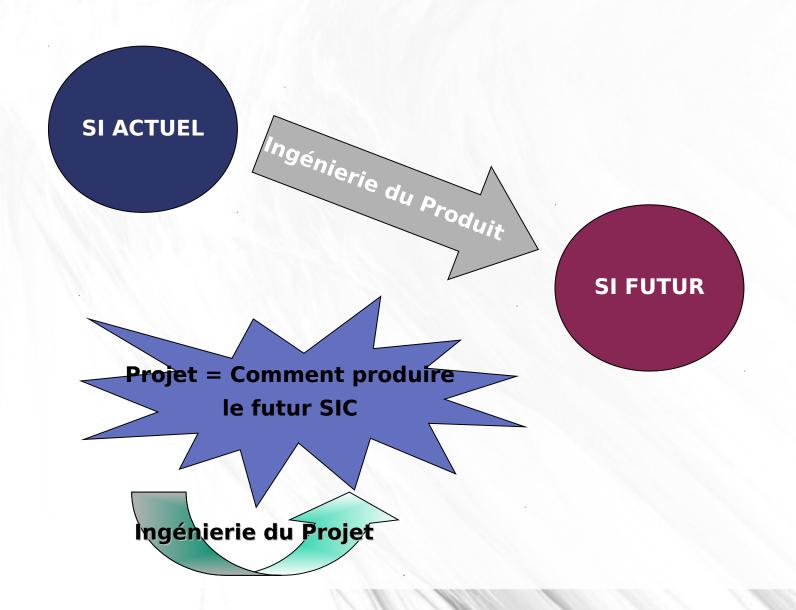
Ingénierie d'un Projet Informatique

Les deux ingénieries

- Le produit SIC(Systeme d'information et de Communication) et son ingénierie
 - Pour rappel, toute ingénierie a pour vocation de fabriquer un produit
 - Un SIC est un produit.
 - L'ingénierie qui lui est associée doit donc permettre de définir et fabriquer un SIC
- Le projet et son ingénierie
 - Le mode projet est un mode de production.
 - Ce mode de production peut être déclinée, et prendre plusieurs formes
 - Le mode projet est un mode de production, qui permet de fortement mobiliser, pour une durée déterminée, autour d'objectifs clairement défini, un ensemble d'acteurs aux compétences variées
 - Le mode projet doit nous permettre de produire un SIC
- L'ingénierie du SIC doit permettre de répondre au QUOI
- L'ingénierie projet doit permettre de répondre au COMMENT

Les deux ingénieries



Les deux ingénieries

- On attend donc de l'Ingénierie des SIC, qu'elle permette de produire les SI parfaitement adaptés au contexte organisationnel dans lequel ils vont fonctionner et répondre aux besoins exprimés par l'organisation.
- On admettra par la suite que les besoins sont portés par un acteur, le maître d'ouvrage
- Le produit « SIC » est recherché par le maître d'ouvrage, qui en a l'idée et en confirme la nécessité. Il donne mission au maître d'œuvre, de mettre en œuvre un projet, qui a pour objectif de définir le produit, de le concevoir, de le construire et de le mettre en place. Cette mission doit s'accomplir en respectant des contraintes de délai, de budget et de qualité.
- Pour résumer, deux ingénieries complémentaires, l'une sur le produit, l'autre sur le projet.
- Ces deux ingénieries sont parfois en concurrences (simultanées), et sont de plus en plus liées.

Les ingénieries du Produit

Plusieurs ingénieries produits

Les ingénieries du produit	Rôles
→ L'ingénierie organisationnelle	Construire de nouveaux scénario de fonctionnement et définir les rôles des acteurs dans le nouveau scénario et l'usage qu'ils font du nouveau SIC
→ L'ingénierie de la transition organisationnelle	Assurer la transition organisationnelle et préparer à former tous les acteurs à la mise en œuvre opérationnelle du nouveau scénario de fonctionnement
→ L'ingénierie du SIC	Construire le nouveau SIC Structurer le nouveau produit et définir les produits intermédiaires
→ L'ingénierie de la transition du SIC	Assurer le démarrage et le basculement de l'ancien au nouveau SIC

Les ingénieries du Projet

L'ingénierie « Projet » = processus de fabrication des produits

Les ingénieries du projet	Rôles
→ L'ingénierie de structuration du processus	Définir la logique d'enchaînement des livrables intermédiaires du produit final en fonction des contraintes de calendrier et de ressources
→Ingénierie d'organisation des acteurs et des ressources	Organiser les rôles et les ressources
→Ingénierie de planification et de budgétisation	Organiser les tâches et définir le budget
→Ingénierie du pilotage et de la mesure de l'avancement	Définir le règles,le contenu, la structure et les modalités de pilotage
→Ingénierie de mesure de la qualité des livrables	Définir les règles et les modalités vérification de la conformité de l'ensemble des livrables

Les apports d'une méthode

- Les apports d'une méthode
 - Pour mettre en œuvre de façon efficace toutes ces ingénieries, l'utilisation d'une méthode (parfois le terme méthodologie est aussi utilisé) est nécessaire.
 - Le recours à une méthode doit créer un nouvel état d'esprit par la cohérence et la rigueur de réflexion, par le langage commun et les documents formalisés. En précisant les missions et les rôles des acteurs du projet, elle doit améliorer les rapports au sein de l'équipe et clarifier les responsabilités entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage.
 - L'objectif d'une méthode est au final de produire:
 - Un plan projet
 - Un plan d'assurance qualité

Les apports d'une méthode

Le POURQUOI Les enjeux du nouveau SIC

COMMENT obtenir le QUOI Les processus d'ingénierie

ERER L'EXECUTION DU COMMEN Suivre et gérer l'exécution des processus ORGANISER LE COMMENT
Organisation
Planification
Budgétisation

MESURER LA QUALITE

Valider les produits

LE QUOI Définition et structuration du produit

Cycle de vie d'un SIC: la vie d'un SIC

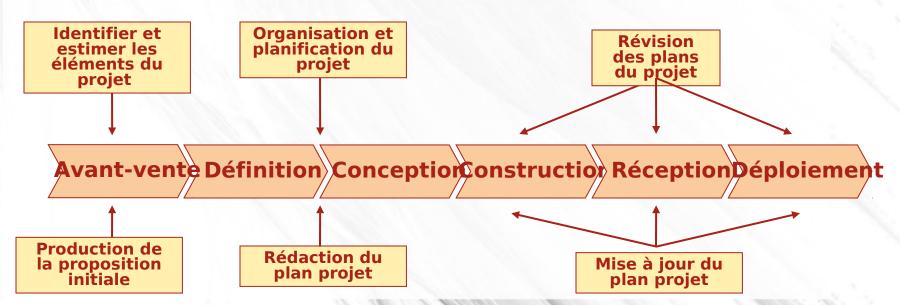
- Des évolutions et des transformations inéluctables
 - Un SIC doit être considéré comme un organisme vivant qui connaîtra des évolutions tout au long de son existence
 - Les liens existants entre le SIC et l'organisation qui l'exploitent sont tellement fort, que le SIC doit en permanence s'adapter
- Un SIC n'est jamais définitif:
 - Les seules périodes durant lesquelles un SIC est stable (sans évolution) sont voulues et décidées
- Un SIC est au service des processus de l'entreprise:
 - Un SIC est là pour rendre opérationnel les processus de l'organisation. Étant donné qu'aucune organisation est stable, le SIC doit en permanence s'adapter. Il faut bien comprendre qu'une évolution d'un SIC n'est pas toujours synonyme d'ajouts fonctionnels/applicatifs. Le simple fait qu'une procédure métier évolue, que la population utilisatrice changent (augmentation de la volumétrie ...) engendrent une modification du SIC.

Cycle de vie d'un SIC: Les grandes tâches de l'ingénierie du SIC

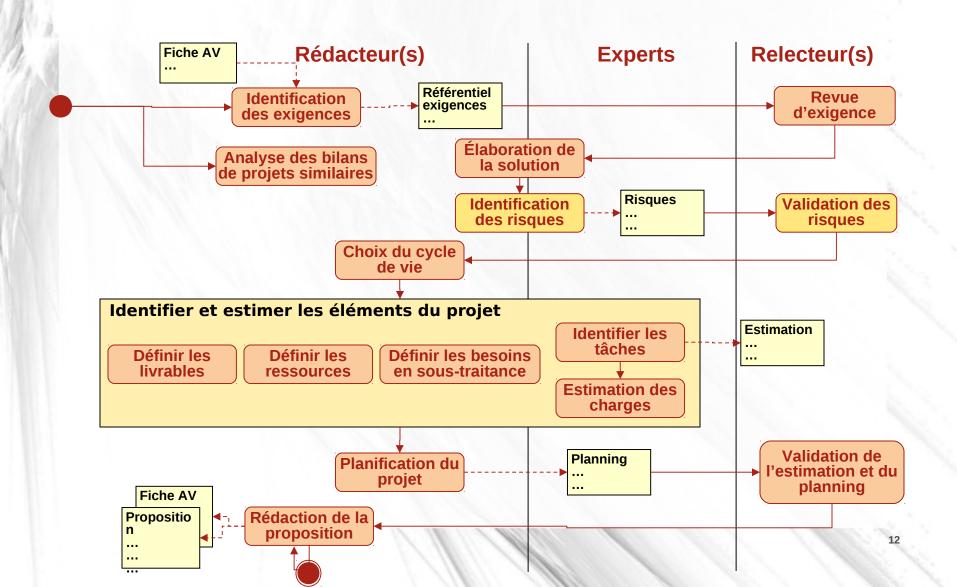
- Quelque soit le type d'ingénierie projet choisie, certaines tâches sont immuables:
 - Analyse et audit de situations et de processus, collecte des informations, recensement et inventaire des informations à manipuler
 - Abstraction et modélisation
 - Contrôle de contenu et de mise en cohérence
 - Validation, vérification, approbation et de recette
 - Traduction
 - Documentation
 - Mesure de la qualité
 - Décision sur le contenu du SIC, sur ses frontières et ses échanges avec d'autre SIC
 - Décision pour organiser et faire fonctionner les équipes en charge d'appliquer l'ingénierie projet

Activités du processus : Synthèse

- → Avant-vente : produire la proposition initiale
- → Lancement : Organiser et planifier le projet
- → En cours de projet : Ré-estimer et re-planifier le projet



Activités du processus Activités de production de la proposition « initiale »



Activités du processus Activité « Élaboration de la solution »

Acteurs

- Chef de projet
- Experts Technique
- Experts métiers

En entrée

- Cahier des charges
- Référentiel des exigences
- Historique des projets Internes

En sortie

Solution fonctionnelle et technique

- Faire intervenir des experts pour identifier les solutions aux exigences du client (Architecture technique et logicielle, charte graphique, fonctionnel complexe et spécifique à un métier...)
- Pour chaque expertise :
 - Déterminer la solution
 - Identifier les projets déjà réalisés dans ce contexte, et déterminer s'il est possible de capitaliser dessus
 - Bâtir la solution
 - Réaliser les livrables de la proposition (prototype, piste graphique, maquette...)
 - · Identifier les risques ainsi que les actions pour les réduire
 - Pré-estimer la taille de la solution, de manière macroscopique

Activités du processus Activité « Choix du cycle de vie »

Acteurs

- Chef de projet
- Expert Métier et Technique

En entrée

- Référentiel des exigences
- Contraintes de planning du client
- Solution retenue

En sortie

Cycle de vie du projet

- L'objectif est de déterminer le cycle de vie à adopter pour le projet : en V, itératif, XP... Si le cycle retenu est itératif, on initialisera le périmètre de chacune des itérations
- Étapes :
 - Analyser les contraintes de planning du client par rapport à la solution retenue et la pré-estimation de la taille du projet
 - Choisir le type de cycle de vie et justifier le choix
 - Définir le périmètre et les livrables (en entrée fourni par le client, et en sortie) de chacune des phases du cycle de vie retenue
 - A partir du cycle de vie, définir les activités qui seront effectuées dans chaque phase
 - · Initialiser la grille d'estimation avec :
 - les livrables et les activités à produire
 - Les métriques issues du cycle de vie (exemple : n itération = n livraisons à budgeter...)
 - Rédiger pour la démarche projet avec :
 - La description complète de chaque phase
 - La liste des livrables

Activités du processus Activité « Identifier et estimer les éléments du projet »

Acteurs

- Chef de projet
- Experts

En entrée

- Référentiel des exigences
- Solution retenue
- Cycle de vie du projet
- Risques du projet
- Historique des projets Internes

En sortie

- Taches du projet identifiées et estimées
- Liste des livrables
- Ressources identifiées
- Besoins en sous-traitance définis

- Définir les livrables : Compléter la liste des livrables initialisée lors du choix du cycle de vie
- Définir les ressources : Identifier les besoins matériels et humains en adéquation avec la solution proposée au client
 - Ressources matérielles
 - Identifier les besoins et la disponibilité du matériel et des logiciels.
 - Actualiser la liste des risques par rapport à la non disponibilité du matériel et / ou logiciel,
 - Identifier les charges financières liées aux coûts annexes du projet (matériel, logiciel, formation).
 - Ressources humaines
 - Identifier les profils de compétences nécessaires pour la réalisation du projet et leur nombre
 - Identifier les besoins de formation éventuels de l'équipe en fonction de la solution
- · Identifier et estimer les taches
 - A partir du cahier des charges et du référentiel des exigence, définir l'intégralité des taches de codage de la solution
 - Identifier toutes les charges hors codage nécessaires pour le projet, à partir des exigences et du modèle CMMI
 - Estimer la taille des taches à l'aide de la grille d'estimation des charges et des mesures qui y sont indiquées
- Définir les besoins en sous-traitance

Activités du processus Activité « Planification du projet »

Acteurs

- Chef de projet
- Experts

En entrée

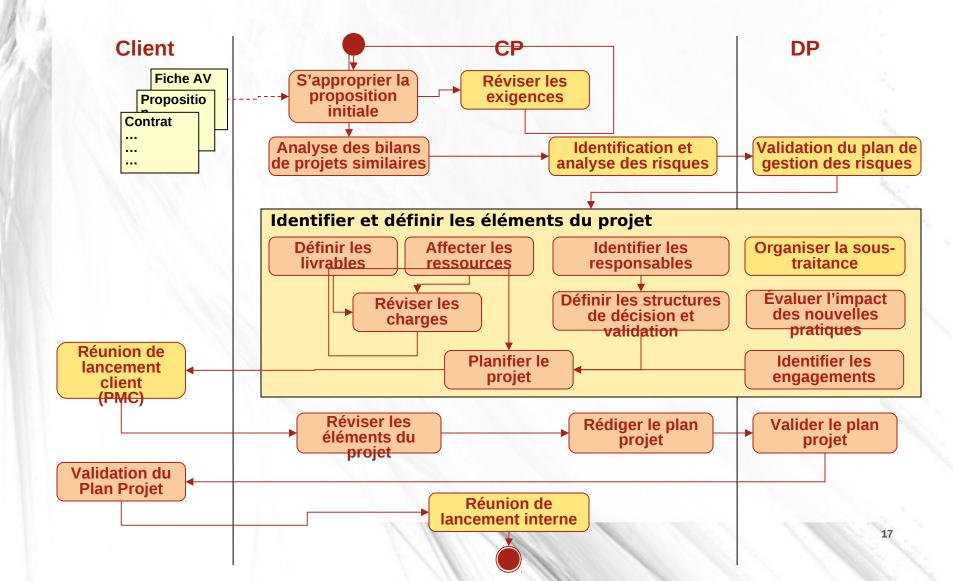
- Estimation des charges
- Cycle de vie du projet
- · Risque du projets
- Historique des projets Internes

En sortie

- Planning du projet
- Organisation proposée pour le projet

- Élaborer le planning du projet à partir du cycle de vie retenue
 - Identifier les taches prioritaires (par rapport aux exigences et aux risques),
 - · Identifier les contraintes et impératifs du client,
 - Identifier les contraintes Interne, les contraintes des ressources (par exemple les congés)
 - Décliner le WBS standard pour le projet : positionner dans le temps toutes les tâches et les jalons du projet,
 - Faire apparaître les dépendances critiques : entre MO et E, avec les autres acteurs,.
 - · Construire le planning du projet en précisant les hypothèses retenues
 - REFAIRE UNE ESTIMATON DE CHARGE!
- Définir l'organisation pour le projet
 - A partir des ressources humaines identifiées, rédiger la description de l'organisation de l'équipe projet
 - Définir les structures d'échanges avec le client, les moyens de communication et validation, les outils de gestion de projet...

Activités du processus Activités d'organisation et lancement du projet



Activités du processus Activité « S'approprier les éléments de l'avantvente »

Acteurs

- CP
- DP

En entrée

- Synthèse avant-vente
- Cahier des charges et autres documents fournis par le client
- Proposition initiale

En sortie

 CP/DP informés du contexte du projet

- Appropriation du projet
 - Lire les documents constituant le cahier des charges pour connaître parfaitement le périmètre fonctionnel
 - Lire les documents administratifs (comme le CCAG) qui décrivent les exigences du client du point de vue administratif tout en indiquant la procédure de recette, les échéanciers de paiement, la durée de garantie souhaitée...
 - S'approprier la proposition initiale pour connaître votre engagement de planning et le budget (charge)
 - Connaître la méthodologie présentée au client pour le projet (soutenance)
 - Échanger avec l'équipe d' »avant-vente » pour identifier le contexte du client, la personnalité des acteurs, les risques pressentis
- Appropriation du contrat ou de « l'engagement »
 - Si le contrat est déjà signé
 - L'appropriation permet de découvrir des exigences non nécessairement formalisées dans le cahier des charges (procédures de recette, garantie, pénalités) et d'initialiser la gestion des risques avec ces éléments.
 - · Si le contrat n'est pas encore signé
 - L'appropriation du projet permet aux CP et DP de s'impliquer dans sa rédaction. De manière globale, il faut préférer l'utilisation du contrat standard, et ne modifier que les articles autorisés par la DAF / chef de Service

Activités du processus Activité « Identifier et définir les éléments du projet »

Acteurs

- CP
- DP

En entrée

- Proposition initiale
- Référentiel des exigence révisé
- Plan de gestion des risques

En sortie

- Équipe projet identifiée
- Ressources matérielles et logicielles réservées
- Organisation du projet définie
- Estimation des charges révisée

- Définir les livrables : mettre à jour la liste des livrables. Indiquer pour les livrables du client leur date de remise, pour les livrables ME leur date de remise et le délai de validation
- Affecter les ressources humaines.
 - A partir de la liste des ressources et compétences identifiée en avant-vente, préciser pour chaque ressource souhaitée son planning d'intervention
 - Informer le management du besoin en ressource et obtenir les personnes affectées au projet
 - Identifier les besoins en formation et planifier celles-ci
- · Obtenir les ressources matérielles et logicielles
- Identifier les responsables
 - Au sein de la ME
 - Chez le client
- Définir les structures de décision et validation, avec la fréquence de tenue des réunions
- · Rédiger le plan projet et y intégrer ces éléments

Activités du processus Activité « Réviser les charges »

Acteurs

- CP
- Expert

En entrée

- Proposition initiale
- Référentiel des exigence révisé
- Plan de gestion des risques
- Estimation des charges d'avantvente

En sortie

• Estimation des charges révisée

- Réviser les charges du projet, en tenant compte des ressources affectées etde la liste des livrables révisée.
- · Intégrer dans les charges les provisions pour risques issues du plan de gestion des risques
- S'il y a un écart entre l'estimation d'avant-vente et la révision, justifier celle-ci et impliquer le management pour obtenir une validation de la révision ou des ajustements

Activités du processus Activité « Identifier des engagements »

Acteurs

· Chef de projet

En entrée

- Livrables en entrée/sortie
- Contraintes externes

En sortie

• Engagements déifinis dans le plan projet

Détail de l'activité

Les engagements interne et externes du projet sont identifiés.

A la différence de simples actions, les engagements concernent des dépendances critiques mettant en péril dans le cas de non respects l'atteinte des objectifs du projet ou ayant au moins d'importants impacts sur la planification initiale du projet.

Exemples d'engagements :

- Disponibilité des plateformes de développement, d'intégration et de validation
- Disponibilité des jeux d'essais
- Fourniture de licences outils
- Fourniture de documents applicables (normes, règles d'utilisation d'une API...)
- Fourniture des éléments graphiques aux équipes de développement
- Disponibilité de ressources (humaines ou matérielles)

Activités du processus Activité « Planifier le projet »

Acteurs

- CP
- Expert

En entrée

- Proposition initiale
- Estimation des charges révisée
- Plan de gestion des risques

En sortie

- Planning projet révisé
- Plan projet complété

- Valider la faisabilité du planning du projet fixé en avnt-vente en tenant compte :
 - Des éventuels décalages liés à des décisions tardives du client
 - De la révision de charges
 - Des risques identifiés
 - Des ressources affectées au projet
 - Du plan de formation nécessaire
 - D'éventuels processus extérieur comme l'Offshore, l'intervention de sous-traitant...
- Définir pour chaque phase les acteurs, la démarche, les livrables en entrée et en sortie, les conditions de démarrage et de sortie
- Si le planning n'est pas réaliste, provoquer une réunion avec le management pour étudier :
 - Des moyens complémentaires afin de tenir le planning
 - Une communication adaptée avec le client pour modifier le planning.

METHODES ESTIMATION DE PROJET INFORMATIQUE

Charges

- Définition: c'est la quantité de travail qu'une personne peut réaliser.
- Unité: en jour / homme, mois / homme, année / homme.
 - Remarques: mois / homme (charge sur un mois): en général 20 jours.
- Taille du projet: la taille du projet se mesure à sa charge.
 - Ordre de grandeur: selon les normes ISO:
 - Charge < 6 M/h . très petit projet
 - 6 M/h <= charge <= 12 M/h . petit projet
 - 12 M/h <= charge <= 30 M/h . projet moyen
 - 30 M/h <= charge <= 100 M/h . grand projet
 - 100 M/h <= charge . très grand projet
- Durée: dépend de la charge et du nombre de personnes affectées.
 - Exemple: 60 M/h peut être 1 personne pendant 5 ans ou 10 personnes pendant 6 mois ou 60 personnes pendant 1 mois.
- Délai : formule empirique de MCCONNELL 1996 :
 - Délai en mois = 3,0 * (charge en mois) 1/3

- Les différentes méthodes d'Estimation
- → Les non-méthodes (1/2):
 - > Méthode dite de Parkinson (1957)
 - Le travail se dilate jusqu'à remplir le temps disponible
 - Autrement dit, sans évaluation, on consomme plus de temps
 - Attention, ne jamais tombé dans le travers:
 - 1/ estimer une charge juste c'est difficile
 - 2/ quand on estime une charge, on est jamais bons
 - 3/ on arrête d'estimer une charge
 - Un tel système aboutira à un pilotage par les délais (dans les meilleures des cas), et par dates buttoirs dans le pire (et qui est le plus courant ...)

- Les différentes méthodes d'estimation
- → Les non-méthodes (2/2):
 - > Méthode dite de Marché
 - Certainement la pire méthode d'estimation qui existe dans l'ingénierie des SIC
 - Le juste « prix » d'un projet c'est celui qu'attend le client (interne ou externe)
 - Cette méthode est très couramment utilisée (principalement dans le monde du service)
 - Son principal défaut est de confondre démarche commerciale et démarche projet
 - Cette méthode peut être utilisée, mais jamais SEULE !!

- Les différentes méthodes d'estimation
- → Les méthodes, généralités (1/2):
 - Il existe 3 familles de méthodes d'estimation
 - Elles ne sont pas concurrentes
 - Elles s'appliquent en fonction du contexte projet
 - Elles sont souvent complémentaires
 - FAMILLE 1: Méthode EXPERT (ex: Delphi)
 - **♦ FAMILLE 2: Méthode PROPORTIONNELLE**
 - **♦ FAMILLE 3: Méthode par POINTS FONCTIONNELLES**

- Les différentes méthodes d'estimation
- → Les méthodes, généralités (2/2):
 - Point commun entre toutes ces méthodes = La notion d'unité d'œuvre
 - Pour chaque évaluation de projet, il est possible de définir plusieurs Unités d'Œuvre.
 - A chaque Unité d'Œuvre doit être affecté un coût standard
 - Avec une telle approche, estimer un projet se résume donc à dénombrer les unités d'œuvre.

Les différentes méthodes d'estimation

- → FAMILLE 1: méthode expert, le cas DELPHI
 - Une méthode expert consiste à chercher des analogies entre le projet que vous devez évaluer, et d'autres projets déjà réalisés.
 - La méthode DELPHI fut créée en 1948, non pas pour l'informatique ou la gestion de projet, mais pour améliorer la pertinence des prévisions économiques.
 - Il est aussi important d'identifier les similitudes, que les différences.
 - L'environnement projet est aussi à prendre en compte
 - Cette méthode est souvent utilisée pour déterminer une estimation « à la louche » d'un projet.

Les différentes méthodes d'estimation

→ FAMILLE 2: méthode proportionnelle

- Cette méthode s'appuie sur le découpage Étapes / Phases de votre
 Plan Projet
- Cette méthode postule qu'il existe une relation de proportionnalité entre les différentes Etapes / Phases d'un projet.
- utilisation ascendante = Si ces pourcentage sont considérées comme exploitable entre différents projets, il suffit de connaître la phase d'une Étape, pour en déduire les autres ceci reste bien évidemment théorique.
- Utilisation descendante = on connaît la charge globale d'un projet, et on applique les coefficients de proportionnalité pour répartir la charge totale.
- Utilisation dynamique = en cours de projet, pour faire une ré estimation.

- Les différentes méthodes d'estimation
- **→ FAMILLE 2: méthode proportionnelle**
 - Attention, les ratios doivent être issus de projets déjà réalisés et de même catégorie
 - Il ne s'agit pas d'une « recette » a appliquer sans réflexion.
 - Les ratios proposées doivent être considérés comme des indicateurs, n'ayant de sens que dans un contexte décrit et justifié.

La méthode de répartition proportionnelle : les ratios

Etape	ratio
ÉTUDE	10% du total di
PRÉALABLE	projet (hors mis
	en œuvre)
ÉTUDE DÉTAILLÉE	20 à 30 % du to
	du projet
ÉTUDE	5 à 15% de la
TECHNIQUE	charge de
	réalisation
RÉALISATION	40 à 60 % du to

proportionnelle : les ratios

- Ces ratios sont issus de l'expérience
- Ce sont des recommandations
- Dans l'étape ÉTUDE PRÉALABLE, on utilise une répartition proportionnelle entre phases
 - Observation: 30 à 40 %
 - Conception/Organisation50 à 60 %
 - Appréciation : 10 %

- L'ÉTUDE DÉTAILLÉE est la plus difficile à évaluer
- Deux critères de variation :
 - La couverture : partie du domaine étudiée.
 - PETITS PROJETS :
 ÉTUDE PRÉALABLE
 ET ÉTUDE DÉTAILLÉE
 CONFONDUES SANS
 SURCHARGE
 - La maille : précision de la description

proportionnelle : les ratios

- La charge de l'ÉTUDE TECHNIQUE est liée à la charge de réalisation (éventuellement augmentée d'un facteur de nouveauté)
- La charge de l'étape de RÉALISATION est liée à l'ETUDE DÉTAILLÉE.
 - On évalue la charge de réalisation par une autre méthode et on divise par deux pour obtenir celle de l'ED.

- La charge de l'étape de MISE EN ŒUVRE ne relève pas d'un système standard.
 - Elle est proportionnelle à la complexité des programmes écrits, et au nombre de sites.
 - Le ratio appliqué sur la charge de réalisation doit être complété par les problèmes de basculement (ancien système vers nouveau)

La méthode de répartition proportionnelle : les ratios complémentaires

- La méthode est aussi appliquée pour l'estimation des charges complémentaires au développement de l'application
 - Tâche d 'encadrement de projet
 - Recette
 - Documentation utilisateur

Tâche	ratio
Encadrement du projet :	
- Etape de	20 % de la cha
réalisation	de réalisation 10% de la char
- Autres étapes	de l'étape
Recette	20% de la char de réalisation

- Les différentes méthodes d'estimation
- **→ FAMILLE 2: méthode proportionnelle**
 - Attention, les ratios doivent être issus de projets déjà réalisés et de même catégorie
 - Il ne s'agit pas d'une « recette » a appliquer sans réflexion.
 - Les ratios proposées doivent être considérés comme des indicateurs, n'ayant de sens que dans un contexte décrit et justifié.

Exemples de Répartition

SQLI

effectué selon la méthode de répartition proportionnelle. Elle temporel de référence. On utilise ici la méthode ascendortionnelle : une des phases projet est déjà évaluée, l'appet déduire la charge des autres phases. Ces ratios sont issus de atives de projet réalisés par le Groupe SQLI. Ils doivent êtres des recommandations et en partie comme des règles.

s sont données en fonction de la charge de développement :

Phase Projet	Ratio (%)	Charg
illée & Spécification	25 %	50 j/h
	20 %	40 j/h
	10 %	20 j/h
t	20 %	40 j/h
et	5 %	10 j/h
npétences	5 %	10 j/h
plate-forme de développement	1 j/serveur	2 j/h (sur la
		serveurs)
ooste de développement	0,25 j/poste	1,5 j/h (sur
36780		développeurs
	173,5 j/h	
hase de développement	373,5 j/h	

Exemples de Répartition

d'après le cycle RUP

	Phase	Charge	Durée
	Opportunité	5 %	10 %
	Élaboration	20 %	30 %
	Construction	65 %	50 %
	Transition	10 %	10 %

MODÈLE: COCOMO

- Constructive Cost Model (COCOMO) Boehm 1981
- Deux hypothèses :
 - Un informaticien évalue mieux la taille du logiciel à développer que la quantité de travail nécessaire
 - Il faut toujours le même effort pour écrire un nombre donné de lignes de programme, quel que soit le langage (3eme génération)

LES MÉTHODES À MODÈLE : COCOMO

- L'unité: l'instruction source
- Le modèle permet d'obtenir la charge de réalisation en m/H et le délai normal recommandé
- Formules de calcul:
- Charge en mois/Homme = a (Kisl)^b
 - Kisl = kilo instruction source testée

- Durée normale en mois = c(charge)^d
- Les paramètres a, b, c et d dépendent de la catégorie du projet. Soit I la taille du logiciel.
 - Projet simple si l< 50 Kisl, spécifications stables, petite équipe.
 - Projet moyen si 300 Kisl >l > =50 Kisl, spécifications stables, petite équipe.
 - Projet complexe si I >300 Kisl, grande équipe.

Type de	Charge en	Durée er
projet	mois	mois
	homme	1
Simple	C= 3,2	D= 2,5(
	(Kisl) ^{1,05}	0,38
Moyen	C= 3	D = 2,5(
	$(Kisl)^{1,12}$	0,35

La méthode COCOMO: exemple

- Soit un projet visant à développer un logiciel de 40 000 instructions source
- C 'est un petit projet par la taille du logiciel.

- Charge = 3,2 (40)^{1,05} = 154 mois/homme
- Durée normale = 2,5
 (154)^{0,38} = 17 mois
- Ce qui donne une taille moyenne de l'équipe = 154 / 17 = 9 personnes.

- Il faut tenir compte des « facteurs correcteurs » d'estimation de charge.
- Quatre sources de risque sur l'estimation
 - Exigences attendues du logiciel
 - caractéristiques de l'environnement technique (matériel)
 - Caractéristiques de l'équipe projet
 - Environnement du projet lui-même

- Les facteurs logiciels sont :
 - Fiabilité du logiciel : influence forte si exigence dans ce sens
 - Base de données : mesuré par le ratio
 - (volume de données gérées en octets) /(taille du logiciel en lignes)
 - L'influence du facteur est faible si le ratio<10, très forte si ratio>1000
 - Complexité : celle des algorithmes
 - Temps d'exécution : crucial si temps réel

- Les facteurs matériels sont :
 - Taille mémoire : s'il est nécessaire de l'optimiser
 - Stabilité de l'environnement : celle du logiciel de base
 - Contrainte de délai : se mesure par rapport au délai calculé « normal ».

- La correction intervient dans la formule :
 - Charge nette = produit (valeurs des facteurs correcteurs) * Charge brute
- Démarche en cinq étapes:
 - Estimation du nombre d'instructions source.
 - Calcul de la charge « brute ».
 - Sélection des facteurs correcteurs
 - Calcul de la charge nette
 - Evaluation de la durée sur la charge nette.

- Les différentes méthodes d'estimation
- → FAMILLE 3: méthode des Points Fonctionnels (1/6)
 - Le principe de base est de parvenir à réaliser une estimation des charges du projet à partir de sa description fonctionnelle (externe)
 - Méthode présentée par IBM (Alan Albrecht) en 1979
 - La méthode définie:
 - 5 types d'unités d'œuvre
 - 3 degrés de complexité
 - A chaque couple {unité d'œuvre, complexité} est associé un nombre de points
 - L'application de règles permettent de passer du nombre de points à des charges (jh)

- Les différentes méthodes d'estimation
- → FAMILLE 3: méthode des Points Fonctionnels (3/6)
 - Les 5 composants fonctionnels:
 - DONNEES:
 - Groupe logique de données internes (GDI)
 - Groupe logique de données externes (GDE)
 - TRAITEMENTS:
 - Entrée (ENT)
 - Sortie (SOR)
 - Interrogation (INT)
 - Les trois niveaux de complexité sont:
 - FAIBLE
 - MOYEN
 - ELEVEE

- Les différentes méthodes d'estimation
- → FAMILLE 3: méthode des Points Fonctionnels (4/6)
 - Pour chaque composant, on associe un poids pour chaque niveau de complexité.
 - Une fois ces paramètres définis, la première étape du chiffrage d'un projet consiste tout simplement à dénombrer l'ensemble des composants à mettre en œuvres
 - L'objectif étant de définir le Nombre de Points de Fonction brut (PFB)
 - PFB = \sum (composant in x poids type composant)

- Les différentes méthodes d'estimation
- → FAMILLE 3: méthode des Points Fonctionnels (5/6)
 - Une fois le PFB obtenu, il faut l'ajuster en tenant compte des spécificités du projet. Pour se faire, on introduit les Caractéristiques Générales du Système (CGS). La méthode on compte 14:
 - Communication des données
 - Système distribué
 - Performance
 - Intensité d'utilisation de la conf matériel
 - Taux de transaction
 - Saisie interactive
 - Convivialité
 - Mise à jour en temps réel
 - Complexité des traitements
 - Réutilisation du code de l'application
 - Facilité d'installation
 - Facilité d'exploitation
 - Portabilité de l'application
 - Facilité d'adaptation

- Les différentes méthodes d'estimation
- → FAMILLE 3: méthode des Points Fonctionnels (6/6)
 - A chaque CGS, est défini un Degrés d'Influence DI, dont la valeur est comprise entre 0 et 5
 - Le Degrés d'Influence Total = DIT = \sum (DI_i)
 - **♦** Le Facteur d'ajustement = FA = 0,65 + (DIT / 100)
 - Le
 - Ajusté = FAP = FA x PFB
 - Il ne reste plus qu'à transformer un point de fonction en jh

GDI

- Un GDI (Groupe de Données Interne) est un groupe de données que l'utilisateur perçoit comme logiquement liées.
- Il est créé et mis à jour à l'intérieur du domaine d'étude.
- Exemple : dans un MCD, on peut assimiler le GDI à une entité du modèle conceptuel ou à une association porteuse de propriétés, qui correspond à un objet de gestion.

GDE

- Un GDE (Groupe de Données Externe) est un groupe de données que l'utilisateur perçoit comme logiquement liées.
- Le domaine d'étude ne fait que l'interroger. Il est créé et mis à jour par un autre domaine.
- Un GDE est donc obligatoirement un GDI dans un autre domaine.

ENT

- Une ENT (Entrée) est une fonction élémentaire, significative pour l'utilisateur, qui permet d'introduire des données à l'intérieur du domaine.
- Ces données peuvent être des données spécifiques du domaine ou des paramètres de traitement.
- L'entrée des données déclenchera un traitement comprenant des mises à jour.
- C'est une fonction autonome qui laisse l'application dans un état de cohérence fonctionnelle.
- Par simplification, une entrée correspond à un écran de saisie ou à une réception de données provenant d'une autre application et provoquant une mise à jour.
- À chaque GDI doit correspondre au moins une entrée permettant sa mise à jour.
- Chaque entrée (ENT) permet de saisir un certain nombre de champs, qui sont des données élémentaires (DE).
- On compte une seule DE pour un champ répétitif

SOR

- Une SOR (Sortie) est une fonction élémentaire, significative pour l'utilisateur, qui envoie des données vers l'extérieur du domaine et qui n'effectue aucune mise à jour à l'intérieur du domaine.
- C'est une fonction autonome qui laisse l'application dans un état de cohérence fonctionnelle.
- Une sortie correspond à la génération d'un état élémentaire, d'un écran de visualisation ou d'un message à destination d'une autre application, avec des données calculées ou dérivées, c'est-à-dire obtenues à partir d'autres données.
- Sur chaque sortie figurent un certain nombre de champs, qui sont des données élémentaires (DE). On compte une seule DE pour un champ répétitif.
- Si deux sorties ont la même logique de traitement et les mêmes DE (par exemple, sortie papier et sortie écran),

INT

- Une INT (Interrogation) est une fonction élémentaire, qui a pour résultat l'extraction de données.
- La demande d'interrogation peut être saisie ou provenir d'une autre application.
- Le résultat de l'interrogation ne contient aucune donnée calculée ou dérivée, c'est-à-dire obtenue à partir d'autres données.
- L'INT ne met à jour aucun GDI.
- Sur le résultat de l'interrogation figurent un certain nombre de champs, qui sont des données élémentaires (DE).
- On compte une seule DE pour un champ répétitif. Si deux interrogations ont la même logique de traitement et les mêmes DE (par exemple, résultat papier et résultat écran), on ne compteraqu'une seule INT.

Evaluation de la complexité des composants

Degré de complexité du composant	Faible	Moyenne	Élevée
Nombre de points de fonction du GDI	7	10	15
Nombre de points de fonction du GDE	5	7	10
Nombre de points de fonction de l'ENT	3	4	6
Nombre de points de fonction de la SOR	4	5	7
Nombre de points de fonction de l'INT	3	4	6

LAMÉTHODE DES POINTS FONCTIONNELS

- Le PF permet de donner le nombre d'instructions source utile pour COCOMO avec la formule :
 - ISL (Iprocédural) = 118, 7 * PFA 6490.
 - Dans I 'exemple, si PFA = PFB alors ISL = 20811.
- Mais on calcule la charge en général en convertissant directement les points.

LAMÉTHODE DES POINTS FONCTIONNELS

- En fin d'étude préalable
 - 3 j/H /pF
 - 2 jours si petit projet
 - 4 jours si grand projet
- En fin d'étude détaillée : 1 à 2 j / pf selon
 l'environnement
- Avec un L4G 1j/10 pf en réalisation.
- En RAD, productivité élevée: 0,5 j/H/pF

Lecture pour le calcul des PF

http://www.rad.fr/pfp.htm

- Les différentes méthodes d'estimation
- → Limites et points bloquants de ces méthodes:
 - Absence de postulats
 - Approche trop systématique
 - Prise en compte du contexte limitée
 - Beaucoup d'estimations non justifiées
 - Approche mixte peu développée

