

# *Conduite de Projet de développement de Logiciel*

**Patrick GIROUX**

EADS – Cassidian



[patrick.giroux@univ-rouen.fr](mailto:patrick.giroux@univ-rouen.fr)

## Contenu du module

---

- *Cours : 9 séances de 2h (le jeudi matin)*
- *TD: 5 séances de 2h30 par groupe*
  - *Définition/cadrage des projets annuels*
- *TP: 2 ou 3 audits de projet*
  - *Réalisation/Suivi des projets annuels*

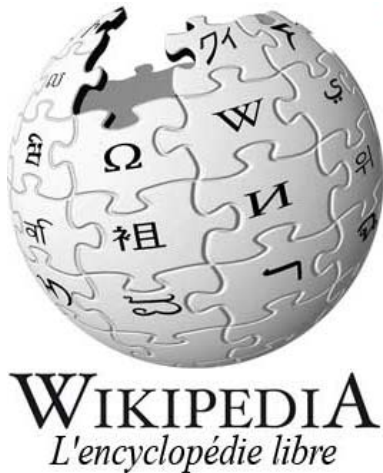
# *Conduite de Projet de développement de Logiciel*

1<sup>ère</sup> Partie:

Projet, Produit, Processus

# Projet

---



Aventure **temporaire** entreprise dans le but de créer quelque chose d'**unique**.

- *temporaire* car un projet se termine à une date déterminée
- *unique* car le résultat final est propre au projet entrepris.

Dans un contexte professionnel, il s'agit de la réalisation d'un produit ou d'un service.

# Etimologie

---

Du mot latin *projectum* de *projicere*,  
« jeter quelque chose vers l'avant »



# Personnel ou collectif



...professionnel



...sportif



... de vacances



...industriel



...de loi



...politique



+ ou – ambitieux ...

---



...fou



...d'envergure



...raisonnable

... mais toujours pour progresser

---





Et vous ...

---

Quel est le projet qui vous tient le plus à cœur ?

Comment allez-vous faire pour le réaliser ?

# Obligation de résultat vs Obligation de moyens

---

- **Obligation de résultats:** Le fournisseur est tenu de fournir un résultat précis. Le client peut mettre en jeu la responsabilité de son fournisseur par la simple constatation que le résultat promis n'a pas été atteint.
- **Obligation de moyens:** Le fournisseur doit déployer ses meilleurs efforts pour atteindre un objectif mais sa responsabilité ne peut pas être engagée du seul fait qu'il n'a pas atteint un résultat.
- (articles 1147 et 1137 du Code Civil).



# Une définition plus précise



Un projet est un **engagement** irréversible qui vise :

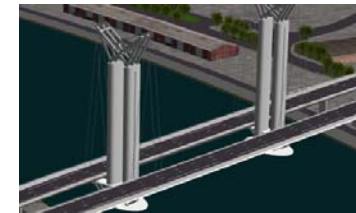
- à répondre à un **besoin exprimé** ou à résoudre une **problématique explicitée**
- qui nécessite le concours et l'intégration d'une grande diversité de contributions

*Le fonctionnement en "mode projet" se distingue du fonctionnement en "mode processus" en ce sens*

- qu'il n'est généralement pas destiné a priori à être répété.*
- que son côté **inédit et unique** montre qu'il peut être confronté à un **environnement fortement incertain**. ( absence plus ou moins grande d'expériences ou de pratiques antérieures ).*

# Typologie des projets

- Projet de développement d'ouvrage
- Projet de développement de produit
- Projet coopératif
- Projet de recherche

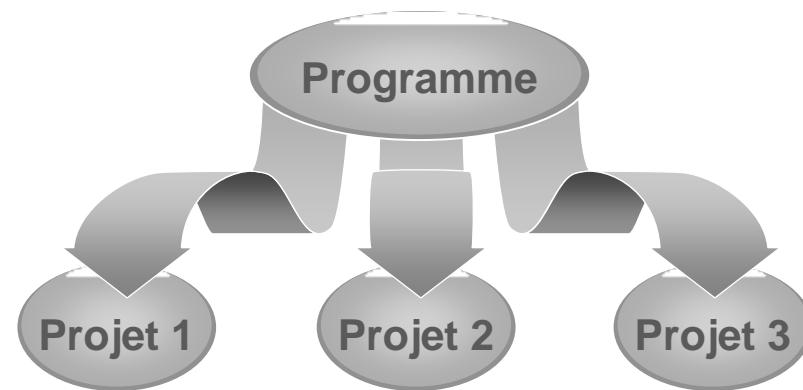


# Programme

---

Ensemble de projets concourant à un même objectif

- de qualité
- de réduction des coûts
- d'urbanisation du système d'information
- de sécurité
- Industriel
- politique
- ...





# Gérer ou conduire ?

---



## Gérer = Maitriser

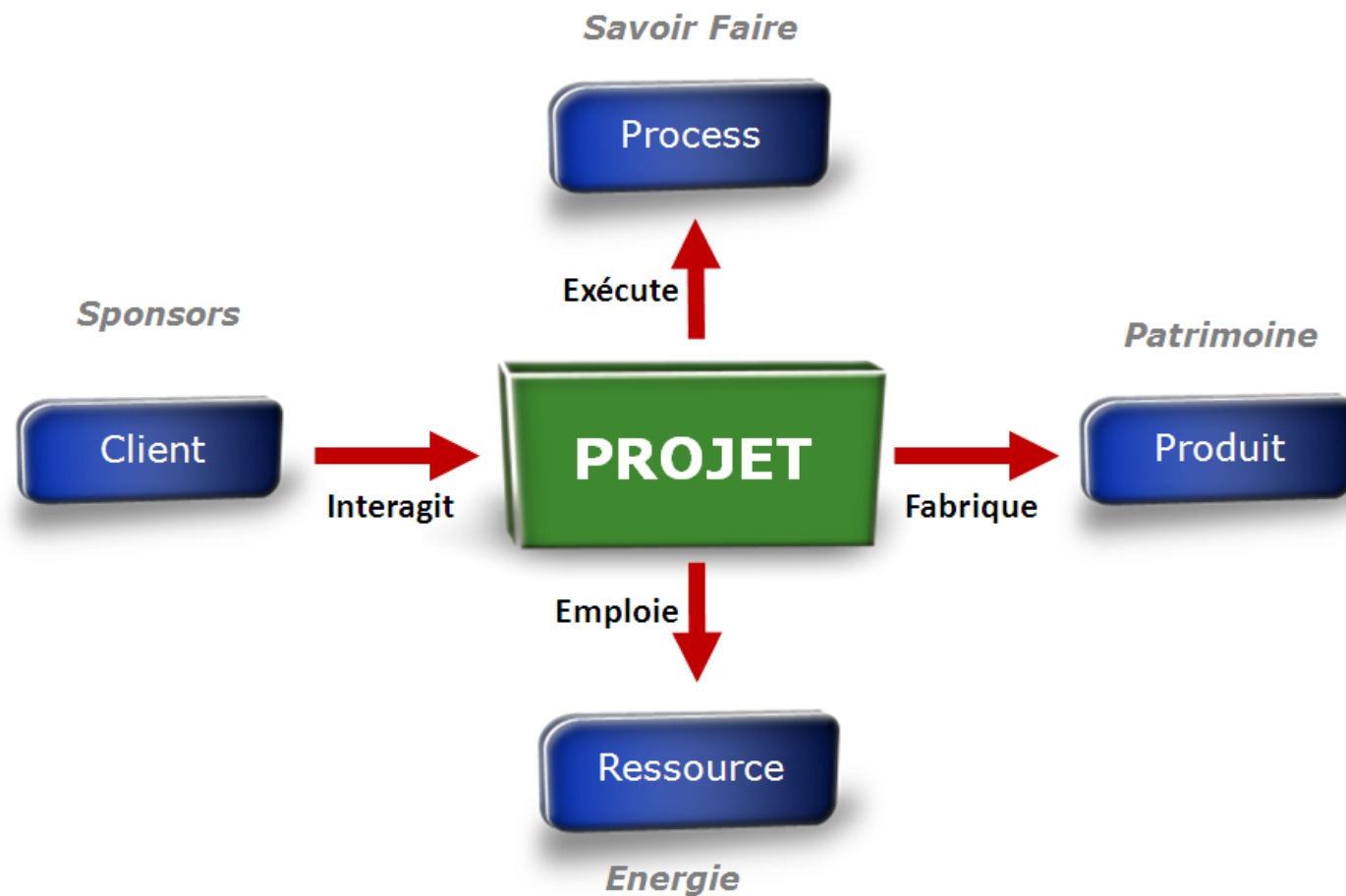
- Gérer une crise
- Gérer son stress
- Gérer un match



## Conduire = Piloter

- Conduire à son terme
- Conduire le changement
- Conduire au succès

# Objectifs et contraintes



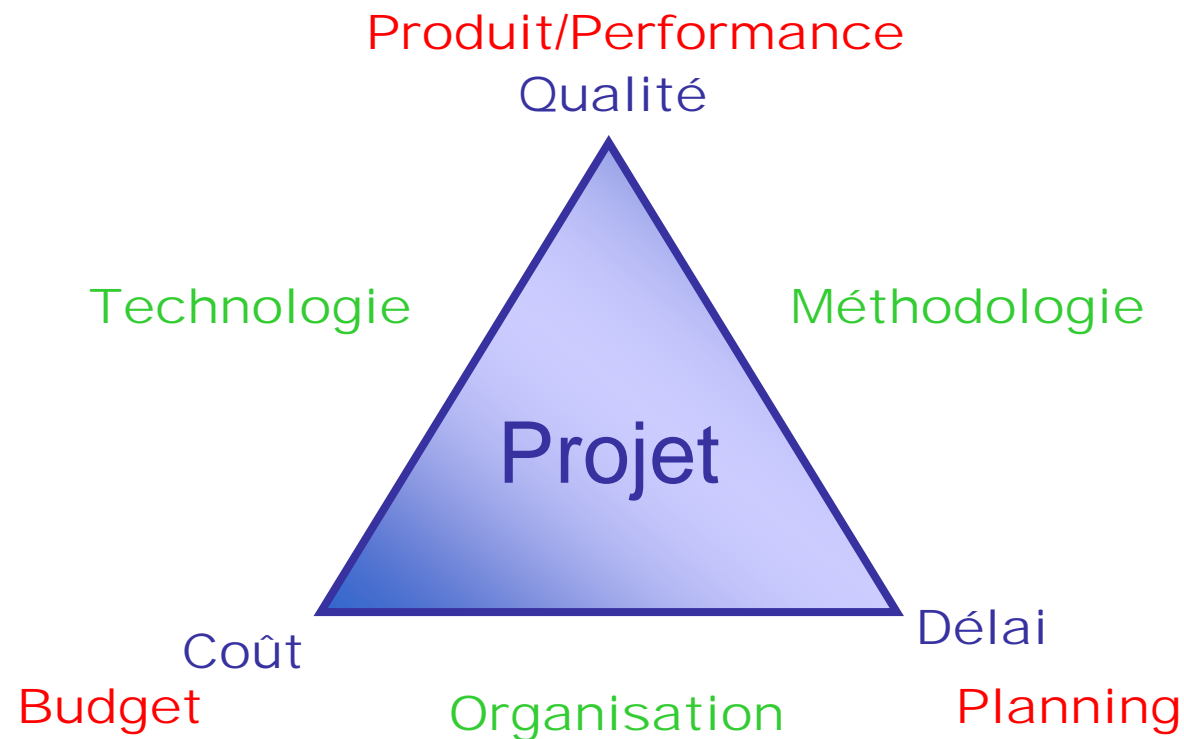
# Enjeu, but et objectif

---

- Enjeu : Ce que l'on peut gagner ou perdre en entreprenant quelque chose. Un enjeu est souvent un but à visée stratégique.
  - L'enjeu de ce programme est la crédibilité de nos services.
- But : quelque chose qu'on cherche à atteindre
  - Nous souhaitons être leader sur le marché européen.
- Objectif : un objectif est un but, clairement spécifié, mesurable, approuvé, borné dans le temps, ambitieux et réalisable :
  - Notre objectif est de réaliser une hausse de 25% de notre CA en Allemagne en 2011.
- **« Pour atteindre notre but, nous nous sommes fixés des objectifs clairs et ambitieux. »**

# Triptyque du projet

---



# Spécificités du logiciel

---

- **MULTIFORME** (Source, Exécutable, Documentation)
- **UNIQUE** et **REPRODUCTIBLE**
- **IMMATERIEL**
- souvent **COMPLEXE**
- **FACILE (?) A MODIFIER** (SOFTware vs HARDware)





# Usage des logiciels

---

## LOGICIEL OUTIL

- Mono-utilisateur
- Durée de vie réduite
- Pas de maintenance

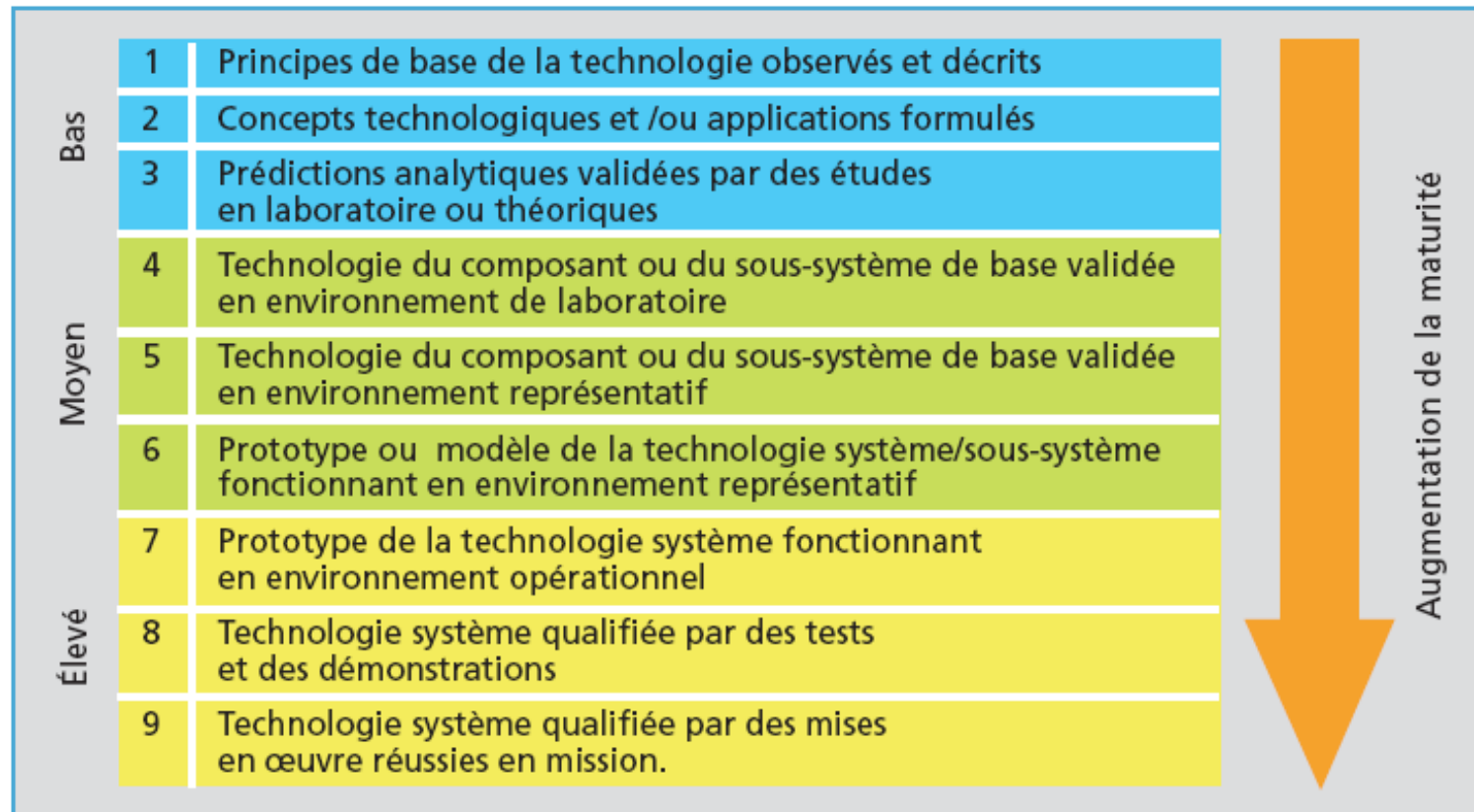


## LOGICIEL PRODUIT

- Livré à des utilisateurs
- Durée de vie plus ou moins importante
- Exigences de qualité



# Niveaux de maturité technologique (TRL)



Source: Politique et Objectifs Scientifiques 2006 - DGA

# Logiciel applicatif

---



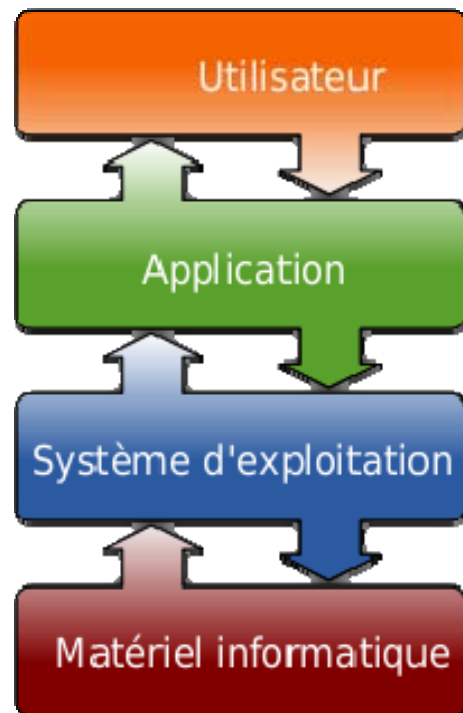
Un **logiciel applicatif** ou application informatique contient les instructions et les informations relatives à une **activité automatisée** par un appareil informatique (informatisée).

activité automatisée = « métier » | loisir | jeu | éducation | etc.

Un **logiciel professionnel** est un **outil** au service d'un **métier**...

# Grands types de logiciels

---



- **Logiciel applicatif** : pour assister un utilisateur dans une de ses activités.
- **Logiciel système** : pour piloter le fonctionnement du matériel informatique à partir des logiciels applicatifs.
- **Système d'exploitation** : pour contrôler l'utilisation de l'équipement informatique par les autres logiciels

# Le produit logiciel

---

- **LOGICIEL « SUR MESURE »**

- Client connu a priori
- Besoin particulier
- Cahier des charges
- Paiement après acceptation



- **PROGICIEL**

- Pas de relation directe avec le client
- Besoin « générique »
- Etude de marché
- Retour sur investissement





# Domaines d'applications

---

## ■ Gestion

- Comptabilité
- Paie
- Ressources Humaines
- Stocks / Inventaire
- Carnet de commandes
- Facturation
- Relation client
- e-Commerce
- B2B
- Décisionnel

## ■ Scientifique

- Ingénierie
- Imagerie / Géomatique
- Simulation
- Génie Logiciel
- Statistiques

## ■ Temps-Réel

- Automatisation/Robotique
- Commande & Contrôle
- Supervision /Surveillance
- Systèmes embarqués
- Système d'exploitation

## ■ Grand Public

- Bureautique
- Jeux
- Multimédia

## ■ Ingénierie des connaissances

- Référentiel d'entreprise
- Renseignement
- Aide à la décision

# Types de logiciels

---

- Calcul scientifique 5%
  - Algorithmie, Traitement de données, ...
- Informatique industrielle 20%
  - Temps-réel, Entrées/Sorties, Automatisation, ...
- Système d'informations 60%
  - Bases de données, IHM, Communications, ...
- Informatique & Telecom 15%
  - Systèmes d'exploitation, Réseaux, ...

# Place du logiciel dans le système

**Système = Logiciel  
+ Matériel  
+ Procédures**



**Le logiciel est développé pour un matériel «cible»**

- Eventuellement indisponible ou peu disponible
- Eventuellement en cours de développement
- Généralement sur une plate-forme de développement indépendante.

**Le logiciel est mis en œuvre au travers de procédures**

- Qui peuvent ne pas être définies précisément
- Qui peuvent exister mais être remises en cause par la présence du logiciel

# Les technologies de l'information et de la communication (les TIC)



Les notions de **technologies de l'information et de la communication (TIC)** et de **nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC)** regroupent les techniques utilisées dans le traitement et la transmission des informations, principalement de l'informatique, de l'internet et des télécommunications.

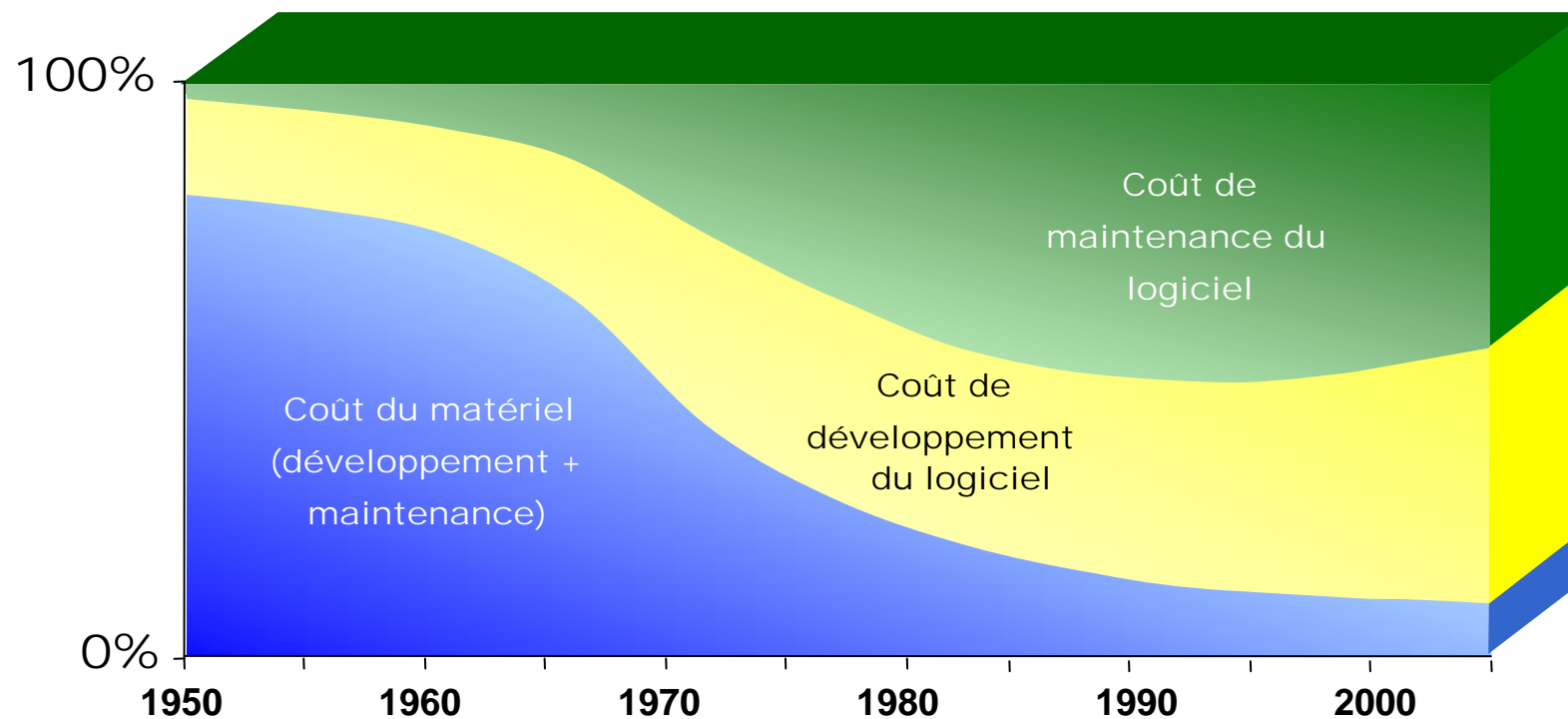
Par extension, elles désignent leur secteur d'activité économique.

En anglais :

- **IT**, pour « Information Technology »
- **ICT**, pour Information and Communication Technologies

*L'investissement dans les TIC serait l'un des principaux moteurs de compétitivité des entreprises. C'est un facteur important de croissance économique.*

# Evolutions du coût des systèmes





# Taille d'un logiciel

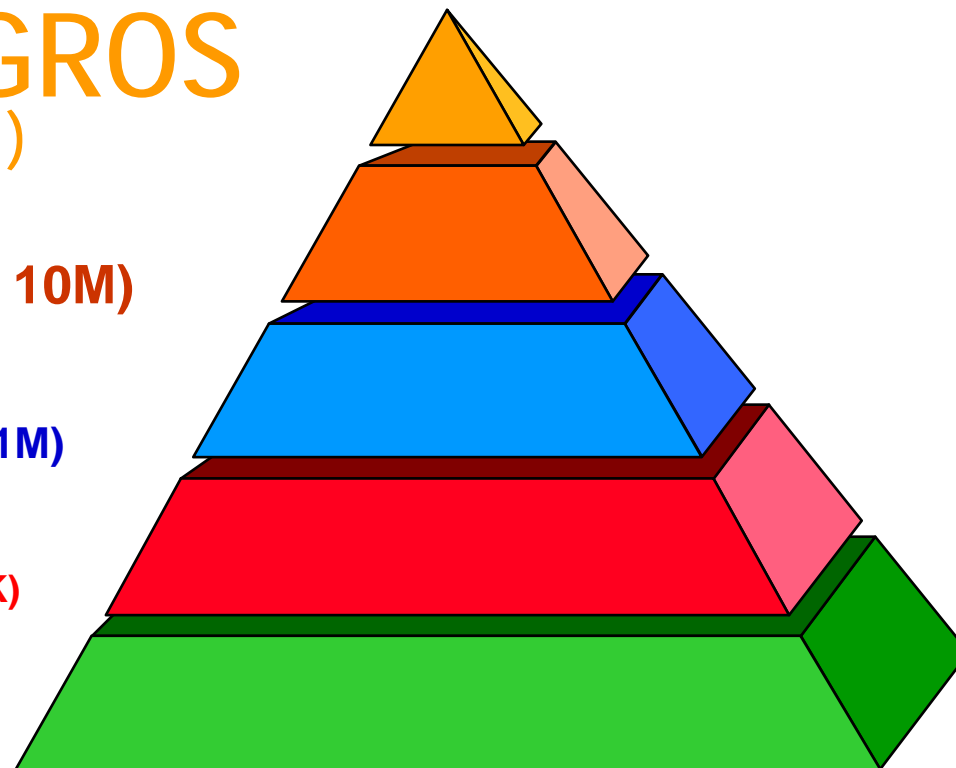
➤ **TRES GROS**  
(taille > 10 M)

➤ **GROS**  
(1 M < taille < 10M)

➤ **MOYEN**  
(300 K < taille < 1M)

➤ **PETIT**  
(5 K < taille < 300 K)

➤ **TRES PETIT**  
taille < 5K)



# Taille d'un logiciel

## Quelques exemples

	<u>Nombre d'instructions</u>
Programmes embarqués dans un téléphone mobile .....	150 000
Programmes embarqués dans une Automobile .....	1 000 000
Central téléphonique .....	1 000 000
Noyau Linux .....	3 700 000
Environnement KDE .....	4 500 000
Système de combat du Porte-Avions Charles de Gaulle .....	8 000 000
Portail Yahoo .....	11 000 000
Windows 95 .....	10 000 000
Windows NT .....	16 500 000
Windows 2000 .....	30 à 50 M
Distribution Linux Debian .....	55 Millions
Programmes de l'Airbus A340 .....	40 Millions
Direction Générale de la Comptabilité Publique (Bercy).....	160 M (Cobol)
Logiciel de CAO "CATIA" .....	200 Millions



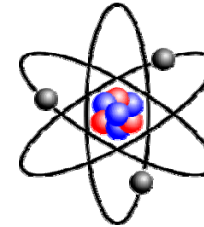
**Taille moyenne d'un projet universitaire**

**3 000**

# Complexe ou compliqué ?

---

- Une chose peut être **compliquée** sans être complexe
- Une chose peut être **complexe** sans être compliquée
- Une chose peut être **complexe et compliquée** à la fois



***La démarche de décomposition analytique s'applique bien aux chose compliquées***

***La démarche systémique s'applique bien aux choses complexes***

# Complexité

---

La difficulté d'un projet dépend à la fois du degré de complexité des relations entre les acteurs, des jeux de pouvoirs, et des problématiques techniques ou technologiques.

Un grand projet est compliqué.

# Complexité technique et Complexité du projet

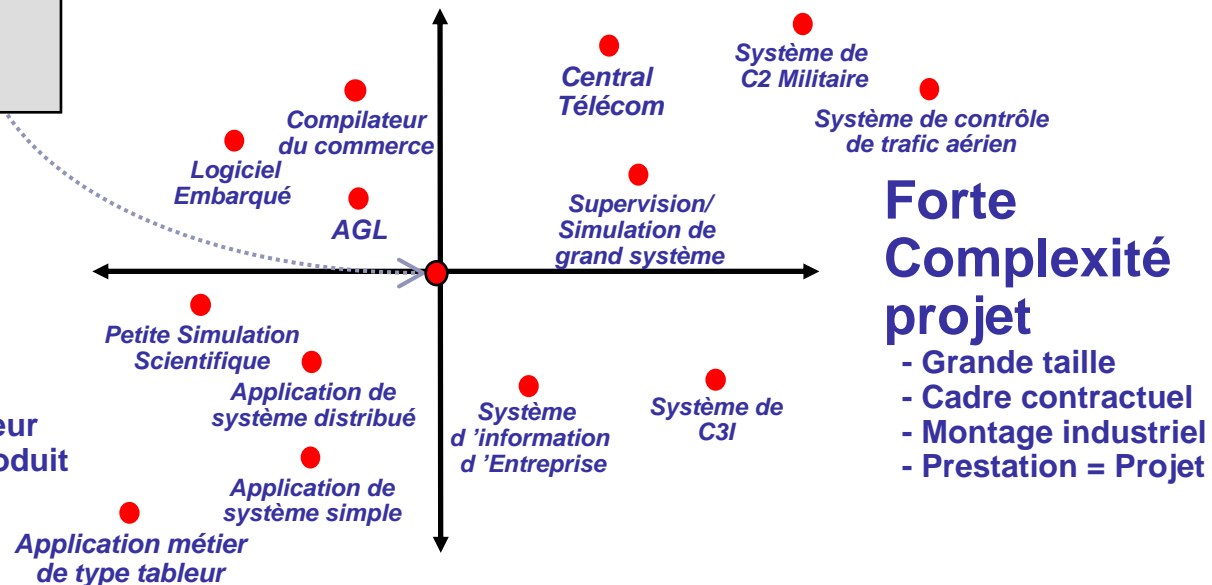
Projet Logiciel Moyen:  
- 5-10 personnes  
- 10-15 mois de délai  
- 3-5 interfaces externes  
- Quelques incertitudes & risques

## Faible complexité projet

- Petite taille
- Informel
- Client = utilisateur
- Fourniture = Produit

## Forte complexité technique

- Embarqué, Temps-Réel, Distribué, Tolérant aux pannes
- Spécifique, Sans précédent, Nouvelle architecture
- Fortes exigences de performance



## Forte Complexité projet

- Grande taille
- Cadre contractuel
- Montage industriel
- Prestation = Projet

## Faible complexité technique

- Principalement à base de L4G et de composants
- Reprise de conception
- Performance d'interactivité Homme-Machine

# Causes d'insatisfactions

- Délai non tenu
- Dépassement de budget
- Produit ne correspondant pas au besoin
- Difficultés d'installation et de déploiement
- Nombreuses erreurs à l'exécution
- Performances insuffisantes
- Mauvaise intégration matériel-logiciel
- Complexité de mise en œuvre et d'utilisation
- Evolutions difficiles ou impossibles
- Maintenance trop coûteuse



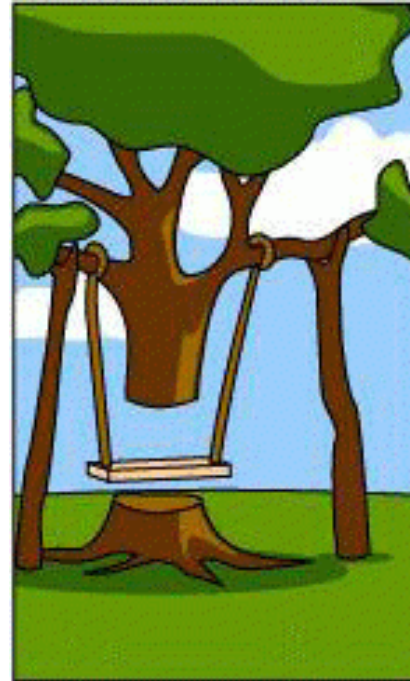
## Un classique ...



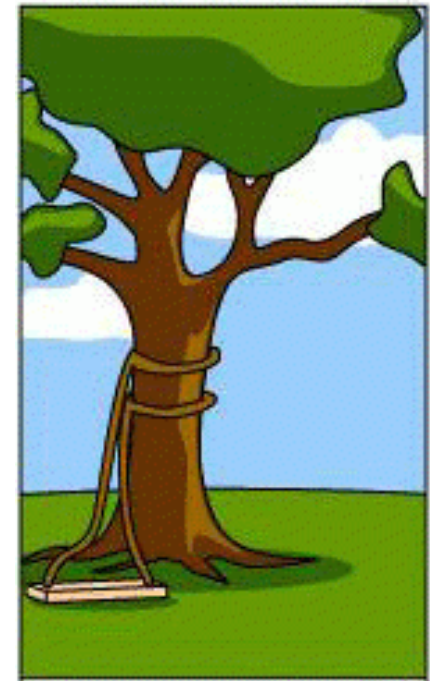
**Ce que demande  
le client**



**Ce que comprend  
le chef de projet**



**Ce qu'imagine  
le concepteur**

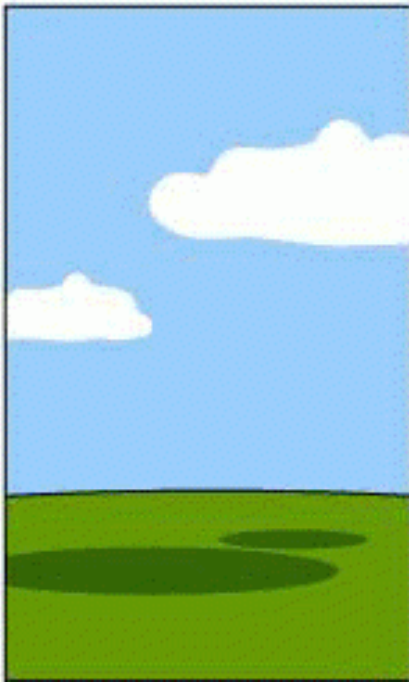


**Ce qu'écrit le  
programmeur**

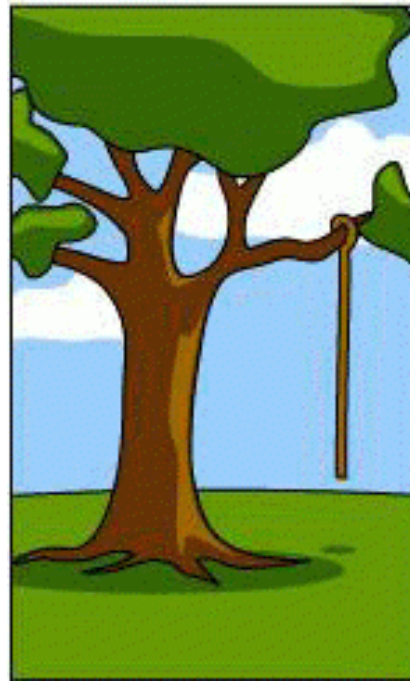


## Un classique (suite)...

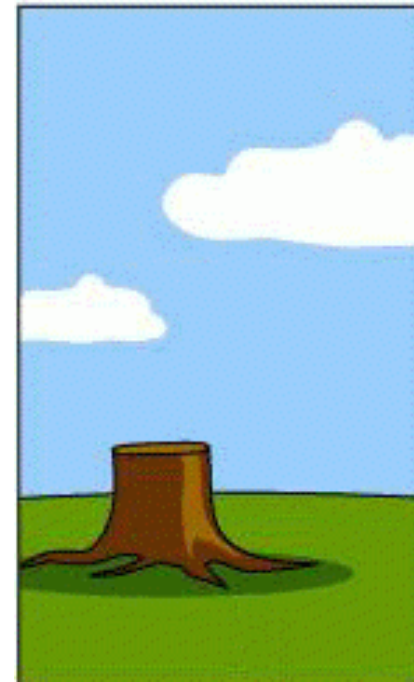
---



**Ce qui est  
documenté**



**Ce que l'on finit  
par livrer**



**Ce que l'on arrive  
à maintenir**



## Un classique (fin)...



**Ce que le commercial  
a vendu au client**



**Ce qui lui  
est facturé**



**Ce dont il avait  
réellement besoin**

# Dépassement de délai

**ENQUETE** [Source Miller]:

**Vos projets informatiques sont-ils en dépassement de délai?**

REPONSES	Nombre de réponses	%
TRES FREQUENT	34	30,1
FREQUENT	36	31,9
PEU FREQUENT	29	25,7
RARE	9	8,0
JAMAIS	2	1,8
NE SAIT PAS	3	2,7
<b>TOTAL</b>	<b>113</b>	<b>100,0</b>

# Effet tunnel

Lorsque l'on peut valider le logiciel, c'est trop tard pour le modifier car tout est déjà codé !



- ♦ Chaque produit est unique, comme dans les industries de l'information et le Génie Civil
- ♦ Seule la première copie d'un logiciel a un coût

# Qualité du logiciel

---

L'appréciation globale de la qualité d'un logiciel se fonde sur :

- la **capacité fonctionnelle**,
- la **fiabilité**,
- la **facilité d'utilisation**,
- L'**efficacité**,
- la **maintenabilité**,
- la **portabilité**.

**ISO 9126**

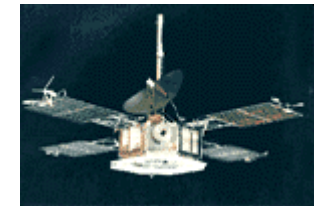
- **Un logiciel est un produit qui ne se détériore pas.**
- Les facteurs de qualité peuvent être :
  - directement **observables par l'utilisateur**,
  - **mesurables par les ingénieurs**.

**Cf. Consortium for IT Software Quality (CISQ).**

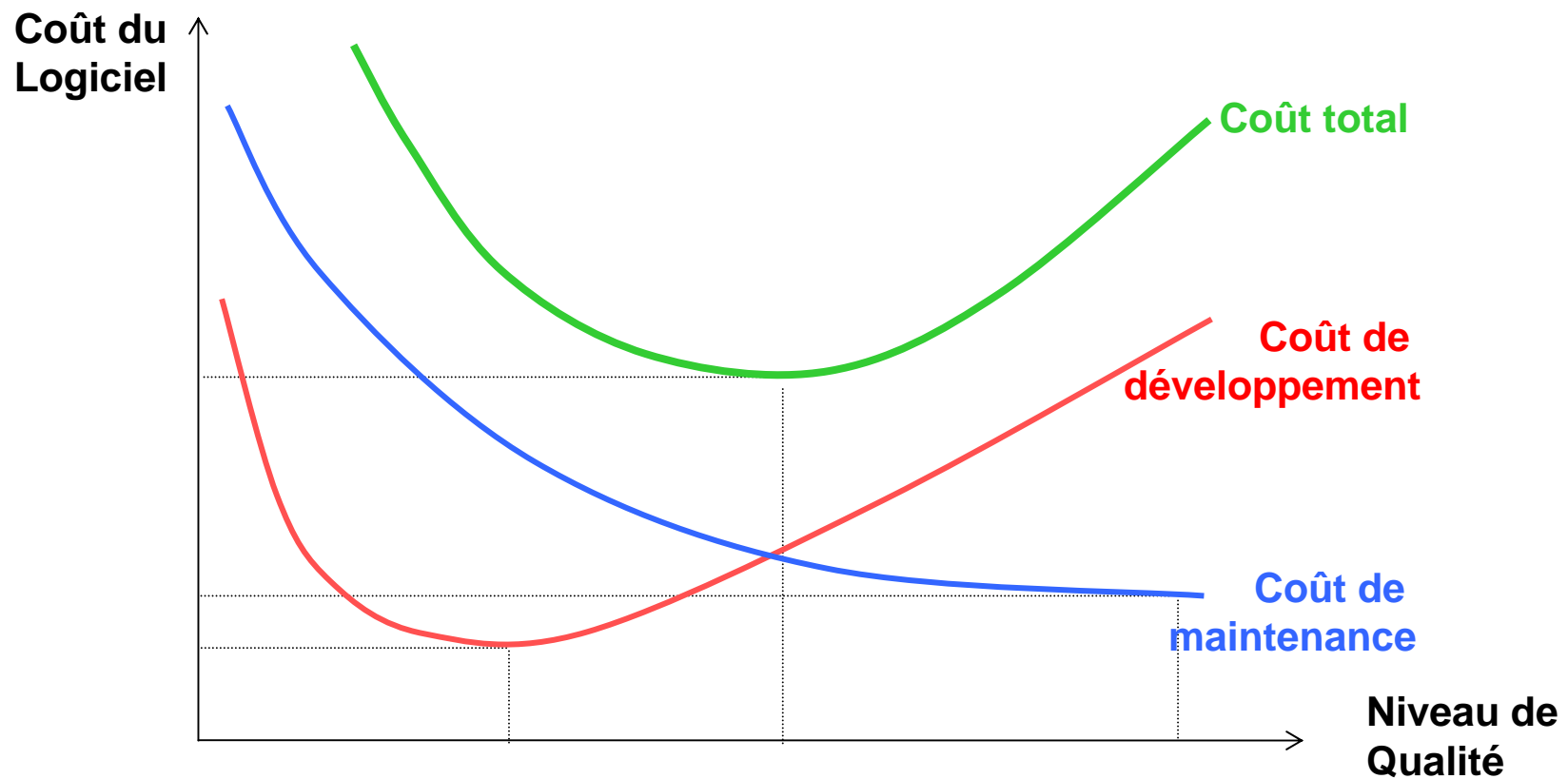
# Quelques bugs célèbres

**« L'erreur est humaine, mais un vrai désastre nécessite un ordinateur »**

- 💣 Le 19 octobre 1967, à 17h35 GMT, Mariner-5 passe à 4094 km de la surface de Vénus → erreur de calcul.
- 💣 Le 4 juin 1996, Ariane 5 explose après 37 s de vol: coût 500 M \$ (non assuré !) → conversion d'un float en entier.
- 💣 En 1999 : Perte de Mars Climate Orbiter lors de son insertion dans l'orbite de Mars → problème de traduction entre pounds anglais et newtons.
- 💣 En 2006, deux grandes banques françaises exécutent un double débit pour plus de 400 000 transactions → 2 appels à une même fonction.



# Rapport coût/qualité



# Le « Chaos Report » du Standish Group

## Rapport de 2006



### 46 % Challenged

- functionality & quality
- over budget
- time overruns

### 19 % Cancelled

19 % des projets sont un échec complet

46 % des projets réussissent partiellement (certains des objectifs ne sont pas atteints)



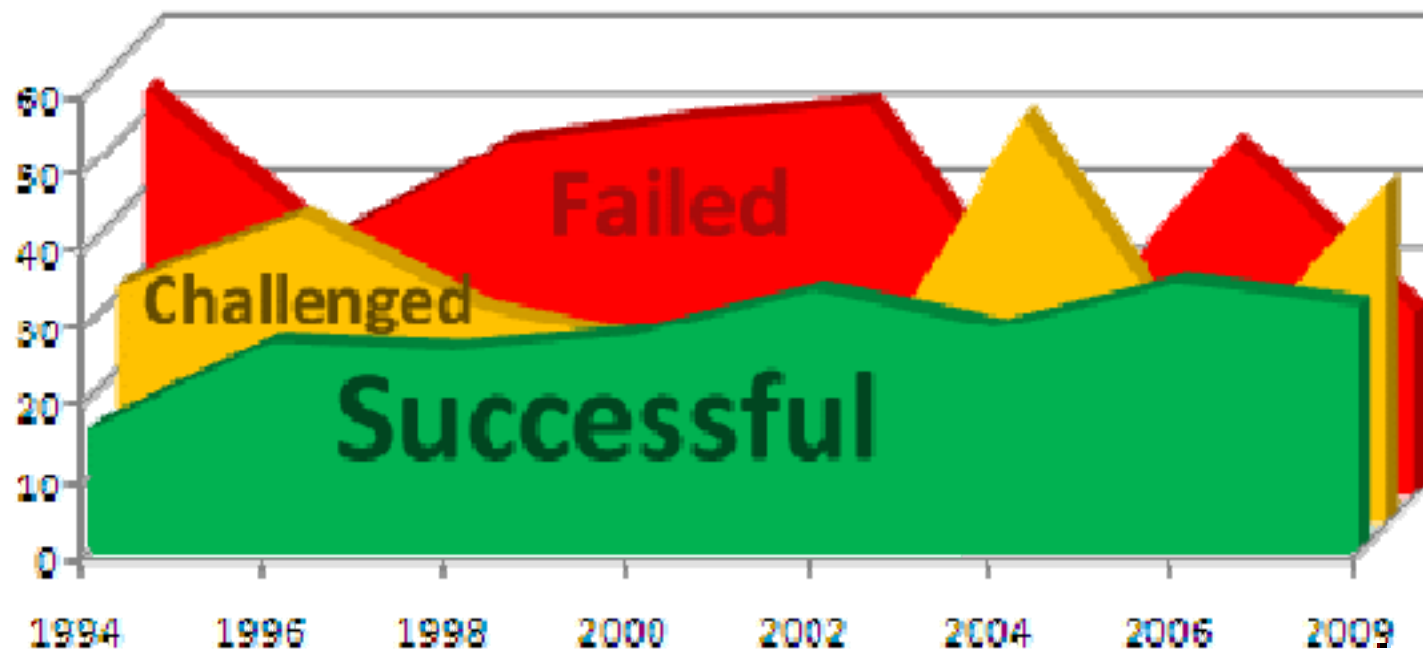
### 35 % Successful (on time, on budget)

35 % des projets sont une réussite

Source: Standish Group Chaos Report [2006]

## Le « Chaos Report » (suite)

- Evolution des taux de réussite, d'échec, et d'échec partiel (ou de réussite partielle)



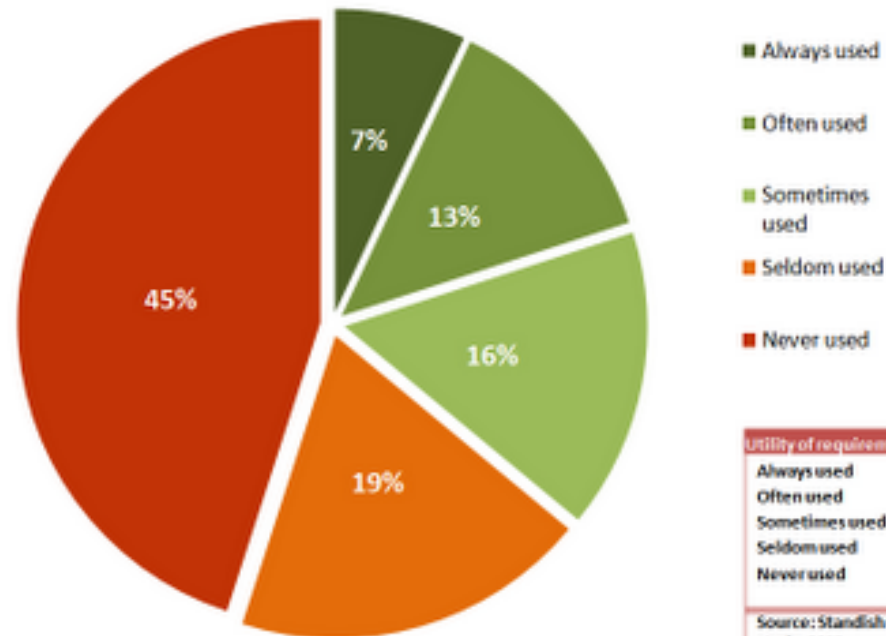


## 2ème constat

45 % des fonctionnalités développées ne sont **JAMAIS** utilisées.



### Requirements use in system



Utility of requirement	
Always used	7%
Often used	13%
Sometimes used	16%
Seldom used	19%
Never used	45%

Source: Standish Group study, 2002.

# Etude du Standish Group

---

Une dizaine de conditions de succès:

- Engagement de la direction
- Implication des utilisateurs
- Expérience du chef de projet
- Formulation des objectifs d'affaires
- Envergure limitée aux besoins essentiels
- Infrastructure technologique normalisée
- Spécifications précises et stables
- Méthodologies formelles et utilisées
- Estimations fiables et rigoureuses
- Découpage des livraisons, compétence du personnel, etc.



# Conduite de projet

## Comment atteindre les objectifs

- de coûts ?
- de délai ?
- de qualité ?

## et assurer le bon déroulement du projet en tenant compte

- des enjeux opérationnels et financiers ?
- des différentes parties prenantes ?
- des ressources disponibles ?
- de la complexité ?
- des contraintes et des règles ?



# Gestion technique du projet

## ● ESTIMER

- la taille du produit.
- l'effort de développement
- le délai de mise à disposition

## ● CHOISIR

- un modèle de développement
- une architecture de produit

## ● ORGANISER / STRUCTURER

- le processus de développement
- le produit et les tâches
- l'équipe

## ● PLANIFIER

- les phases et les activités
- les tâches
- les livraisons

## ● SUIVRE

- l'avancement
- le budget
- la qualité



# Questions posées ...

---

- Comment naît un projet ?
- Comment se déroule un projet ?
- Comment anticiper les problèmes ?
- Comment organiser l'équipe ?
- Quelles sont les responsabilités du chef de projet ?
- Comment répartir le travail ?
- Comment suivre l'avancement d'un projet ?
- Comment comprendre et formaliser le besoin du client ?
- Comment concevoir une réponse au besoin ?
- Comment s'assurer de l'adéquation de la réponse ?
- Comment maîtriser les coûts ?
- Comment maîtriser les évolutions ?
- etc.

