



Le projet **DELIRE**  
**D**éveloppement par **E**quipe  
de **L**ivrables **I**nformatiques  
et **R**éalisation **E**ncadrée

## G1 – Introduction au projet DELIRE

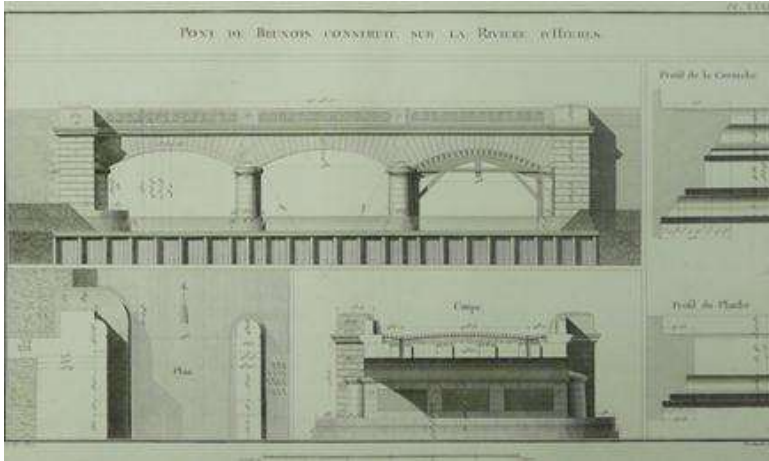


## DE L'INGENIEUR

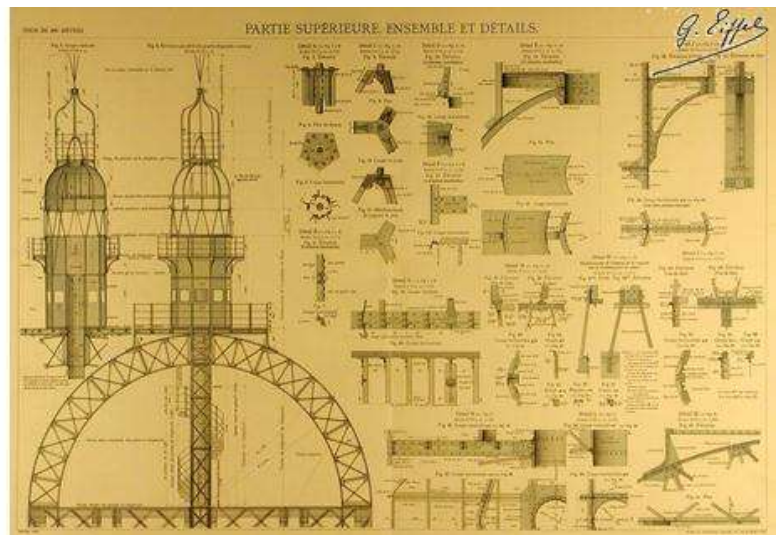
Le monde des ingénieurs, tel qu'on le connaît aujourd'hui, ne s'est pas fait en un jour.

On peut distinguer 3 grandes périodes chez les ingénieurs :

1. Le 18<sup>ème</sup> siècle, où les ingénieurs sont des artistes, dignes successeurs de Leonardo Da Vinci. Pour mémoire, la première école d'ingénieurs, l'Ecole Royale des Ponts et Chaussées (devenue depuis l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées) a été créée en 1747, sous le règne de Louis XV



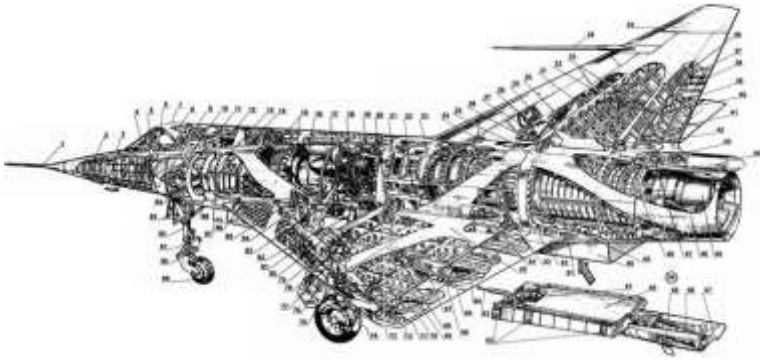
2. Le 19<sup>ème</sup> siècle, où les ingénieurs sont des savants, bénéficiant de toute cette période exceptionnelle en termes de formalisation de savoir-faire que fut la révolution industrielle. Formalisation qui doit beaucoup à l'émergence de nombreuses écoles d'ingénieurs, et du besoin de transmettre.



3. Le 20<sup>ème</sup> siècle est le siècle du monde industriel. Ce siècle va être celui des ingénieurs managers. Avoir une belle idée ne suffit plus, encore faut-il être capable de la concevoir, de la fabriquer et de la vendre.







Je serais un peu présomptueux de penser maîtriser quelles seront les grandes tendances pour le 21<sup>ème</sup> siècle. Néanmoins, il me semble que quelques points sont à prendre en considération

1. La prise en compte des enjeux du développement durable. Au-delà du discours d'une écologie parfois surannée, la prise en compte de l'ensemble des dimensions du développement durable (économique, sociale et environnementale) est pour l'ingénieur un impératif dans la conception des produits et des systèmes de demain.
2. La nécessité de l'innovation. Dans une économie globalisée, chaque entreprise a pour objectif de réduire ses coûts tout en valorisant les facteurs différenciateurs de son offre. Ceci implique une remise en cause permanente des produits, des process et des ressources, qui passent par une démarche d'innovation continue.
3. La nécessité de travailler dans des projets impliquant de nombreux acteurs en architecture répartie: localisation, langue, culture et méthodes de travail différentes.
4. Le besoin, dans ces grands projets, de savoir créer un esprit d'entreprise dans l'équipe projet, gage nécessaire pour espérer une réussite futur du projet.

Le projet DELIRE n'a pas la prétention d'adresser l'ensemble de ces points. Nous n'aborderons que les 2 derniers points :

1. Projet en architecture répartie
  - a. D'une part en vous imposant une démarche de cycle en V
  - b. D'autre part en vous faisant développer un système collaboratif pour un ensemble non limité d'ingénieurs
2. Esprit d'entreprise
  - a. D'une part en vous faisant découvrir combien le fait de travailler par équipe de 6 peut être difficile, mais ho combien enrichissant
  - b. D'autre part, en vous focalisant sur des techniques basiques mais néanmoins indispensables de communication au sein d'un groupe.

Ce sera la responsabilité de chaque groupe de valoriser, dans ses livrables, les innovations intégrées dans son projet, et les choix retenus pour réduire le coût du développement de votre produit.

Bien qu'un système collaboratif en architecture distribuée permettent d'économiser de nombreux déplacement, la dimension développement durable ne sera pas abordée.



## **EXPERIENCES PERSONNELLES**

J'ai été responsable de nombreux projets dans ma carrière professionnelle : des petits où j'étais seul acteur, des moyens avec une équipe de 5 ou 6 personnes, des gros où plusieurs centaines de personnes collaboraient au développement. .

Chaque projet est unique, et pourtant je me suis aperçu que les principes qui permettent de réussir un projet sont toujours globalement les mêmes.

1. Comprendre le besoin du client
2. Définir une solution qui lui apporte de la valeur ajoutée
3. Investir sur l'architecture de la solution
4. Identifier les difficultés potentielles qui pourront remettre en cause le succès de l'opération
5. Construire un planning et un budget réaliste, qui tiennent de l'ensemble des tâches à accomplir
6. Investir autant sur la convergence et la qualification de la solution que sur sa réalisation
7. Et donner une grande priorité à la qualité des relations au sein de l'équipe projet.

Bien entendu, ces principes sont à la base de toute méthode de projet, mais il m'a fallu les pratiquer et subir de nombreuses déconvenues pour en comprendre la pertinence. Pour une raison simple : la gestion de projet est tout sauf naturelle. Beaucoup d'ingénieurs ont tendance, lorsqu'on leur pose un problème, à se précipiter sur la solution qu'ils ont en tête sans chercher à identifier toutes les solutions possibles pour savoir quelle est la meilleure, à vérifier si le projet est viable économiquement, à définir une architecture qui permettra de cloisonner les problèmes, à rassembler les savoir-faire nécessaires pour réussir. Résultat : bien des projets commencés dans l'enthousiasme, terminent dans la souffrance quand ils ne sont pas purement et simplement abandonnés.

Chaque année le Standish Group publie son rapport sur les projets informatique dans le monde, et les résultats restent désespérément les mêmes :

1. 20% sont des succès (Coût et Délai majorés de moins de 50%)
2. 50% sont des semi échecs: réduction des fonctionnalités et des objectifs de Qualité, multiplication du Coût et du Délai par un facteur souvent supérieur à 3, insatisfaction global des utilisateurs vis-à-vis de la solution déployée.
3. 30% sont abandonnés

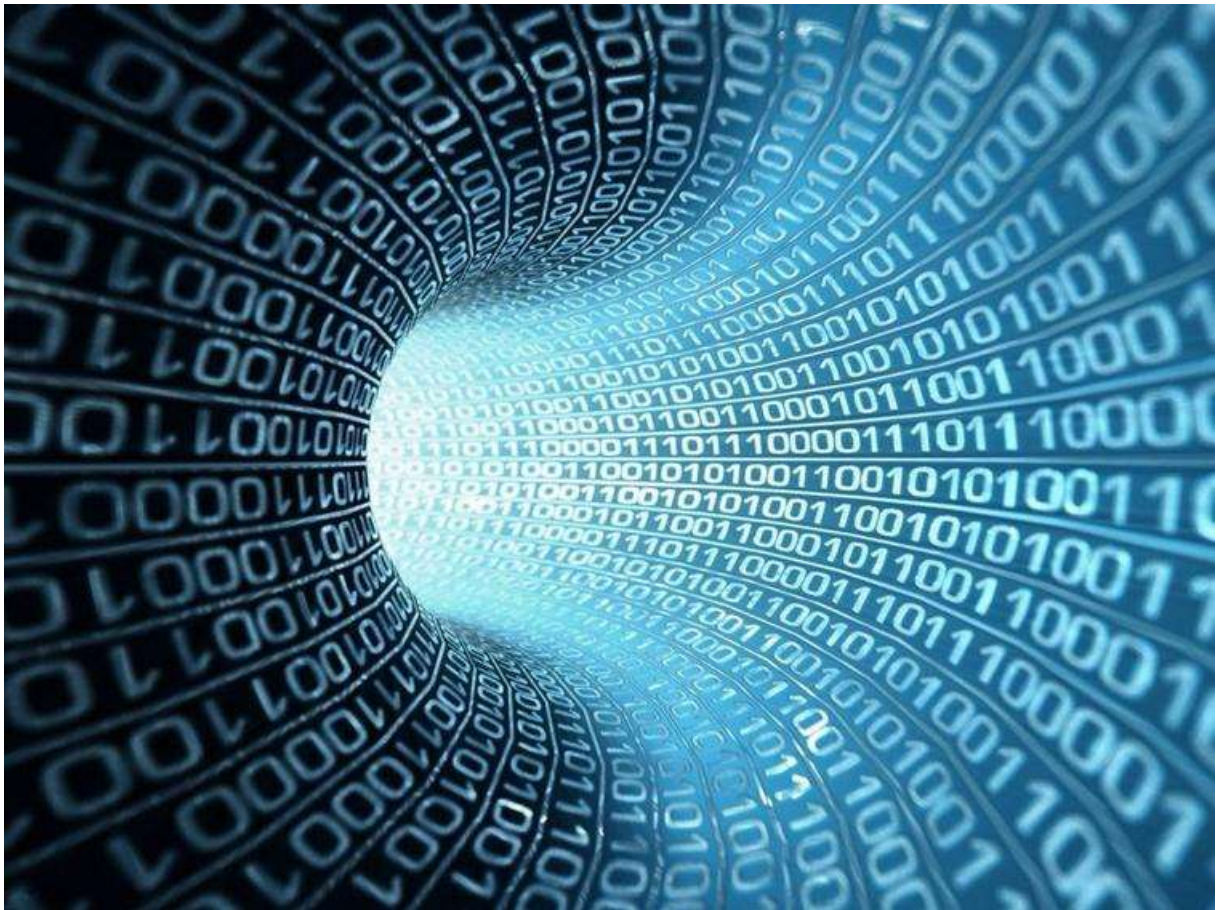
J'ai consacré l'essentiel de ma carrière chez Dassault Systèmes à la gestion de données.

1. Dans les années 80, les problèmes étaient essentiellement guidés par le souci de minimiser la taille des données.
2. Dans les années 90, c'est la révolution de la maquette numérique qui nous a tirés.
3. Dans les années 2000, c'est le PLM (Product Life cycle Management) qui a piloté le travail de structuration des données techniques.
4. Aujourd'hui, du fait des évolutions et des révolutions dans le monde industriel, il nous faut gérer des projets qui impliquent des dizaines d'entreprises en architecture répartie, et des milliers d'ingénieurs qui collaborent sur un même projet.



Ce travail sur la gestion de données m'a permis de comprendre que la vraie difficulté aujourd'hui était de pouvoir faire collaborer ces milliers d'ingénieurs : garantir la convergence et la complétude du projet, garantir la cohérence et la qualité de ce qui est livré, garantir que personne n'écrasera le travail de l'autre. Ces problématiques sont au cœur du projet DELIRE.

Mais aujourd'hui, une nouvelle problématique émerge, celle de pouvoir naviguer et travailler dans une montagne de données, le Big Data.



C'est probablement le défi majeur que nous aurons, que vous aurez, à relever dans les prochaines années.

Et nous avons aussi à prendre en compte, les réseaux sociaux, le basculement sur tablette, le Cloud Computing, le SaaS.

Bref, le travail de gestion de données techniques est un monde difficile, en perpétuelle évolution, mais terriblement fascinant.

Ce que je vous livre au travers de ces documents pour le projet DELIRE est une expérience bien plus qu'une théorie.

Vous-même, dans votre carrière professionnelle d'ingénieur, vous serez amenés à participer, en tant que membre d'une équipe puis en tant que responsable, à des dizaines de projets. Vous vous construirez ainsi votre propre expérience qui pourra se révéler différente de la mienne.





## **LES DIFFICULTES DU PROJET DELIRE**

La définition du projet DELIRE est on ne peut plus simple

*Réaliser, en groupe de 5 ou 6, un mini système de GDT permettant de gérer la conception d'un document technique en architecture répartie permettant le travail collaboratif de milliers d'ingénieurs. Le projet se fera en suivant une méthode de gestion de projet s'appuyant sur un modèle en V et la soutenance est prévu pour fin mars.*

Et pourtant, vous allez être surpris des difficultés que vous allez rencontrer durant ce projet.

Pour une des premières fois dans votre vie, on va vous demander de travailler sur un sujet qui est mal défini : c'est vous qui allez construire votre sujet. Et, horreur des horreurs, lorsque vous me demanderez si vous êtes sur la bonne voie, je me contenterai d'un vague « vous verrez bien » très déstabilisant.

Vous aurez l'impression d'être laissés à l'abandon, sans véritable méthode pour savoir comment procéder. Durant toute votre scolarité, on vous a habité à appliquer une méthode bien définie, avec la garantie d'obtenir le résultat en fin d'application.

Ici vous aurez le sentiment qu'on vous jette tout habillé dans la piscine.

Durant le projet DELIRE, je vais certes vous communiquer de nombreuses informations pour mettre en place votre projet. Mais ce nombre d'informations, dont ce document fait partie, sera tellement important que vous aurez du mal à vous déplacer dans cette jungle.

Ce n'est qu'à la fin du projet que vous aurez compris que le sujet en lui-même n'est pas fondamental, mais que c'est la façon dont vous l'aurez traité qui fera la différence. Et vous serez surpris de voir, en fin de parcours, que le sujet de votre projet sera passé à l'arrière-plan.

Prenez conscience également du fait que, quelques soient les choix que vous ferez initialement, il n'y a pas de projet facile : car c'est dans l'application des méthodes, dans l'exercice de la communication et dans l'apprentissage des outils que se loge la difficulté.

On peut comparer cette approche au jour où vous avez préparé votre permis de conduire : on vous a installé au volant d'une voiture. Dans votre démarche de rationnel scientifique vous auriez préféré qu'on vous donne pendant de longues heures des cours théorique sur ce qui allait advenir. Mais dans la réalité, un certain nombre de mécanismes doivent se mettre en place pour devenir une seconde nature, et c'est en pratiquant que vous allez y arriver.

Savez-vous que la période de votre vie où vous avez eu la courbe d'apprentissage la plus importante a été votre première année de vie. Vous l'avez commencée avec quelques réflexes de base, bien utiles pour survivre, et vous l'avez terminée en sachant marcher debout, ce que peu d'animaux sont capables de faire.

Je suis parfaitement conscient de la difficulté du projet DELIRE. Il y a beaucoup de raisons à cela, mais je peux les résumer en 3 points

1. Un projet long et qui nécessite beaucoup de travail.
2. Un travail en équipe
3. Une architecture de produit difficile à concevoir



### Un projet long et qui nécessite beaucoup de travail.

Votre projet s'étale sur 6 mois, et représente grosso modo de 700 à 1000 heures de travail. Soit par personne : 150 heures de travail au total, 25 heures par mois, 6 heures par semaine. C'est beaucoup, et comme vous risquez de ne pas vous mettre rapidement en vitesse de croisière, parce que 6 mois c'est long et qu'on a le temps, cela signifie que la fin risque d'être chargée.

Le nombre de tâche à réaliser est très important, et certaines ne sont pas facile : c'est concrètement le cas de l'écriture de tous les livrables que je vous demande durant la phase de spécification et de structuration. Mais même dans la phase de réalisation, c'est-à-dire au moment où vous serez en train de « pisser du code » et où vous penserez être sur un terrain balisé, vous allez vous apercevoir que tout n'est pas si simple. Et je ne parle pas des angoisses en phase de convergence lorsque rien ne fonctionne à quelques jours de la soutenance.

### Un travail en équipe

Vous allez être amenés à travailler par équipe de 5 ou 6. C'est en général nouveau pour vous, sauf pour ceux ou celles qui sont habitués à pratiquer un sport collectif. Or, autant il est facile d'établir la communication dans un binôme, autant le fait de travailler dans un groupe nécessite de mettre en place une organisation et une discipline qui ne va pas de soi.

Il est probable qu'il y a quelques années vos parents vous ont annoncé que cette année vous ne passeriez pas une partie des vacances avec eux, mais en colonie de vacances, ou dans un camp UCPA, ou dans un séjour linguistique. Ce fut très angoissant au départ, puisque vous ne connaissiez personne. Par contre vous êtes revenus du séjour enchantés, en ayant rencontré des tas de copains et copines, et en faisant jurer à vos parents d'y retourner l'année suivante.

Même si vous avez choisi de vous regrouper par affinités, vous serez surpris de la façon dont vous verrez les membres du groupe à la fin du projet. Certes, il est possible que la tension soit telle que les membres de l'équipe se séparent à la fin du projet en jurant de ne plus jamais se revoir. Mais c'est peu probable. Au contraire, vous constaterez souvent que vous avez découvert à vos compagnons d'infortune des qualités que vous ne leur soupçonniez pas. Ce qui fonde souvent la qualité d'une relation c'est l'objectif partagé et le travail fait en commun.

### Une architecture de produit difficile à concevoir

La difficulté dans un système de collaboration est de favoriser simultanément la productivité de chacun des ingénieurs qui travaillent sur le projet (des objets d'un haut niveau sémantique) et la productivité de l'entreprise.

C'est pourquoi les concepts liés à la gestion des savoir-faire, à la distribution du travail et la sécurité sont fondamentaux.

Ce qu'ils sous-tendent (WorkPackage, WorkSpace, Maturité, Editabilité, Gestion de Configuration...) sont des patterns de design assez difficiles à appréhender d'une part, à implémenter d'autre part.



Un projet c'est un process à exécuter, des ressources à faire travailler, un produit à réaliser. Et l'expérience montre que la complexité d'un système industriel résulte souvent de l'interaction peu maîtrisée de ces trois pôles.

Bref, pour mener à bien le projet DELIRE il faut que

1. l'organisation de votre équipe
2. le process, c'est-à-dire le choix des tâches et leur enchainement
3. l'architecture du système que vous réalisez

soient en adéquation les uns avec les autres.

Par contre, la surprise que vous aurez en fin de projet, c'est de découvrir que le produit que vous avez réalisé est globalement l'infrastructure qui vous aurait été nécessaire pour mener son développement à bien. .

La gestion de projet nécessite un état d'esprit qui s'acquiert en se pratiquant. Certains principes de base sont peu naturels, voire contraires à votre culture : on pourrait passer des heures à vous expliquer, vous ne seriez pas convaincus. A la fin du projet DELIRE, lorsque vous en ferez le bilan final, vous vous surprendrez à être de fervents défenseurs de la gestion de projet.





## LA NOTION DE SYSTEME COMPLEXE DANS LE PROJET DELIRE

Au sens industriel, le projet DELIRE n'est pas un projet complexe ; on en est globalement assez loin, même si vous allez avoir l'impression d'un système très difficile à maîtriser.

Dans le projet DELIRE, nous allons néanmoins approcher la notion de système complexe par 3 dimensions.

1. La méthodologie que je vous impose (cycle en V, équipe importante, gestion de livrables, importance des tests...) vous met en condition des méthodes de travail dans l'industrie pour des projets complexes.  
En vous forçant à traiter chacun une dimension du projet (management, gestion des risques, spécifications fonctionnelles, architecture, planning...) je vous mets dans les conditions de ce que vous vivrez plus tard
2. Le modèle de données (Objet, Work package, Work Space, Maturité, Editabilité...) sur lequel je vous demande de travailler est un modèle complexe. Je rappelle que l'environnement informatique qui va permettre de gérer un système complexe doit être au moins aussi complexe que le système visé. Faire travailler sur un même produit 10,000 ingénieurs en architecture distribuée est un problème vraiment complexe. La vraie difficulté est de comprendre la différence entre contenant (Work Package) et contenu (Objet), l'un servant à gérer le process et l'autre le produit; mais les couplages étant forts entre les deux, il est hélas facile de faire porter à l'un les méthodes de l'autres. Ce n'est qu'à la fin du projet qu'on s'aperçoit, hélas trop tard, de l'erreur initiale d'architecture.
3. Dans le projet DELIRE, je vous demande :
  - a) De concevoir les spécifications fonctionnelles de votre produit : ce qu'il fait
  - b) De concevoir l'architecture logique de votre produit : comment il est constitué
  - c) De prévoir 3 versions de livraison de votre produit : ce qu'il va devenirEn d'autres termes, tel monsieur Jourdain, vous allez faire de la triangulation systémique sans le savoir. Je le répète, ce n'est pas facile.



## **L'IMPORTANT**

Vous êtes toujours, et réjouissez en vous, en train de faire des études. Ce qui est important est ce que vous allez apprendre au travers du projet DELIRE.

J'ai la prétention de penser que, dans le cadre du projet DELIRE, vous allez apprendre des notions qui vous serviront tout au long de votre carrière

La gestion de projet : ces méthodes ont commencé à se développer dans les années 50, et font toujours autorité dans l'industrie. De plus en plus le travail en R&D se fait en mode projet. J'ai la certitude que dans 43 ans, voire plus, au moment où vous vous préparerez à partir en retraite, on continuera à gérer des projets.

En avoir compris les fondamentaux et s'imposer la rigueur de les mettre en place et de les respecter (même si bien souvent la tentation de travailler en « bordel couvré » est importante) vous donnera un avantage indéniable.

Mais ne vous laissez pas dominer par la méthode : elle est là pour vous donner un cadre, mais vous restez des ingénieurs. Visez des objectifs ambitieux mais atteignables, ayez toujours l'esprit critique sur l'avancée du projet, et sachez prendre des décisions même si elles sont parfois difficiles. Bref, faites preuve de bon sens,

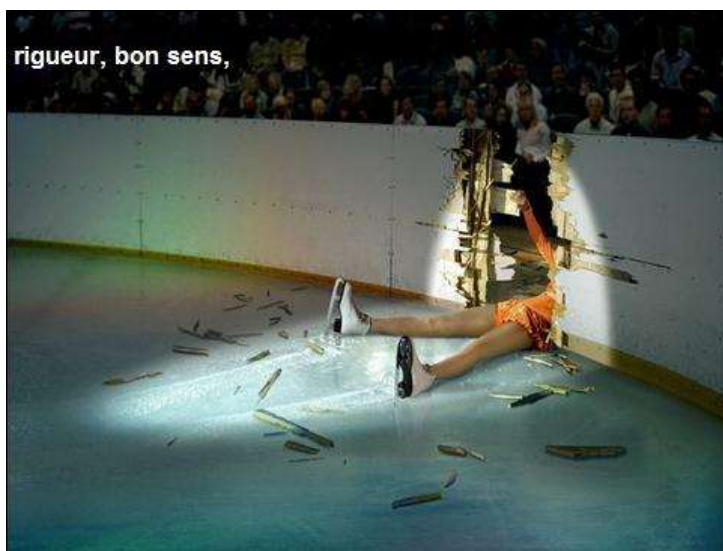
Le savoir-faire est fondamental. Le faire savoir l'est tout autant. Dans le travail d'équipe, l'importance de la communication est majeure. Apprenez à communiquer, ceci vous permettra de devenir un chef d'équipe reconnu et apprécié. Apprenez à valoriser votre travail et celui de votre équipe, cela vous permettra d'être reconnu par vos supérieurs : bien gérer tant votre carrière que celles de vos collaborateurs est important, et une communication de qualité est un plus différenciateur.

Comprendre comment on peut gérer un programme complexe, faire travailler des équipes importantes au sein d'un même système est une connaissance qui n'est pas si fréquente. Le seul enseignement en la matière est une chaire à l'école Polytechnique.

Ce que je vous enseigne est le fruit de 35 ans de carrière et d'un travail de formalisation de cette expérience. La révolution numérique aidant, les systèmes que les ingénieurs conçoivent sont de plus en plus complexes. Autant avoir quelques notions sur la façon de les aborder.

Bref, et je ne le répèterai jamais assez, le projet DELIRE c'est







Vous allez apprendre beaucoup de choses durant le projet DELIRE. Mais toutes ces notions seront perdues si vous ne les formalisez pas et ne vous les appropriez pas. Ce qui est important n'est pas ce que je vous enseigne, mais ce que vous en retiendrez. Pour ce faire, il vous faudra coucher sur le papier ce que vous avez retenu de ces 6 mois de DELIRE. La partie la plus importante du projet c'est lorsque, à la fin de celui-ci, vous allez rédiger votre Post Mortem.

Votre objectif n'est pas de me donner LA bonne réponse pour me faire plaisir. Ce qui est important c'est de vous être posé de bonnes questions et d'avoir tenté d'y trouver une solution. Une fois que vous avez souffert pour tenter de résoudre un problème, vous êtes beaucoup plus réceptif pour entendre une solution, parce que vous comprenez la logique de ce qui a conduit à la mettre n place.

De toute façon, ne rêvez pas, il y a toujours plusieurs solutions face à un problème d'ingénierie. La bonne solution, c'est celle que vous aurez imaginée, spécifiée, architecturée, développée, testée, mise en production et que cette solution fonctionne et donne satisfaction aux utilisateurs.

Vous allez faire des erreurs durant la phase de spécification et de structuration durant la phase de réalisation : non compréhension du besoin du client, spécifications incomplète, objectifs qualité non fixés, architecture peu robuste, planning optimiste voire délirant, risques majeurs non identifiés, responsabilité de chacun dans l'équipe non clairement définie, processus de développement et de convergence non formalisés.

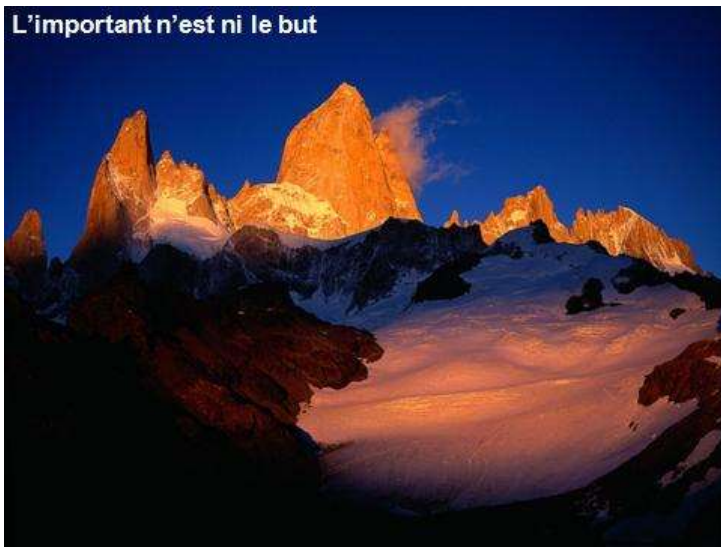
Ces erreurs, pas dramatiques lorsqu'on n'en est qu'à l'étude papier, se révèlent souvent dramatiques en phase de réalisation et de convergence. Ne le vivez pas mal, et n'en veuillez pas au professeur de vous avoir laissé partir dans une impasse. Vous êtes encore dans le cadre de vos études, et une erreur de ce type n'a pas d'importance pour la suite de votre carrière. Ou plutôt si, elle a l'importance de l'expérience que vous en tirerez. Ne l'oubliez pas, c'est dans les erreurs et les difficultés qu'on apprend le plus.

Et la bonne nouvelle, c'est que ces erreurs que vous aurez faites durant le projet DELIRE, vous avez une bonne chance de ne pas les refaire plus tard dans votre carrière, sur des projets stratégiques pour l'entreprise, et dont le budget se chiffre en millions d'€. Vous aurez la réputation de savoir gérer un projet compliqué, et on n'hésitera pas à vous confier des projets de plus en plus importants, de plus en plus complexes. . .

A la fin du projet DELIRE, vous retournant sur ce que vous aurez appris en explorant des pistes, et découvrant combien vous avez appris en explorant ces pistes, vous pourrez enfin dire....



L'important n'est ni le but



ni le chemin



mais le cheminement.

