

DASSAULT SYSTEMES

La success story de l'informatique en France

Francis BERNARD

Cofondateur (1981), Directeur Général (1981-1995), Directeur Exécutif et Administrateur (1995-2006)

Ce document décrit l'extraordinaire success story de l'entreprise Dassault Systèmes, des origines chez Dassault Aviation en 1967 à mon départ à la retraite en 2006.

1- INTRODUCTION



Je suis diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique (Supaéro), promotion 1965.

Je pense que notre promotion a eu globalement beaucoup de chance, en effet :

-nous sommes tous nés pendant la guerre, mais nous avons vécu une longue période de paix, pendant toutes nos études et notre vie professionnelle ;

-les progrès technologiques ont été incroyables, particulièrement dans les technologies de l'information, la « Révolution informatique ». Ils ont bouleversé notre environnement, professionnel ou privé, et la courbe d'évolution exponentielle n'est pas près de s'infléchir ;

-la mondialisation, la fin de la guerre froide également, ont progressivement effacé les barrières qui nous cantonnaient dans l'hexagone ou dans le monde occidental, ouvrant des perspectives de marché, d'alliances, de brassage culturel inimaginables il y a cinquante ans.

J'ai profité à plein de cet environnement favorable tout au long de ma vie professionnelle. Une vie dont je n'aurais osé rêver à l'école, qui m'a fait « le père » d'un des logiciels les plus connus dans le monde, CATIA, et le fondateur de l'une des plus grandes success story des 30 dernières années dans le monde informatique : la Société Dassault Systèmes.

Ma vie professionnelle se déroule en deux phases complémentaires : une quinzaine d'années dans l'aéronautique chez Dassault Aviation, puis vingt-cinq années dans l'informatique industrielle chez Dassault Systèmes jusqu'à ma retraite. Elle ne s'arrête pas là, car je suis toujours actif depuis une dizaine d'années dans le conseil au développement d'entreprises comme conseiller exécutif ou administrateur. Mais je ne m'étendrai pas sur cette dernière phase qui n'est pas l'objet de ce document.

Je vais exposer brièvement cette histoire... comment, en utilisant une métaphore très représentative : nous avons créé un arbre (1995) à partir d'une graine (1967) qui est devenue une plante (1980) puis un arbuste (1981) ...

2- DASSAULT AVIATION

Après le service militaire, je rentre chez Dassault Aviation (à cette époque, c'est la « Générale Aéronautique Marcel Dassault ») en février 1967. Dassault est alors une entreprise prestigieuse dans le domaine de l'aviation militaire, avec le succès extraordinaire du Mirage III. La voie royale chez Dassault, à cette époque, est le Bureau d'Études (BE) dessin. On y conçoit l'avion à l'échelle 1/5 sur des planches à dessiner et on construit une maquette en bois à l'échelle 1 de l'avion pour vérifier en « 3D physique » les structures et pièces intérieures. Comme je n'aime pas la planche à dessiner, je vais dans la Direction des Études Avancées (DEA), plus précisément dans le Service d'aérodynamique théorique. Dans ce service, on manipule les sciences et les mathématiques.



Le BE dans les années 60'.



La maquette 3D dans l'atelier

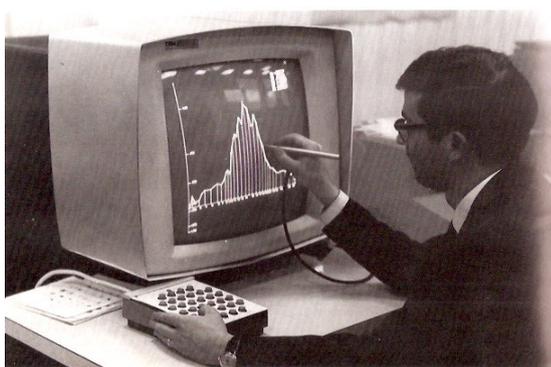
Chez Dassault, l'activité est incroyable. On dessine et on produit un nouvel avion presque chaque année, dans le domaine militaire (Mirage III, Mirage IV, Mirage V, Mirage G, Mirage F, Alpha Jet, ACF...) et aussi dans le domaine civil avec les Mystère-Falcon 10, 20 et le Mercure. On voit la différence par rapport à aujourd'hui. Pendant la guerre froide entre l'est et l'ouest, la menace de l'Union soviétique justifiait le lancement de nouveaux programmes militaires toujours plus perfectionnés.

On est à la pointe de la technique et de l'innovation, et on peut se le permettre, car on est riche et bien géré avec un patron fondateur mythique, Marcel Dassault. Nous sommes donc les premiers, dans l'industrie française, toutes industries confondues, à découvrir l'ordinateur. Et nous le programmons pour faire tourner des programmes scientifiques, en particulier d'aérodynamique théorique. Nous installons en 1967 les deux premiers écrans graphiques interactifs en Europe, des IBM 2250, connectés aux premiers ordinateurs (IBM 1800) conçus pour faire du calcul scientifique. Toutes les entrées (programmes et données) se font sur cartes perforées. Sans m'en rendre compte, je suis tombé dans la potion magique, celle qui changera le monde : l'électronique, l'informatique, et, un peu plus tard, les télécommunications.

Quand on sort de Supaéro à cette époque, on a les bases mathématiques pour aligner des équations représentatives d'un écoulement aérodynamique, mais on n'est pas informaticien parce que l'informatique n'existe pas encore ou elle est tellement rudimentaire... Nous nous souvenons des machines à ruban perforé de l'école... Je découvre et j'apprends donc à programmer avec le langage FORTRAN, comme tout le monde, sur le tas. D'aérodynamiciens, nous devenons progressivement des informaticiens pour résoudre des problèmes d'aérodynamique.

Mais alors, il se pose un autre problème : comment définir, avec l'ordinateur, la forme de l'avion, car elle est une entrée du calcul d'aérodynamique ? Comment définir une courbe, une surface, mathématiquement puis informatiquement ?

Nous commençons par les courbes. Le dessinateur du bureau d'études utilise une « latte », qui est une tige en plastique déformable qu'il fait passer par des points imposés grâce à des « poids » qui appuient sur la latte en ces points. J'invente une représentation mathématique, qui est une succession de polynômes du 5^e degré assurant la continuité jusqu'à la dérivée des courbures et reproduisant fidèlement la forme définie par la latte du dessinateur grâce à un algorithme mathématique minimisant l'oscillation des courbures.

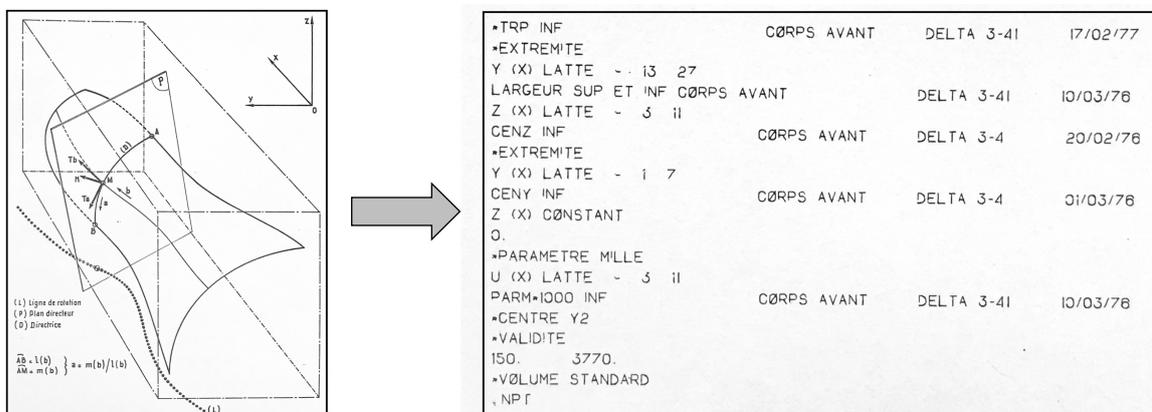


Lissage de courbe

Et je développe en 1967 le premier programme informatique, graphique et interactif, dit « de lissage », dont les entrées sont les points dont les coordonnées sont définies et lues par l'ordinateur sur cartes perforées. Le programme visualise sur l'écran graphique l'évolution des courbures de la latte passant par les points et permet de les déplacer afin d'optimiser les formes en fonction des contraintes mécaniques et aérodynamiques.

Cinquante ans après, je réalise aujourd'hui que j'étais, sans le savoir, le premier des milliers qui deviendront Dassault Systèmes et que ce programme est la première brique microscopique de sa solution. Comme dans la nature, c'est la toute petite graine qui, parmi des milliers d'autres, sera l'unique origine d'un grand arbre. Sans cette graine, il n'y aurait pas eu d'arbre, Dassault Systèmes n'aurait pas existé...

Ensuite, je m'intéresse aux surfaces. Avec une petite équipe qui se constitue autour de moi au sein du Service d'aérodynamique théorique, nous reproduisons à partir de 1968, avec l'ordinateur, les méthodes des dessinateurs du bureau d'étude. Les voilures d'avion sont des surfaces réglées dont les génératrices sont des profils définis par le programme de lissage. Les fuselages sont des surfaces générées par des coniques dont les paramètres (en général les points et tangentes aux extrémités et point milieu) évoluent le long de l'axe du fuselage selon des courbes définies par le programme de lissage. Ce sera dès le début des années 70 le programme MIRA, qui grâce à un langage alphanumérique sur cartes perforées décrit et conserve dans une base de données les formes implicites des surfaces de l'avion. Et nous développons en parallèle des programmes d'exploitation des formes, notamment le programme ORION qui génère des sections planes.



Surface à génératrice conique

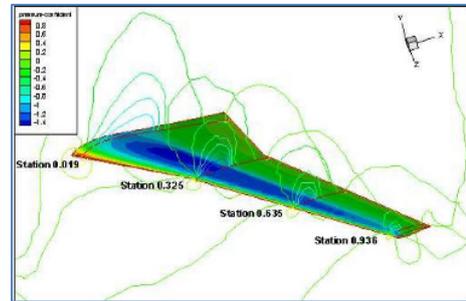
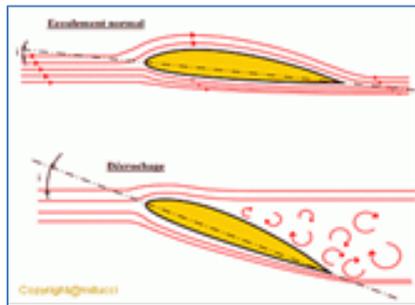
Langage de création

Ainsi naît ce que l'on appellera CAO (Conception Assistée par Ordinateur). Nous regrouperons l'ensemble de nos programmes de CAO sous le nom de GEOVA (Génération et Exploitation par Ordinateur des Volumes d'Avion).

Je me souviens d'une anecdote qui participe à mon avenir dans l'aventure qui deviendra celle de CATIA. En décembre 1972, le Directeur Général Technique, Henri Deplante, est convoqué par Marcel Dassault (promo Supaéro 1913) dans son bureau du Rond-Point des Champs Élysées (aujourd'hui Rond-Point Marcel Dassault). Un prototype du Falcon 10 s'est écrasé en octobre suite à un problème d'origine aérodynamique et il s'agit d'expliquer au patron les raisons et les remèdes. Nous sommes entre Noël et le Nouvel An, tout le monde est en vacances ... Sauf moi, jeune ingénieur... Henri Déplante me demande de l'accompagner. Je déroule sur le sol les plans des profils de l'aile modifiée. Marcel Dassault me demande : « *Qu'est-ce que c'est ?* » Je réponds : « *Ce sont les profils dessinés, calculés et optimisés avec un ordinateur* ». Pour la première fois, le grand patron découvre l'informatique.

La CAO, née d'un besoin aérodynamique, s'est développée très vite chez Dassault. Dès le début des années 70, j'ai une équipe, puis un service d'une dizaine de

collaborateurs à partir de 1975, puis en 1980 un département d'une trentaine d'ingénieurs et techniciens pour étendre les fonctionnalités de conception des formes de l'avion, les rendre disponibles et exploitables par les aérodynamiciens, le bureau de calcul des structures, et le bureau d'études et de conception des avions.



Aérodynamique théorique

Dans l'atelier de fabrication, des « traceurs », un métier qui disparaîtra progressivement dans les années 70 avec le développement de l'informatique, « tracent » à l'échelle 1, sur de la tôle, le contour des pièces que les dessinateurs du BE ont définies à l'échelle 1/5, de manière peu précise, sur du papier. Dans le même temps, à la fin des années 60, on dispose des premières machines à commande numérique, dans les ateliers. Elles permettent d'usiner dans la masse une grande partie des pièces de la structure d'un avion. En effet, on obtient alors les meilleures performances pour le poids minimum. Des programmes de Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO) permettent, grâce à un langage spécifique APT, de piloter ces machines en définissant la trajectoire des outils coupants qui s'appuie sur la géométrie des pièces définies en CAO.



Cadre de Mercure usiné dans la masse

Ainsi est née la CFAO (Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur). C'est une amélioration importante, car elle intègre les processus de conception et les processus de fabrication sur une base de données unique.

Au début des années 70, le Mercure, biréacteur civil, et l'Alpha Jet, biplace d'entraînement militaire franco-allemand, seront les premiers avions dont toute la peau externe et les pièces de structure dépendant de la peau, comme les nervures des ailes seront conçues, optimisées et fabriquées avec nos logiciels. Je me souviens de plusieurs voyages à Friedrichshafen, sur les bords du lac de Constance en Allemagne chez notre partenaire Dornier. Nous leur transmettions la définition numérique de la peau du fuselage, définie chez Dassault, ainsi que les programmes associés d'exploitation. Pour la première fois nous démontrions la valeur d'une base de données numérique commune afin d'optimiser le fonctionnement de notre partenariat.



Mercure



Alpha Jet

Depuis mon entrée chez Dassault en 1967, on voit donc par quel processus nous avons eu la chance de pouvoir résoudre progressivement et intégrer les besoins de conception, de simulation par le calcul (aérodynamique, résistance des structures) et de fabrication par commande numérique (CN). Dans le même temps, nous avons pu bénéficier des innovations technologiques qu'étaient l'ordinateur et la machine à commande numérique ainsi que de l'environnement porteur extrêmement favorable de notre entreprise aéronautique dynamique et innovante.

D'une manière plus générale, on constate sans surprise que c'est l'industrie aéronautique qui est à l'origine de la révolution de la CFAO aux USA aussi bien qu'en Europe, en raison de la nécessité impérieuse d'optimiser un avion par le calcul et de le fabriquer en utilisant massivement des machines à commande numérique pour sculpter les pièces principales de structure.

En 1975, notre bureau d'étude fait l'acquisition de CADAM, un logiciel de dessin développé par Lockheed, entreprise aéronautique basée à Los Angeles aux États-Unis. Ce sera une petite révolution qui sera très bien acceptée par les dessinateurs et qui, en ne faisant que remplacer la planche à dessin par un écran graphique, ne modifie pas leur mode de travail, mais améliore la productivité et la qualité des dessins.

Nous développerons des interfaces permettant de transmettre des sections planes des formes 3D à CADAM, et nous développerons également quelques améliorations dans les fonctionnalités de CADAM, essentiellement dans le domaine de l'usinage 5 axes.

En 1977, nous avons, sous le nom de DRAPO (Dessin et Réalisation d'Avions par Ordinateur), la gamme GEOVA de logiciels de CFAO 3D développés par mon équipe, et CADAM pour le dessin. Tous nos avions sont conçus et fabriqués avec ces logiciels. Mais notre CFAO 3D est un peu hétéroclite, développée au fil du temps et des besoins. C'est aussi assez compliqué, car il faut être un spécialiste pour utiliser les logiciels dont les entrées sont un langage sur cartes perforées. D'ailleurs, c'est comme cela que nous opérons : mon équipe développe les logiciels, les utilise à la demande des départements de l'entreprise et fournit les résultats. Par exemple, un dessinateur nous demande une section de la voilure, on fait le travail avec nos programmes et on lui donne le plan tracé par l'ordinateur ou on lui transmet les données dans CADAM. En d'autres termes, la CFAO 3D n'est pas encore réellement intégrée dans les méthodes de travail.

Le Directeur Technique de l'époque, Jean Cabrière (promo Supaéro 1939), me convoque et m'explique qu'il est devenu stratégique pour l'entreprise de diviser par quatre les temps de conception et de fabrication des maquettes de soufflerie. En effet, plus on pourra tester des configurations différentes d'un nouvel avion avant de lancer la conception détaillée et la fabrication, meilleures seront les performances.

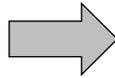
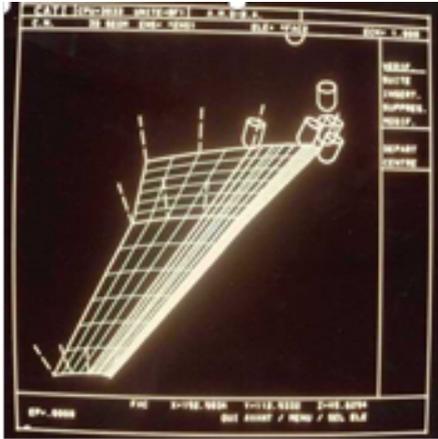
Je décide donc que c'est le moment, grâce au support de la direction générale, de lancer la réécriture de nos logiciels, sur la base de notre expérience et des nouveautés informatiques. La technologie informatique a considérablement évolué depuis dix ans, on dispose alors de postes de travail graphiques (IBM 3250) et d'ordinateurs (IBM 360) plus puissants. Il est possible de calculer et de visualiser des éléments tridimensionnels (surfaces) en temps réel... on est encore loin des PC d'aujourd'hui, ce sont des gros ordinateurs très chers, les écrans graphiques ne peuvent visualiser que des traits blancs en quantité limitée (environ 2000) sur fond gris. Mais les technologies évoluent ainsi : les leaders savent identifier une évolution favorable à un moment opportun, même si cette évolution paraît basique quelques années plus tard.

Le nouveau logiciel sera 100% graphique, interactif, 3D, facile d'utilisation par un non-spécialiste.

Quel nom lui donner ? Une nuit de réflexion, quelques sondages dans mon équipe et ce sera CATI pour Conception Assistée Tridimensionnelle Interactive. Quand on songera à commercialiser CATI, on s'apercevra que le nom est déjà déposé, et j'ajouterai donc un A (pour Application), ce sera CATIA.

Je lance donc le développement de CATIA en 1977. Nous ne sommes au début que quatre ingénieurs « développeurs » sur CATIA...

Comme nous l'a demandé notre Directeur Technique, la première application est la conception et fabrication d'une maquette de soufflerie. Et nous démontrons dès 1980 une considérable réduction du temps de cycle.



CN dans CATIA.....aile de maquette de soufflerie.....CN dans l'atelier

Progressivement tout le monde connaît CATIA dans l'entreprise. En effet, c'est un des premiers logiciels de CFAO 3D au monde. On conçoit des courbes (grâce à l'intégration du programme de lissage), des surfaces, des pièces d'avion directement dans l'espace ; on s'affranchit ainsi du dessin qui ne représente pas la réalité et qui est source d'erreur. On définit sur l'écran et on simule la trajectoire des outils des machines à commande numérique. C'est presque magique à cette époque, personne n'avait encore vu comment un non-spécialiste pouvait concevoir un morceau d'avion en quelques minutes, le voir d'une manière presque réaliste, le faire tourner dans l'espace, le modifier, et le fabriquer par commande numérique...

Comment pouvais-je imaginer que CATIA deviendrait un standard mondial, utilisé par tous les constructeurs d'avions, puis par toute l'industrie automobile, puis par toutes les industries... ? Pour moi, en 1980, CATIA n'était encore qu'un logiciel nouveau parmi les centaines déjà utilisées par Dassault.

Je pense que toute innovation majeure est, dans un contexte technologique et culturel favorable, la réponse adaptée à un besoin qui n'est que rarement exprimé ou même perçu par les utilisateurs futurs. En effet, avant que CATIA ne s'impose dans les bureaux d'études de Dassault Aviation, nous les informaticiens, avons dû vaincre les réticences de tous les ingénieurs du bureau d'études qui, du haut en bas de la hiérarchie, ne croyaient qu'à la planche à dessiner. Ce n'est que grâce au perfectionnement de CATIA, intégrant dans une base de données unique la conception, l'analyse et la fabrication, combiné à une remise en cause des méthodes de travail, du 2D au 3D, que l'outil a démontré sa puissance et s'est imposé dans le courant des années 80.

Fin 1980, Marcel Dassault demande à voir une démonstration de CATIA. Je me souviens encore de son arrivée solennelle, accompagné des directeurs, dans le BE alors équipé de dizaines de planches à dessin, mais où nous avons installé un poste de travail CATIA. Par précaution, l'ordinateur avait été entièrement dévolu à CATIA afin de réduire tout risque informatique pendant la démonstration. On lui montre la conception d'une surface puis il nous dit : « *Laissez-moi travailler tout seul* ». Une photo célèbre immortalise cet instant (je suis à droite, avec un de mes collaborateurs, Dominique Calmels, au centre) : on y voit Marcel Dassault, un très vieux Monsieur de 90 ans, sur le poste de travail CATIA... c'était un grand ingénieur, il comprend tout de suite.



Nous aurons vécu les trois phases d'expression de la conception :

- 1- Jusqu'au début des années 70 : le dessin sur papier à la planche,
- 2- Du début des années 70 au début des années 80 : l'ordinateur reproduisant les méthodes du dessin (GEOVA, CADAM). On ne sait pas encore se passer de la maquette physique à l'échelle 1 de l'avion. Mais on intègre la simulation et la fabrication à la conception, on améliore considérablement la qualité et on réduit les temps de cycle,
- 3- A partir du début des années 80 : l'ordinateur en mode graphique, interactif, en 3D complètement affranchi des méthodes du 2D et accessible à tous. On améliore encore la qualité et la productivité, et surtout on sait concevoir une maquette 3D 100% numérique de l'avion et de tous ses composants à partir du début des années 90.

A cette époque, un débat s'instaure dans l'entreprise : garde-t-on cette technologie et cet outil à notre usage exclusif afin de profiter de ses avantages compétitifs, ou bien au contraire, décidons-nous de le commercialiser dans le cadre d'une diversification du groupe Dassault ?

Nous maîtrisons la technologie et nous disposons d'une Version 0 de CATIA. Mais nous n'avons aucune structure au niveau mondial ni aucune expérience pour vendre des logiciels et assurer le support de la clientèle.

Nous savons que la concurrence sera essentiellement américaine, redoutable et disposant d'un marché captif intérieur considérable, au moins dix fois plus important que le marché français. CADAM (dont nous sommes client direct mais qui depuis 1978 est vendu par IBM), Computer Vision (leader mondial), CALMA (issu de McDonnell Douglas), APPLICON, ... sont déjà des entreprises américaines bien installées, ayant chacune des centaines de collaborateurs et des centaines de clients alors que nous ne sommes qu'une vingtaine avec un seul client, Dassault Aviation... Qui d'ailleurs connaît Dassault à l'étranger, et surtout aux USA et au Japon, en dehors des milieux aéronautiques ?

Plusieurs alternatives sont étudiées.

Fin 1979, on envisage un partenariat technique, qui pourrait aussi devenir commercial, avec la SNIAS Division Hélicoptères (Marignane) qui a développé un logiciel, SYSTRID, de conception de surfaces sur plateforme IBM. L'État français pourrait participer financièrement.

En 1980, on entame des discussions avec Lockheed, dont nous sommes clients CADAM directs, pour intégrer CATIA et CADAM, produits complémentaires fonctionnant sur les mêmes plateformes IBM, dans une filiale commune de développement et commercialisation.

Ces deux options n'aboutiront pas, car une troisième va se présenter, plus simple et plus attractive, qui nous convaincra de «la fuite en avant » : créer une nouvelle société pour développer CATIA et vendre sur le marché mondial dans tous les secteurs de l'industrie grâce à un accord avec IBM. La décision de se diversifier dans l'informatique CFAO sera donc prise par Dassault Aviation en 1981. C'est une décision exceptionnelle chez Dassault qui a gardé une culture de PME malgré sa taille et son rôle stratégique dans la défense en France.

La graine, qui était moi-même et le programme de lissage en 1967, est devenue en 1980 une plante qui est une petite équipe et la première version opérationnelle de CATIA. Elle a bénéficié de l'environnement favorable chez Dassault : technologie à la pointe et investissements massifs en informatique pour optimiser l'aviation de combat.

3- DASSAULT SYSTEMES

En 1980, nous sommes un des plus grands clients d'IBM en France, peut-être le plus important dans le domaine industriel. IBM règne en maître sur l'informatique mondiale avec 80% du marché. Microsoft n'existe pas encore, les PC non plus, c'est la période des grands ordinateurs centraux. Il se trouve que je connais bien le commercial d'IBM qui est très débrouillard, je lui suggère donc d'approcher sa hiérarchie afin de proposer une alliance sur les bases suivantes : Dassault créerait une filiale qui développerait CATIA, et IBM vendrait CATIA avec ses ordinateurs. Pour Dassault, c'est une force commerciale mondiale avec un nom prestigieux aussi connu que Coca-Cola. Pour IBM, c'est le complément 3D à CADAM et c'est surtout le catalyseur pour vendre ses ordinateurs centraux et terminaux graphiques qui sont considérablement plus chers que CATIA. Il est exceptionnel de se trouver dans une configuration de partenariat aussi profitable et essentielle pour les deux parties.

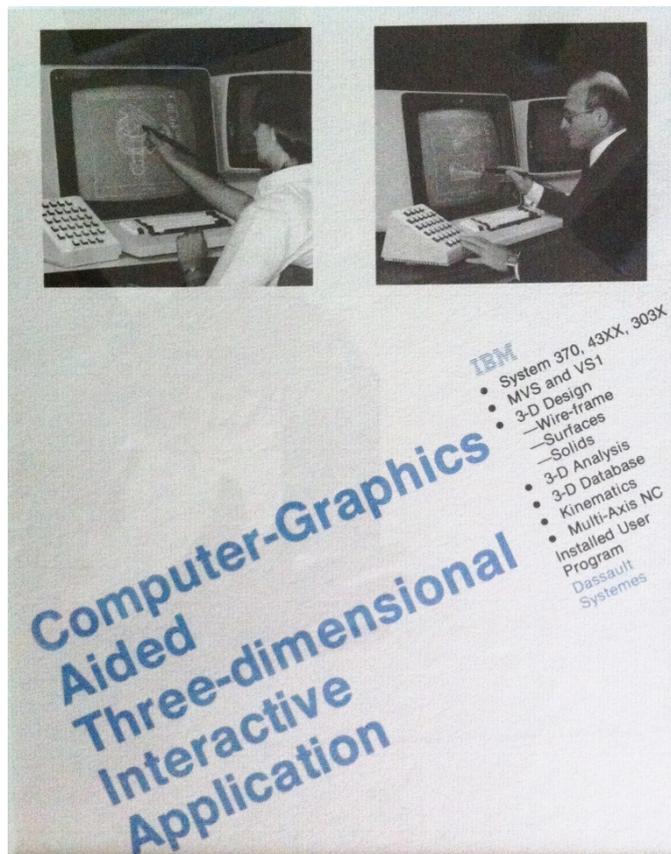
Notre commercial IBM français, qui parle à peine l'anglais comme nous tous d'ailleurs, réussit à intéresser un directeur du siège d'IBM aux USA qui se demande comment une innovation informatique pourrait venir d'un autre pays que l'Amérique (*où est la France ?*). Deux techniciens américains d'IBM se déplacent chez nous afin de tester CATIA sur quelques exemples, notamment une bielle, pièce mécanique assez complexe dans ses formes.

Après élimination de deux options américaine (Northrop) et japonaise (Toyota), le processus de négociation animé de notre côté par Charles Edelstenne, Secrétaire Général de Dassault Aviation, se met en route au début de 1981. En juillet 1981, on signe notre accord de distribution avec IBM, un accord de distribution non exclusif, avec un partage 50/50 des revenus, CATIA étant vendu par les forces commerciales d'IBM comme un produit IBM. Il a duré presque 30 ans et s'est terminé sans crise. IBM ayant abandonné le marché des matériels et Dassault Systèmes ayant acquis une taille mondiale, Dassault Systèmes a racheté la force commerciale d'IBM dédiée à ses produits en 2009.

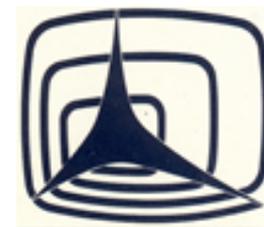
A l'époque, on était alors bien loin d'une culture de mondialisation...Je me souviens de quelques clients américains inquiets de traiter avec le fournisseur d'un pays presque communiste (c'était encore la guerre froide et il y avait quelques ministres communistes sous la présidence de François Mitterrand). Et je me souviens encore des reproches de l'administration française : « *Comment, vous faites alliance avec un Américain ? Pourquoi ne constituez-vous pas votre propre force commerciale ?* » On croyait encore, au début des années 80, que les alliances avec un étranger étaient une espèce de trahison...

Tout comme pour CATIA, il faut trouver un nom à la nouvelle filiale de Dassault. En quelques jours, on se met d'accord sur un nom : ce sera Dassault Systèmes.

Puis je dessine le logo avec la représentation symbolique de l'écran graphique et du 3D...



La première publicité IBM



Le premier logo

En septembre 1981, je suis nommé Directeur Général de la nouvelle société et Charles Edelstenne en est le gérant. Vingt-deux personnes de mon équipe me suivent, sans condition de retour en cas d'échec. Certains préfèrent rester dans le cocon sécuritaire de Dassault Aviation, alors au sommet de sa puissance... un réflexe typiquement français, car on est habitué à cette époque à faire toute sa carrière dans la même entreprise...

La plante est maintenant devenue un arbuste... nous sommes une entreprise dédiée à l'informatique de CFAO, nous avons une première solution compétitive et innovante, nous avons une force commerciale mondiale avec notre partenaire IBM...

En quelques mois, mes premiers clients sont Honda au Japon, Mercedes et BMW en Allemagne, SNECMA (maintenant SAFRAN) en France et Grumman Aviation (maintenant Northrop Aviation) aux USA. Ces cinq premiers clients n'attendent pas, d'ailleurs, que CATIA leur soit livré par IBM. En effet, ils sont pressés de faire une évaluation dans le cadre de leur veille technologique. Ils seront des clients directs de Dassault Systèmes dès sa création, nous découvrirons pour la première fois avec eux d'autres cultures et industries que Dassault, et ils deviendront des références de départ inestimables avant de migrer quelques années plus tard en client IBM.

L'anglais s'impose évidemment comme langage de communication. C'est une nouveauté pour nous, on baragouine comme on peut... heureusement, c'est pire pour nos clients allemands et surtout japonais... On est encore loin, à cette époque, d'être habitué à travailler avec l'étranger. Téléphoner de Paris à New York est un évènement, on surveille sa montre, chaque minute coûte cher... Quand on arrive à Tokyo, après un vol interminable de 20 heures en Boeing 747 et une escale de 4 heures à Anchorage (Alaska), on découvre un monde inconnu, rien n'est écrit en anglais, on ne raisonne pas de la même manière, un vrai choc de culture... On devient, sans le savoir, les acteurs de la mondialisation.

Comment avons-nous réussi ? Nous savions par notre expérience chez Dassault Aviation que, alors que nous étions une petite start-up, nous ferions face aux leaders de la CFAO qui vendaient des solutions essentiellement 2D. Nous avons donc évité de nous mettre sur le même terrain, en discutant de détails fonctionnels. Nous avons vendu une « Business transformation », c'est-à-dire une nouvelle façon de travailler avec des outils 3D. Grâce à cette approche, nous avons accès aux directeurs généraux ou directeurs techniques de nos clients. Nous étions au plus haut niveau des entreprises et étions donc perçus plutôt comme des partenaires.

Notre challenge fut de démontrer rapidement la valeur de l'innovation, avec des améliorations rapides au niveau des temps de cycle et de la qualité, et à moyen terme de la réduction des coûts. Nous avons établi des relations fortes avec nos premiers clients pour les aider à mettre en place ces nouvelles façons de travailler. Et, de notre côté, comprendre leur métier, source de nouvelles applications CATIA. Bien entendu, notre challenge était de démontrer notre capacité à exécuter.

Au début des années 80, les premiers clients ont acquis CATIA dans le cadre d'une veille technologique. Progressivement, grâce aux évolutions et aux perfectionnements du logiciel d'une part, et à une redéfinition des processus de conception et de fabrication de la clientèle pour en attirer davantage d'autre part, la solution CATIA s'est imposée et est devenue l'outil de travail incontournable des ingénieurs et techniciens. Par exemple, les temps de conception d'une nouvelle voiture ont été divisés par dix. Maintenant, la solution CATIA est également un outil de collaboration entre tous les partenaires d'un même projet grâce à la mise en réseau sur plateforme Internet.

Nous avons appris quelques fondamentaux du monde de l'édition des logiciels :

1. On ne doit pas se fier aux spécifications telles que définies par les clients ou en analysant la concurrence. C'est une stratégie « me too », et le client ne sait pas ce que la technologie informatique peut lui apporter. Si on ne fait qu'écouter le client, on fait du service, pas un produit.
2. Il faut intégrer une bonne compréhension des besoins et procédés des clients dans chaque industrie, avec des innovations dans les domaines des technologies informatiques. On prend un risque, celui de faire le produit qui ne sera pas accepté par le marché, si le produit ne génère pas suffisamment de valeur pour le client, en termes de coût, de qualité et de réduction des temps de cycle.
3. En termes d'organisation, la définition des spécifications du produit (fonctionnalités, processus opératoire, dialogue homme-machine) et le développement du logiciel correspondant sont conduits par deux équipes distinctes. La première, qui est mesurée sur le niveau de succès du produit sur son marché, connaît les usages et besoins des clients, la compétition et les fonctionnalités technologiques disponibles. La deuxième, qui est mesurée sur le niveau de qualité, le coût du développement et les délais de livraison, est experte en développement de logiciels.
4. Un logiciel, même très performant et compétitif, doit évoluer en permanence. Dans le cas contraire, il perd rapidement sa compétitivité et sa capacité à s'adapter aux évolutions du matériel et du logiciel sur lesquelles il s'appuie. La relation avec le client est donc une relation long terme nécessitant des investissements permanents de l'éditeur sur ses logiciels. Il est donc fondamental que l'éditeur soit financé en permanence par des revenus récurrents en provenance de sa clientèle, à hauteur d'au moins 50% de son revenu total. C'est aussi une protection contre des difficultés telles qu'une dépression économique ou une crise sur un marché qui peuvent ralentir la performance commerciale de la période.

En 1985, CATIA est pratiquement le standard dans l'industrie automobile allemande.

La Chine... Je suis un des premiers hommes d'affaires à me rendre à Pékin en 1985 pour négocier la vente de CATIA au Ministère de l'Aviation. Je me souviens du vieil aéroport petit et délabré, de la limousine russe du ministère qui m'attend, de la route étroite pour aller à l'unique hôtel des années 30 pour visiteurs étrangers (l'hôtel « de Pékin »), près de la Cité interdite. Pas de voitures, des millions de bicyclettes. IBM n'a qu'une petite équipe cantonnée dans un espace dédié aux étrangers à Pékin, et ne peut vendre en ces temps de guerre froide que des ordinateurs très bas de gamme avec l'accord au cas par cas des autorités américaines. En France, certains se moquaient de moi : « *Que vas-tu faire dans ce pays sous-développé ?* » ...

L'année 1986 est une consécration pour nous... Boeing devient client !

Un client prestigieux, une référence incroyable, c'est comme une nouvelle naissance pour nous. Nous avons perdu plusieurs fois en 1984, 1985. Mais lorsque nous avons focalisé nos efforts pour vendre une « business transformation », avec les avantages prévus, je me souviens d'une réunion que j'ai eue avec le CEO de Boeing. Il m'a dit : « *apprenez-nous comment on peut concevoir un avion en 3D, c'est cela dont nous avons besoin* ». Et bien entendu, j'ai utilisé mon expérience chez Dassault Aviation, au lieu de lui expliquer seulement CATIA.

Et je n'oublierai pas le commentaire qu'il m'a fait quand nous nous sommes quittés : « *j'achète CATIA et la relation avec vous, car c'est IBM qui est mon fournisseur* ». C'est la meilleure illustration de la valeur de notre partenariat avec IBM, car évidemment une grande entreprise comme Boeing ne peut pas se rendre dépendante d'une petite start-up comme nous.

En plus, c'était encore la guerre froide...et les enjeux pour Boeing étaient considérables. En conséquence, nous avons dû accepter que le code source de CATIA soit sécurisé aux USA, au fin fond d'une mine d'or...au cas où Dassault Systèmes disparaîtrait.

La victoire chez Boeing a un impact retentissant sur notre crédibilité. Je suis invité à en parler sur la principale chaîne de radio en France. En plus, comme c'est la guerre avec Airbus, Boeing achète des demi-pages entières des principaux quotidiens français (Le Figaro, Le Monde, France-Soir, ...) pour faire pendant plusieurs jours une publicité « Boeing, plus français que jamais ! » avec une belle image de CATIA... du moins avec la technologie « vecteurs en noir et blanc » de l'époque. Il est en effet étonnant qu'une telle image, qui nous paraît si rudimentaire aujourd'hui, était alors très impressionnante pour le public.



La publicité Boeing

IBM devient client interne en 1986 et déploie CATIA dans ses bureaux d'études et usines. Puis en 1988, c'est Chrysler aux USA.

Et nos clients français ? C'est un fait... dans l'industrie automobile il a fallu d'abord vendre à Honda, Hyundai, Mercedes, BMW, Chrysler... avant que PSA, puis Renault nous rejoignent..., dans l'industrie aéronautique à Boeing, MBB en Allemagne, BAE en Angleterre, Lockheed, Northrop Grumman aux USA, ... avant que Aérospatiale puis Airbus nous adoptent... Très souvent, nous n'avons été reconnus en France qu'après avoir été plébiscités par les entreprises étrangères... encore une caractéristique de la culture française.

Dans les années 80-90, nous nous développons à grande allure... nous étendons les fonctionnalités dans tous les domaines techniques qui bénéficient de l'intégration sur une base de données unique : conception, simulation, fabrication, maintenance. Nous adressons progressivement toutes les industries : aéronautique, automobile, chantiers navals, biens de consommation, bâtiments, sciences de la vie.

Dans le même temps, IBM renforce son organisation mondiale dédiée à la vente des logiciels de Dassault Systèmes. IBM adresse les « grands comptes » (environ 450 entreprises au niveau mondial) et gère un vaste réseau de distributeurs qui adresse les centaines de petites et moyennes entreprises. Nous-mêmes mettons en place une organisation de vente, en France et dans les pays où nous créons une filiale, qui est distributeur d'IBM pour nos solutions.

Nous avons une Version 1 de CATIA en 1981, une Version 2 incluant des fonctionnalités de dessin 2D en 1984, une Version 3 en 1988. En 1990-1992, nous faisons face à un redoutable nouveau concurrent américain, Parametric Technology (PTC), qui révolutionne le marché au-delà du 3D en introduisant les fonctionnalités de géométrie paramétrique : l'opérateur peut automatiquement modifier la géométrie d'une pièce en changeant certaines dimensions. Notre croissance et notre crédibilité s'en trouvent largement diminuées et même Boeing menace de nous quitter. Heureusement, nous réussissons une Version 4 incluant la géométrie paramétrée en 1993. Puis une Version 5 sur PC et Windows en 1996.

En Version 1, CATIA contient 5 produits, en Version 5, CATIA contient 50 produits... Et à partir de la Version 3, nous commercialisons une plateforme de développement (GII : Graphic Interactive Interface) qui permet à des partenaires R&D de développer et commercialiser des applications intégrées à notre solution. Nous commercialisons également une première version de base de données relationnelle (CDM : CATIA Data Management).

Nous nous adaptons à l'évolution des plateformes informatiques : au départ les ordinateurs centraux IBM ou compatibles (Amdahl, Fujitsu) avec les systèmes d'exploitation MVS puis VM, les postes de travail graphiques en couleur (1983), les stations de travail sous Unix (1988) IBM ou compatibles (SUN, HP, SGI), puis les PC sous Windows (1996) ...

Nous étions 23 collaborateurs à la création de Dassault Systèmes en 1981. Puis une croissance interne régulière, extrêmement forte, avec 200 collaborateurs en 1985, plus de 500 collaborateurs en 1990 et plus de 2000 collaborateurs en 2000. Notre première filiale est aux USA près de New York en 1984, qui s'agrandira avec des bureaux à Detroit et Los Angeles. Nous aurons ensuite une filiale en Allemagne (1988), au Japon (1992), en Corée (1998), en Chine (2002), en Russie (2005). Nous créons une filiale de services, Dassault Data Services, à Paris, en 1988... Nous avons du personnel détaché chez IBM (Japon, Allemagne, USA) et chez quelques grands clients. Progressivement nous aurons des filiales dans le monde entier pour nous rapprocher des organisations locales IBM et des clients. Des partenaires par centaines, dans les domaines R&D, commercial, services... Des clients par dizaines de milliers. Et à partir de 1995 des acquisitions d'entreprises positionnées dans des domaines complémentaires afin d'accélérer la croissance.

Les plus grands défis étaient d'embaucher, de former et d'encadrer le personnel afin de soutenir la croissance. Nous avons fait appel à des consultants spécialisés dans les ressources humaines afin de nous aider à mettre en œuvre les six macro-processes qui sont essentiels à la conduite d'une entreprise éditrice de logiciels :

1. PLAN: Définition et optimisation de la Vision et de la Stratégie
2. DEFINE: Spécifications des produits logiciels (Product management) pour adresser chaque marché (aéro, auto, chantiers navals, etc...)
3. IMPLEMENT: Développement des produits logiciels (Product development) en fonction des plateformes hardware et software du moment
4. SELL: Marketing and ventes en étroite coopération avec IBM
5. TEAM: Gestion de l'écosystème technique, commercial, en relation avec IBM
6. CUSTOMER SERVICE: Maintenance et support en relation avec IBM

Par ailleurs, nous avons appris de IBM comment gérer la maintenance en termes d'organisation et mode de fonctionnement et comment définir une politique de prix organisée pour garantir des revenus récurrents annuels d'un montant approximatif de 70% des revenus, une condition essentielle à la santé de l'entreprise.

La base installée CATIA sur mainframes a cru de 40 en 1982 à 1450 en 1992, avec une moyenne de 10 terminaux graphiques par mainframe. Le nombre d'installations sur mainframe a diminué progressivement à partir du début des années 1990's lorsque les mainframes ont été remplacés par les stations de travail graphiques (années 1990's) puis les PCs (après 2000). La base installée CATIA sur stations de travail a cru d'une centaine en 1987 à 6600 en 1992. La solution sur stations de travail puis ensuite sur PCs étant un investissement beaucoup plus faible que sur mainframe, il a permis d'adresser les petites et moyennes entreprises. Notre croissance en a été accélérée car nos revenus ne provenaient plus seulement des grandes entreprises.

Le 19 octobre 1991, nous fêtons dignement notre dixième anniversaire au Cirque d'Hiver de Paris : nous sommes devenus avec IBM numéro 1 mondial. Nous détenons 20% du marché avec 4000 ordinateurs centraux et 15000 stations de travail sous UNIX. Nous sommes leader dans l'industrie automobile (40% de notre base installée) et dans l'industrie aéronautique (30% de notre base installée). Nos revenus se répartissent à 50% en Europe, 25% en Amérique du Nord, 25% en Asie.

Et nos concurrents des années 80 disparaissent tous... Le leader mondial Computer Vision fait l'erreur stratégique d'investir dans son propre matériel, quand progressivement le marché veut utiliser des ordinateurs standards, et disparaît au début des années 90. Matra Datavision, notre concurrent français dès la création de Dassault Systèmes, fait l'erreur stratégique d'essayer de mettre en place sa propre force commerciale mondiale, opération trop lente et beaucoup trop coûteuse... Et disparaît au début des années 90 en nous cédant une partie de son équipe R&D. Et CADAM fait l'erreur stratégique de se cantonner au 2D alors que c'est le 3D qui sera la révolution en CFAO... IBM en fait l'acquisition en 1989, puis nous cède CADAM contre une participation de 10% au capital de Dassault Systèmes en 1991.

En 1995, nous transformons l'entreprise en entrant sur le marché boursier... Lors de la « bulle internet » de la période 2000-2001, notre capitalisation boursière explose littéralement, nous sommes valorisés au-dessus de Renault, et nous rentrons en 2000 dans le CAC 40 pendant cette courte période pour y revenir définitivement en 2018 !

L'arbuste est devenu un arbre...

On dit que les arbres ne montent pas jusqu'au ciel. Notre arbre mourra un jour, dans un siècle, peut-être ? Mais il fait beaucoup de graines, lui aussi, et il contribue à la forêt de l'avenir... tout comme Dassault Systèmes est né d'une graine de Dassault Aviation, je connais déjà quelques graines issues de Dassault Systèmes qui sont devenues des plantes... Les entreprises sont comme les humains, elles naissent, elles créent, elles se reproduisent et elles meurent un jour...

J'ai quitté mes fonctions de Directeur Général en 1995, laissant ce poste à un jeune très talentueux que j'ai embauché en 1984 et à qui j'ai fait gravir tous les échelons, Bernard Charlès, mais je suis resté dans l'équipe de direction générale en me concentrant plus particulièrement sur les marchés émergents au niveau des industries (chantiers navals par exemple) et des pays (Chine, Inde, Russie, Turquie, Afrique du Sud, Indonésie, ...).

Le 11 septembre 2001, je suis à Ulsan en Corée chez Hyunday Heavy Industries, le plus grand chantier naval du monde... et je découvre sur les écrans de mon hôtel les attentats aux U.S.A. juste avant de passer la journée chez mon client.

C'est ainsi que j'ai vécu le développement fantastique de la Chine, depuis ma première visite à Pékin en 1985 pour vendre les premières licences de CATIA au Ministère de l'Aéronautique à ce jour, fin 2005 où nous avons maintenant une filiale bien établie et de nombreux clients. Et également d'autres marchés émergents, l'Inde et la Russie... Combien de fois ai-je fait le tour du monde ? Cent fois, deux cents fois ? Je ne sais pas, ne serait-ce que ces trois derniers mois de 2005, j'ai été trois fois en Chine, deux fois en Russie, une fois en Allemagne, en Inde, en Grèce, en Turquie, en Israël... le monde est un village !

Au moment où je prends ma retraite de Dassault Systèmes, fin 2006, Dassault Systèmes est un groupe industriel mondial, multiculturel, des dizaines de filiales, 6000 collaborateurs... CATIA en est à sa Version 5 et reste notre principal business, mais d'autres marques ont enrichi notre portefeuille d'applications : DELMIA, ENOVIA, SIMULIA, SMARTEAM, SOLIDWORKS... et on ne parle plus de CFAO, terme devenu obsolète, on dit PLM pour Product Lifecycle Management... une terminologie ni française, ni anglaise... mondiale.

En conclusion, je résumerai l'extraordinaire succès de Dassault Systèmes comme la conséquence des fondamentaux suivants :

- 1- Être au bon endroit au bon moment. C'est la chance, ou l'opportunité, que l'on ne réalise que des années plus tard, mais dont on a su tirer parti : la révolution informatique, la guerre froide, Dassault Aviation, puis la globalisation,
- 2- Inventer une transformation majeure, très loin du gadget, avec une vision long-terme : « le 3D pour tous », la révolution du 2D au 3D grâce à l'informatique,
- 3- Faire les bonnes décisions stratégiques : création de Dassault Systèmes, partenariat avec IBM, stratégie Produits logiciels, mise en place d'un écosystème de partenaires, partenariats Clients, acquisitions ciblées,
- 4- Un management et un système d'exécution robustes.
