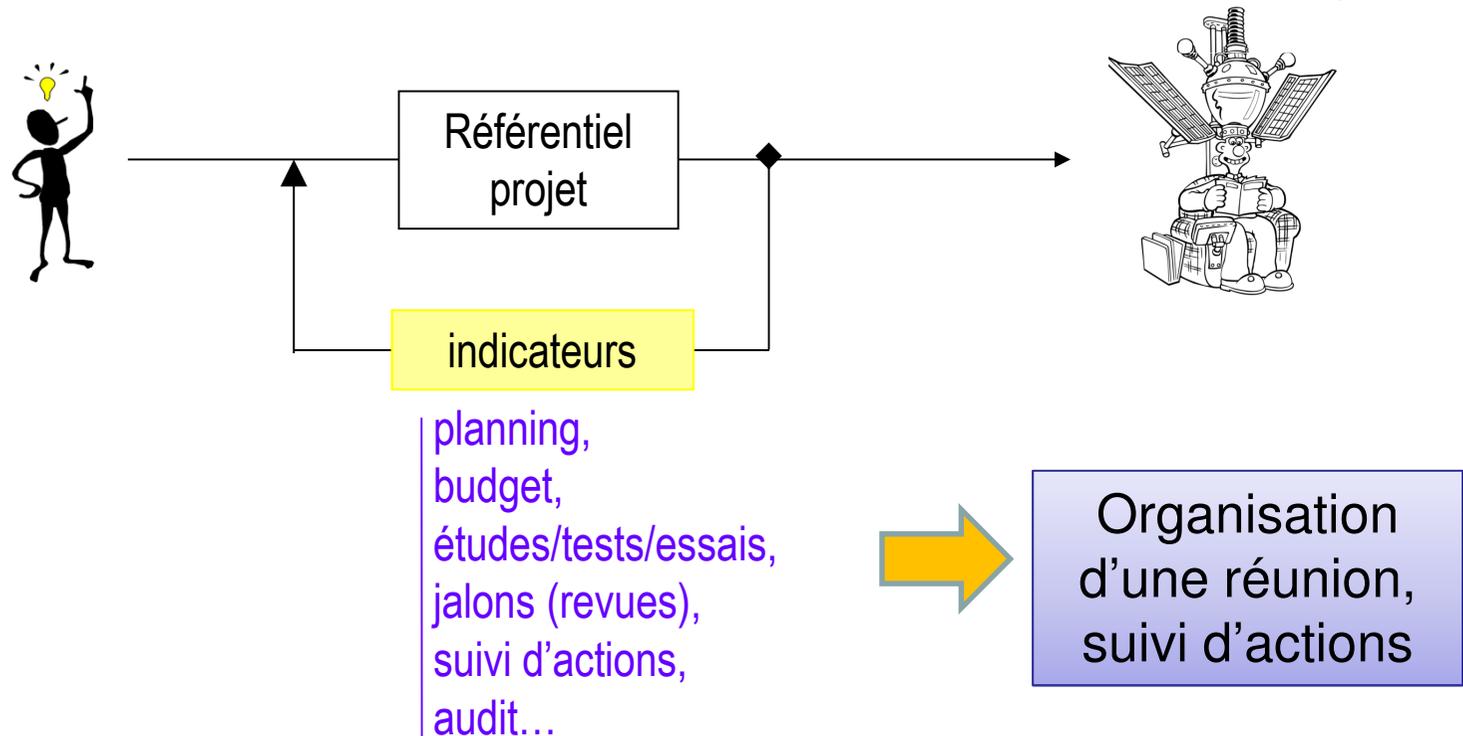


P. 68



- Il faut voir le management d'un projet comme un **systeme asservi** : le projet ne se déroulera jamais comme on l'a écrit au début. La maîtrise des risques aidera à maîtriser ces écarts.

EXEMPLE : PLANNING ET BUDGET SONT PREVISIONNELS





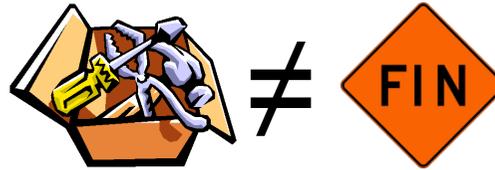
IN2P3
Les deux infinis

www.cnrs.fr

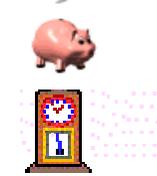
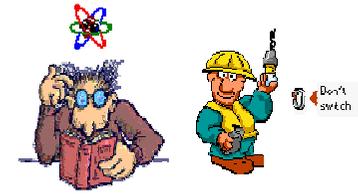
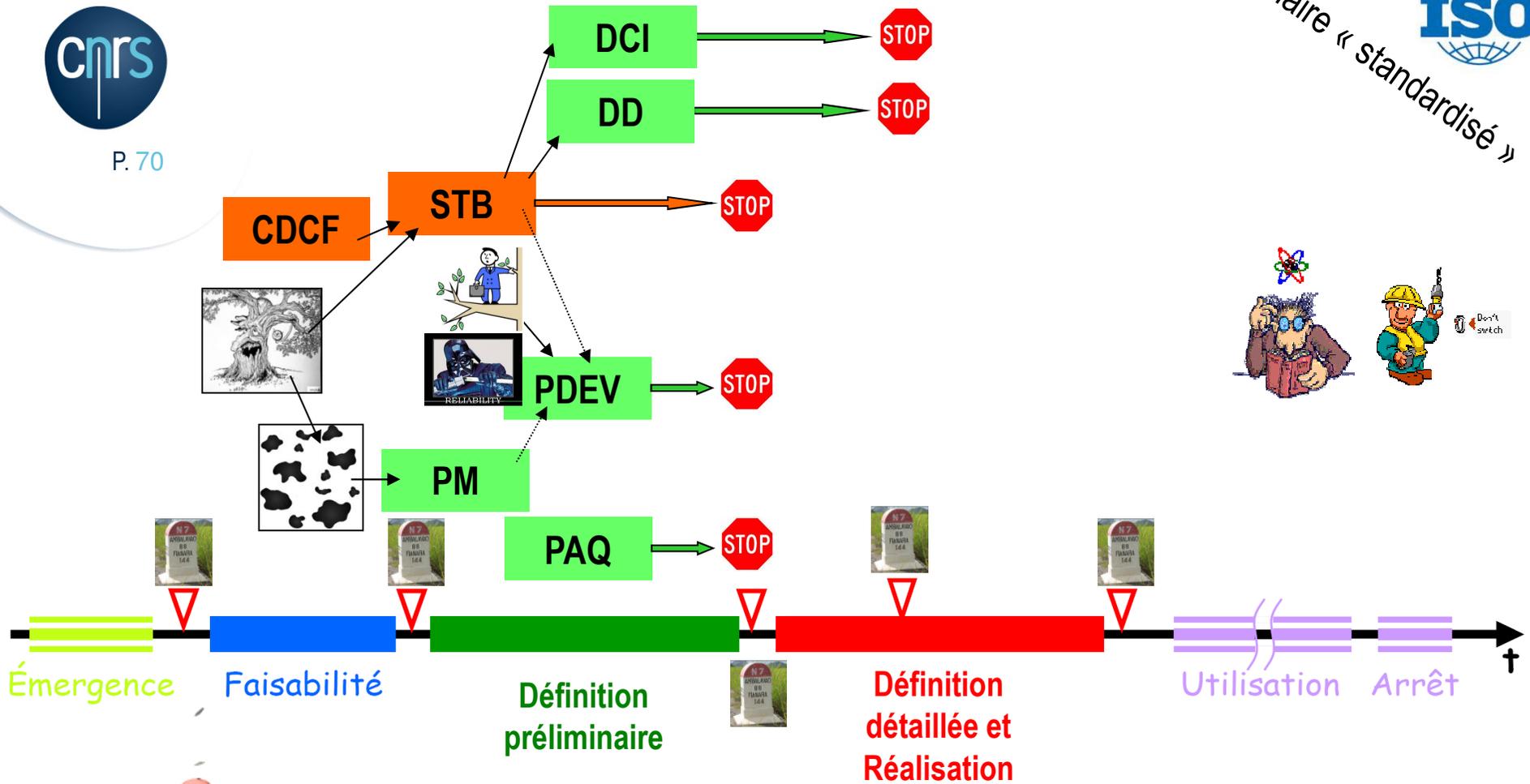
PRINCIPES DU MANAGEMENT PAR ET DE PROJETS

- Qu'est-ce qu'un projet?
- Le management par projets
- Le management de projet
 - Quelques outils structurants
 - Le chef de projet
 - Les risques projet, l'AMDEC
 - Le cycle de vie d'un projet
 - Les outils de suivi
 - L'équipe projet, la communication
- Synthèse/nécessaire de survie

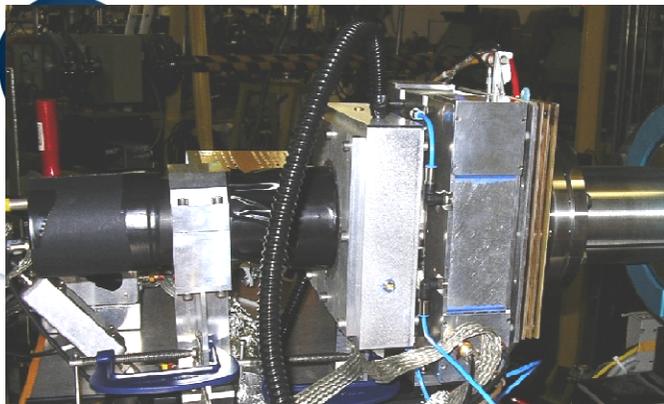
On résume?



P. 70



Exemple d'application



*Exemple de document rédigé pour
une revue de fin de phase de
faisabilité*

*(DOSION : projet de dosimétrie de
faisceau en ligne
LPC/CIMAP/GANIL).*

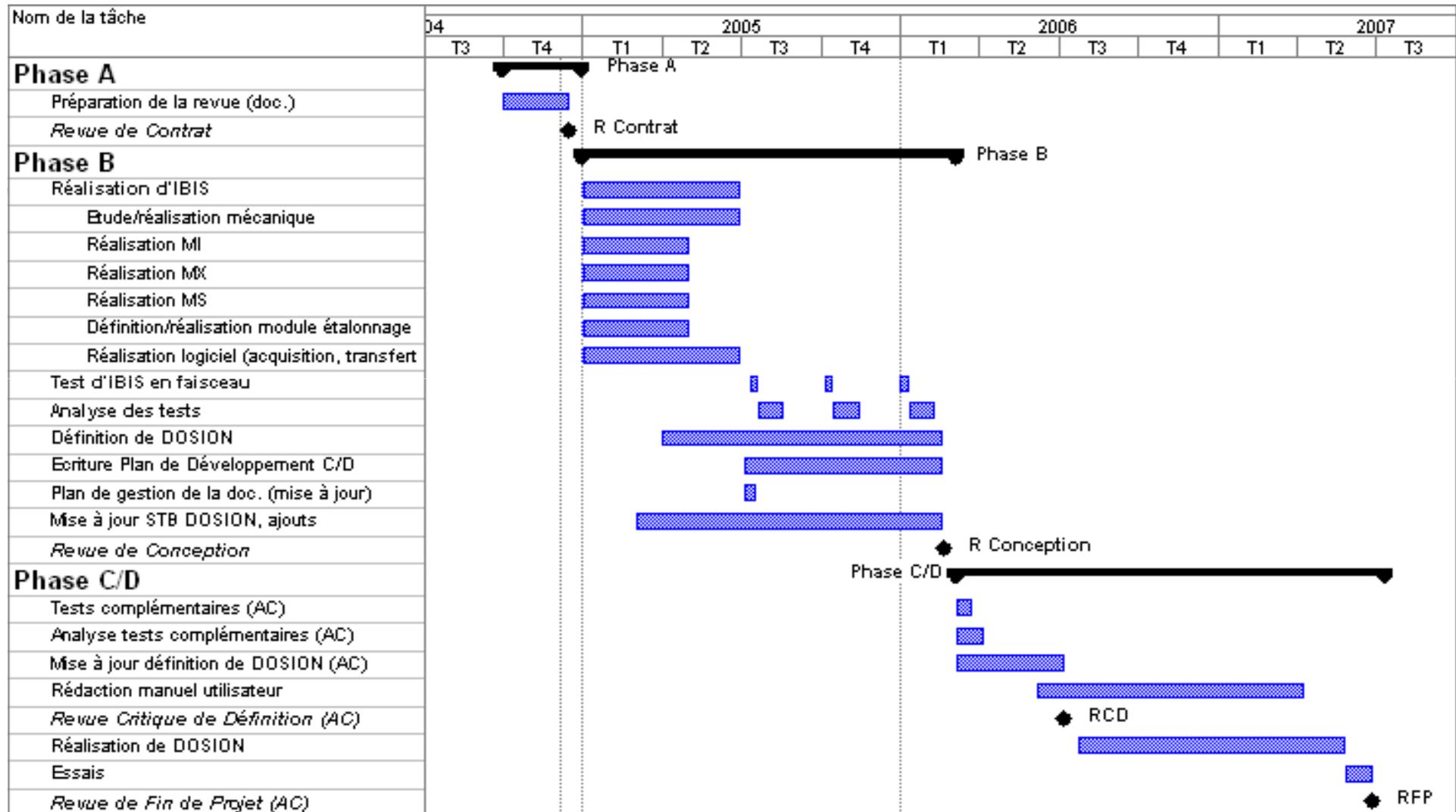
Budget total : 100 k€, ~20 h.an

*Document utile pour le projet mais
aussi pour les demandes de
financements et les nouveaux arrivants*

SOMMAIRE

1.	OBJECTIF DU DOCUMENT	1
2.	DOCUMENTATION	2
2.1	DOCUMENTS APPLICABLES	2
2.2	DOCUMENTS DE REFERENCE	2
3.	PRESENTATION DU PROJET	3
3.1	CONTEXTE	3
3.2	ENJEUX	3
4.	CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL	4
4.1	HISTORIQUE DU PROJET	4
4.2	FONCTIONNALITES	6
4.2.1	SPECIFICATIONS TECHNIQUES PRELIMINAIRES	6
4.2.2	ENVIRONNEMENT	7
4.2.3	DOCUMENTATION UTILISATEUR	8
4.2.4	LIMITES	9
5.	FAISABILITE DU SYSTEME PROPOSE	12
5.1	DESCRIPTION TECHNIQUE DE DOSION	12
5.2	FAISABILITE MONTEUR X TRACKING	14
5.3	FAISABILITE CHAMBRE MONTEUR TRACKING	23
5.4	FAISABILITE MONTEUR A SCINTILLATION	31
5.5	ETALONNAGE ET ACQUISITION / SYNCHRONISATION	38
5.6	POINTS CRITIQUES ET POINTS DURS TECHNIQUES	41
6.	DEMONSTRATEUR PROPOSE (IBIS)	42
6.1	DESCRIPTION TECHNIQUE	42
6.2	PLAN DE DEVELOPPEMENT	43
7.	PLAN DE DEVELOPPEMENT PRELIMINAIRE DE DOSION	45
7.1	ARBORESCENCE PRODUIT	45
7.2	ORGANISATION	46
7.3	PLAN DE MANAGEMENT	49
7.4	ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	50
7.5	DESCRIPTION DES TACHES	55
7.5.1	PROGRAMME DES TRAVAUX	55
7.5.2	ORGANIGRAMME DES TACHES	58
7.5.3	FICHES DE TACHES	60
7.6	CALENDRIER	52
7.6.1	ETAPES-CLES DE LA REALISATION	53
7.6.2	CALENDRIER PREVISIONNEL	54
8.	PLAN DE GESTION DE LA DOCUMENTATION	57
8.1	ORGANISATION DE LA GESTION DE LA DOCUMENTATION	57
8.2	PRESENTATION, IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION DE LA DOCUMENTATION CONCERNEE	57
8.2.1	PRESENTATION ET IDENTIFICATION DES DOCUMENTS	60
8.2.2	CLASSIFICATION	60
8.3	REGLES D'ARCHIVAGE	60
8.4	REGLE D'EVOLUTION	61
8.5	OUTILS DE GESTION	61

Planning prévisionnel du projet (Gantt)



L'Irfu



P. 73

- Les transparents suivants sont directement tirés du document :

Evaluation et suivi des projets au Dapnia

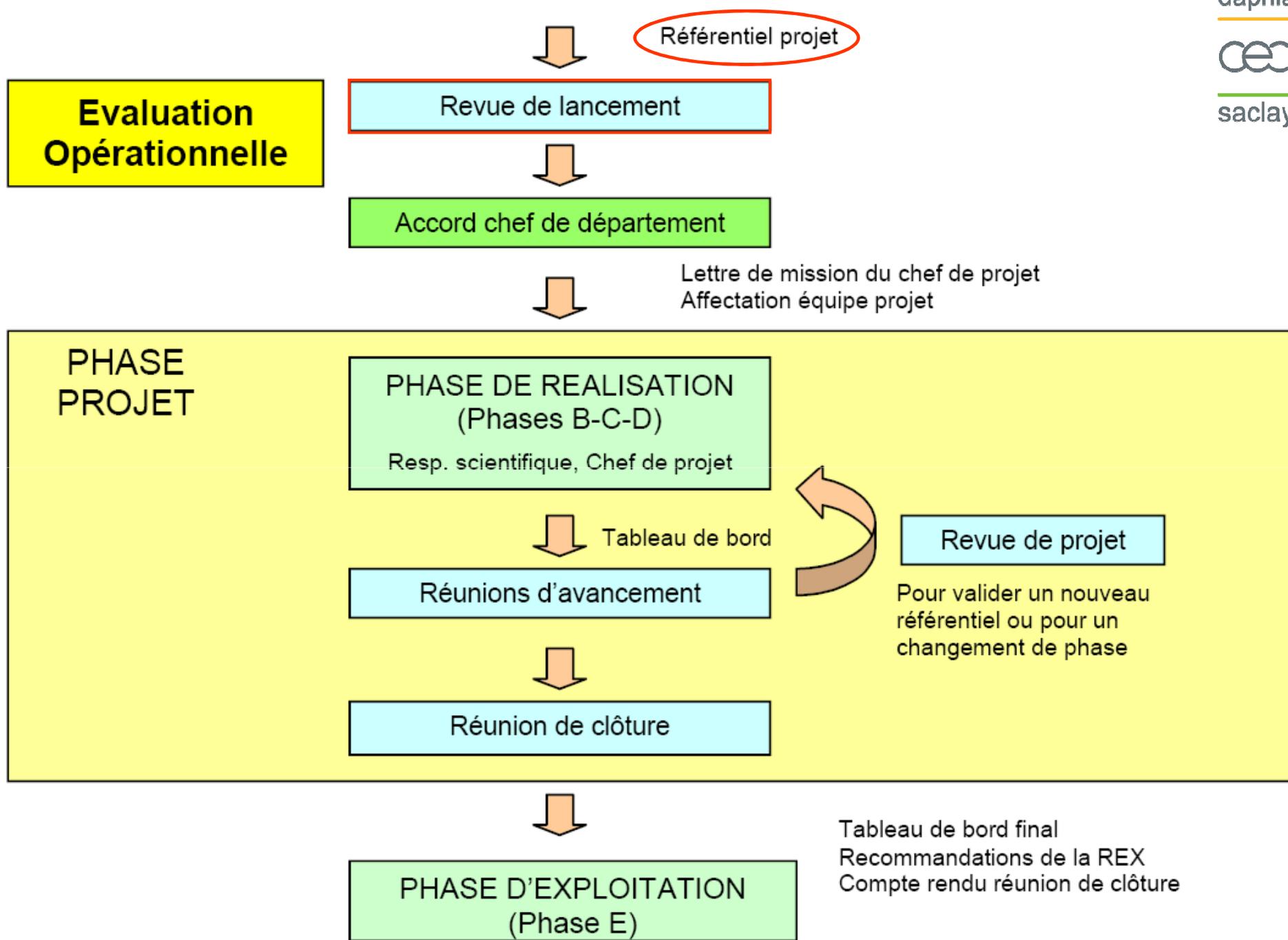
dapnia



saclay

Date : 25/10/05	Réf. DAPNIA/DIR-PROJ 05-073 Ph.R
Nombre de pages : 17	EVALUATION ET SUIVI DES PROJETS AU DAPNIA
De : P.Rebourgeard	

- Processus de décision et phases des projets au Dapnia,
- Le référentiel projet : objectif et sommaire type.



0. LISTE DES DOCUMENTS DE REFERENCE

1. CONTEXTE SCIENTIFIQUE

1.1 OBJECTIFS ET ENJEUX SCIENTIFIQUES

Objectifs de physique

Concurrences

Contraintes temporelles

1.2 COLLABORATION

Base contractuelle

Organisation

2. PRESENTATION DU PROJET

2.1. INSTRUMENT

Description globale de l'instrument

Description fonctionnelle

Découpage produit

Options techniques

Options et choix techniques

Spécifications

Justification des choix et des spécifications

2.2 ENJEUX TECHNOLOGIQUES

Développements innovants

Propriété intellectuelle

2.3 EXPLOITATION ET DEMANTELEMENT

Contraintes et modalités de livraison

Contraintes et modalités d'exploitation

Contraintes et modalités de démantèlement

2.4 STRATEGIE DE TRAITEMENT DES DONNEES

Organisation du traitement des données

Impact sur les systèmes informatiques du département

Développements logiciels

3. ORGANISATION DU PROJET

3.1. PLAN DE MANAGEMENT DU PROJET AU DAPNIA

Responsabilités du Dapnia et interfaces externes

Organisation au Dapnia

Partenariats industriels envisagés

3.2. PLAN DE DEVELOPPEMENT

Analyse de risques et actions de maîtrise des risques

Logique de déroulement, politique des modèles ou prototypes

3.3. DETAIL DES TACHES AU NIVEAU DAPNIA

Découpage des tâches

Répartition des tâches

Planning

4. RESSOURCES

4.1. RESSOURCES FINANCIERES

4.2. RESSOURCES HUMAINES

4.3. MISSIONS

5. JALONS

5.1. PRINCIPAUX JALONS ORGANISATIONNELS

Revue internes

Revue externes

Documents livrables

5.2. PRINCIPAUX JALONS TECHNIQUES

5.3. PRINCIPAUX JALONS COMMERCIAUX

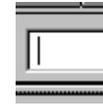
6. TABLEAU DE BORD INITIAL

6.1. DESCRIPTIF SUCCINT DU PROJET

6.2. TABLEAU PLURIANNUEL DES RESSOURCES

6.3 PLAN DE CHARGE

Références



P. 76

- Deux sites publics dédiés à la conduite de projets scientifiques:
 - http://www.in2p3.fr/actions/qualite_projets/ (IN2P3)
 - <http://gns.cnes.fr> (CNES)

- Les écoles IN2P3



www.cnrs.fr

PRINCIPES DU MANAGEMENT PAR ET DE PROJETS

- Qu'est-ce qu'un projet?
- Le management par projets
- Le management de projet
 - Quelques outils structurants
 - Le chef de projet
 - Les risques projet, l'AMDEC
 - Le cycle de vie d'un projet
 - Les outils de suivi
 - L'équipe projet, la communication
 - Synthèse/nécessaire de survie