

Comité des **S**ervices **I**nformatiques de  
l'**E**nseignement **S**upérieur et de la **R**echerche

Le Livre Blanc  
de  
l'informatique opérationnelle  
dans les Etablissements d'Enseignement  
Supérieur et de Recherche

<i>Préliminaires</i> .....	4
<i>Introduction</i> .....	5
<b>1. Contexte général de l’informatique</b> .....	6
1.1. L’évolution des technologies et de l’outil.....	6
1.2. L’évolution des organisations.....	7
1.3. L’évolution des coûts.....	9
1.4. La pénurie des ressources humaines.....	10
1.5. Système d’information et systèmes informatiques.....	11
1.6. Du plan d’informatisation à la gouvernance informatique.....	12
<b>2. Etat des lieux des activités dans nos établissements</b> .....	13
2.1. Introduction.....	13
2.2. L’organisation.....	13
2.3. Gestion administrative de l’établissement.....	13
2.4. Technologie de l’information et de la communication pour l’enseignement.....	15
2.5. Informatique pour la recherche.....	16
2.6. Documentation.....	17
2.7. Infrastructure de télécommunications et gestion des systèmes.....	19
2.8. Assistance.....	21
2.9. International.....	22
2.10. Conclusion.....	25
<b>3. Etat des lieux des compétences</b> .....	26
3.1. Historique de l’évolution des métiers.....	26
3.2. Référentiel des compétences par domaines d’activités.....	27
3.3. Etat des lieux dans les universités.....	28
3.4. Etat de l’offre et de la demande.....	30
3.5. Approche critique.....	32
3.6. Conclusion.....	33
<b>4. Moyens, Méthodes et Propositions</b> .....	35
4.1. Des enjeux et objectifs.....	35
4.2. Les fondamentaux de la réussite.....	37
4.3. Les moyens et les méthodes.....	41
4.4. La gestion des compétences.....	53
4.5. Vers des structures permanentes de concertation.....	57
<b>5. Conclusion générale</b> .....	59
<b>ANNEXE I</b> .....	62
• <b>Membres du Conseil d’Administration du CSIESR</b> .....	62

- **Comité de lecture.....62**
- ANNEXE II (Glossaire / Index).....63***
- ANNEXE III.....66***
- **Cartographie des emplois-types de la BAP E ICS (Informatique et Calcul Scientifique). .....66**
- **Tableau comparatif CIGREF / BAP E ICS. ....67**



## Préliminaires.

*Dans un contexte d'exigences de plus en plus fort, dû à l'introduction massive de l'informatique dans les missions et activités des établissements, un certain nombre de questions portant sur l'identification et le positionnement des informaticiens conduisent à s'interroger sur leurs rôles et celui des Centres de Ressources Informatiques.*

*Le présent document est issu de réflexions communes à l'ensemble des responsables informatiques des centres de ressources et des services informatiques des établissements d'Enseignement Supérieur et de Recherche du Ministère de l'Éducation Nationale rassemblés au sein du Comité des Services Informatiques de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.*

*Un groupe de travail<sup>1</sup>, mandaté par le Conseil d'Administration<sup>2</sup> du CSIESR, a initié la démarche en septembre 2000. Par ailleurs, un groupe de lecteurs<sup>3</sup> a été sollicité pour parfaire le document. Il a été tenu compte des différentes expériences menées au sein des établissements et de nouveaux modèles présentés au travers de plusieurs rapports ou livres, une démarche semblable étant également menée par ailleurs, soit dans le milieu de l'entreprise, soit au sein de l'administration.*

*Ce travail arrive au moment où l'impact des nouvelles technologies dans le monde académique est considérable tant sur le plan des méthodes pédagogiques que sur le plan de l'accès à la connaissance. Pour les professionnels de l'informatique, il s'agit aussi d'un changement profond de situation et de statut dans l'institution. Ils ne sont plus seulement des gestionnaires ou des spécialistes, mais deviennent des hommes ressources « sollicités » très souvent pour accompagner les nouvelles politiques d'établissements. Ils abandonnent de plus en plus le statut de « technicien » pour prendre des responsabilités importantes dans les processus de décisions.*

*Ce livre blanc ne prétend pas représenter toutes les opinions sur la situation de l'informatique et des informaticiens, mais il ambitionne, compte tenu du travail préparatoire réalisé, de synthétiser les grands sujets qui préoccupent la profession. Aussi ce livre blanc s'adresse à tous les interlocuteurs qui conduisent, dans l'enseignement supérieur, des politiques de modernisation et d'innovation. Il s'agit des Ministères, de la Conférence des Présidents des Universités, de l'Association des Secrétaires Généraux, de l'Association des Agents Comptables, des Directions des Etablissements, de l'Agence de Mutualisation des Universités et de tous ceux qui déterminent les politiques universitaires sans oublier les Collectivités Locales ou Régionales.*

*Mais au-delà d'une demande de « concertation » avec les autorités, les propositions qui suivent veulent créer aussi les conditions d'un large débat sur le changement en cours. Puisse-t-il apporter des réponses et des propositions plus concrètes face à un malaise qui prend de l'ampleur et qui décourage les initiatives de professionnels passionnés par leur métier.*

---

<sup>1</sup> Pierre Ageron (Université Lumière - Lyon II), Eric Ferrari (Université de Corse – Pascal Paoli), Jean-Claude Girard (Université Pierre et Marie Curie – Paris VI), Nicole Ludeau-Pavy (Université Paris Sud – Paris XI), Jean-Jacques Pelletreau (Université Denis Diderot – Paris VII), Yves Thouzellier (Université Paul Sabatier – Toulouse III). Avec la participation de Claudine Chassagne (Université Pierre Mendès France – Grenoble II).

<sup>2</sup> Cf. Annexe I

<sup>3</sup> Cf. Annexe I

## Introduction.

L'informatique tant dans ses aspects techniques qu'organisationnels est en perpétuelle mutation et contribue fortement et directement à la modernisation des établissements. Confrontés depuis longtemps aux multiples facettes de cette évolution que ce soit sur les plans humain, organisationnel ou technique, sensibilisés par une veille technologique constante et intégrés aux aspects métiers des différentes missions de nos établissements, il nous a semblé nécessaire de dresser un bilan de la situation et mettre en perspective différentes pistes de réflexion qu'il appartiendra aux lecteurs de s'approprier et de développer.

Il s'agit d'une critique de l'intérieur non exclusivement informatique. Notre position dans l'établissement nous place dans une situation d'observateur et, à terme, d'acteur au cœur du dispositif final sans pour autant nous substituer d'une manière quelconque aux instances de décision.

Les choix stratégiques informatiques allant être déterminants comme facteur d'accompagnement de la modernisation des établissements, ce document s'adresse en premier lieu à tous les responsables d'établissements ou leurs représentants engagés dans cette démarche ainsi qu'à toute personne engagée dans ce processus au sein des organismes de tutelle. Enfin, il s'adresse à tous les informaticiens, qui peuvent le considérer comme un état des lieux et axe commun de développement des réflexions.

Ce document est composé de 4 chapitres principaux décrits brièvement ci-après.

« **Contexte général** », à partir d'une description synthétique de l'évolution des processus informatiques, nous tentons de mettre en relief les facteurs essentiels de l'environnement actuel de l'informatique. Cette mise en perspective nous apparaît comme essentielle à la compréhension globale des enjeux et des stratégies qui en découlent.

« **Etat des lieux des activités** », nous nous attachons à décrire plus particulièrement les différentes missions des centres de ressources informatiques en mettant en relief, l'organisation et les activités induites par ces missions ainsi que la technicité nécessaire à leur accomplissement. Cette description spécifique à notre environnement universitaire, doit permettre de mieux comprendre la diversité complexe de l'informatique d'aujourd'hui et les problématiques qui en découlent. Ce chapitre nous donnera les éléments qui nous permettront de faire des propositions.

« **Etat des lieux des compétences** », il n'est pas possible de parler d'activités et de moyens sans parler de ressources humaines. Nous apporterons un certain nombre d'éléments pour contribuer à la définition des métiers et souligner la situation délicate dans laquelle se trouvent nos universités pour le recrutement des informaticiens face à une offre d'emplois plus importante que la demande. Ce problème de ressources humaines est un des points clés de ce rapport.

« **Moyens, Méthodes et Propositions** », après avoir décrit les enjeux et les objectifs de l'informatisation des établissements, après avoir défini les éléments critiques de la réussite et les moyens de les mettre en œuvre, nous proposons différents scénarii pouvant permettre de répondre aux défis technologiques et techniques imposés par la modernisation.

Enfin, dans la conclusion, nous rappellerons ce qui de notre point de vue constitue le fil conducteur d'une stratégie permettant de relever les défis humains et technologiques de cette modernisation.

## 1. Contexte général de l'informatique.

A ce jour, il est incontestable que l'informatique est présente dans la quasi-totalité des secteurs d'activités aussi bien en tant qu'outil d'accompagnement que de développement. Cette caractéristique fondamentale lui donne un aspect multidimensionnel rendant particulièrement complexe l'analyse de son mode de fonctionnement et de son impact sur les processus d'évolution de ces activités.

En reprenant différents axes d'évolution, il est possible d'en mieux comprendre le contexte actuel et de mettre ainsi en exergue les contradictions mais également les éléments porteurs.

### 1.1. L'évolution des technologies et de l'outil.

*« C'est bête, ça connaît 0 et 1, mais je ne sais pas comment l'expliquer » (Une élève de CM2).  
« plus c'est simple, plus c'est compliqué ! » (Paradoxe informatique).*

On peut considérer schématiquement que les principes fondamentaux du fonctionnement des ordinateurs ont peu évolué au regard des progrès technologiques qu'ont apportés capacité de stockage et vitesse de fonctionnement et donc puissance, sans négliger les dispositifs connexes qui en ont facilité l'intégration dans le rapport homme-machine. Néanmoins, le cœur de l'ordinateur, le processeur, reste fondamentalement un automate d'exécution de fonctions très simples, essentiellement de calcul basique et de manipulation de données élémentaires.

Si les évolutions technologiques restent fondamentales, elles ne seraient rien sans la programmation qui reste une démarche de description formelle d'un processus à travers un « langage ». Le « programme » qui en est issu se décline, après plusieurs étapes de « traduction », en fonctions simples, seules exécutables par le processeur. Cette construction de l'esprit reste transparente à l'utilisateur final, même s'il en perçoit parfois les désagréments (bugs<sup>4</sup> ou bogues en français).

La réutilisation de l'existant au nom du principe d'économie étant la règle, le développement de fonctions complexes est d'autant plus facilité que l'existant est riche. Démarche de création intellectuelle par excellence, on comprend aisément que la richesse fonctionnelle globale, croît avec le temps, accélérée par l'émergence de méthodologies et d'outils plus puissants, le tout se conjuguant dans une forte dynamique.

Ainsi, cette progression permet à l'utilisateur de disposer de modes d'expression plus naturels et d'un usage plus intuitif.

**De manière globale, en synergie avec les évolutions technologiques et la diminution des coûts, l'appropriation de l'outil s'accélère et pénètre tous les secteurs d'activités conférant ce caractère multidimensionnel à l'informatique.**

Toutefois, en se rapprochant ainsi de l'utilisateur, on augmente la distance entre le cœur du système et l'interface externe, ce qui est visible par l'utilisateur du système et souvent le seul élément connu de lui. En d'autres termes, la couche logicielle entre cœur du système et interface utilisateur est de plus en plus

---

<sup>4</sup>Bugs ou Bogues (Français : insectes ou punaises)

Un bug est un problème qui peut survenir lors de l'exécution d'un programme ou du système d'exploitation et qui peut avoir pour conséquence, au mieux de bloquer ou quitter l'application, au pire de redémarrer l'ordinateur. Les bugs sont dus à une erreur de programmation au niveau des applications et entraînent souvent la diffusion de correctifs.

« épaisse » et donc complexe parce que mettant en jeu des fonctions diverses qu'il faut faire dialoguer de manière transparente à l'utilisateur, leur développement et leur maintenance étant à la charge des professionnels de l'informatique.

**Ainsi de la simplicité d'usage vue par l'utilisateur opposée à la complexité sous-jacente maîtrisée par les informaticiens, naît le paradoxe de l'informatique : « plus c'est simple, plus c'est compliqué ! ».**

L'Internet en est un des exemples les plus significatifs : « Connectez votre ordinateur et en quelques clics de souris vous accédez au monde entier, vous échangez avec le monde entier,... ». Pourtant cette facilité d'usage cache une forêt d'éléments matériels, logiciels et humains qui concourent à assurer ce service de communication, au même titre que celle d'une simple connexion électrique qui cache l'infrastructure de production et de transport de l'EDF.

Hélas, au delà de ce slogan réducteur on voit apparaître certaines incompréhensions entre usagers et professionnels. Les premiers sont parfois convaincus que la simplicité fonctionnelle à laquelle ils accèdent est un concept fondamental de l'informatique aboutissant parfois à des raccourcis saisissants dans l'imaginaire des projets ... tandis que les seconds s'évertuent à montrer, à l'inverse, sa complexité et l'inadéquation de ces raccourcis.

Cette situation qui débouche parfois sur des conflits de « compétences » implique la mise en place de schémas organisationnels avec pour tâche de réduire ces écarts et de faciliter le dialogue. On notera, toutefois que ce dialogue s'établit d'autant plus naturellement que la culture de l'autre est forte, et qu'il existe des structures d'échanges le favorisant. Ceci introduit de manière naturelle le nécessaire et réciproque effort didactique.

*« L'informatique est une technique complexe, à très forte évolution, qui reste incomprise de la plupart des utilisateurs et des dirigeants tant dans ses principes que dans les modes d'emploi et de fonctionnement des équipements et des logiciels. L'effort didactique est considérable. »*  
(Rapport du CIGREF<sup>5</sup> « Marketing Informatique auprès des décideurs » Septembre 1999.)

## **1.2. L'évolution des organisations.**

De manière générale, on constate que l'organisation a évolué plutôt par effet de balancier que d'une manière linéaire. En effet, on peut décomposer cette évolution en trois étapes principales :

**Une organisation centralisée** (1970-80) imposée par la technologie (coûteuse, peu ergonomique et peu communicatrice), où se sont installés les premiers informaticiens. La « tour d'ivoire » constituée au fil du temps était protégée par un langage ésotérique, comparable à d'autres métiers, et les schémas stratégiques informatiques étaient quasi imposés par cette « caste » qui avait su se glisser au plus haut niveau de la hiérarchie. Les usagers actifs qui étaient peu nombreux étaient également peu sollicités dans un tel schéma décisionnel.

---

<sup>5</sup> CIGREF : Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises.

**La microinformatique** (1980-90) induite par l'évolution technologique, malgré sa faible ergonomie initiale, a déclenché un mouvement d'appropriation de l'outil informatique par les usagers entraînant une véritable révolution culturelle au sein des entreprises. Cette révolution a bouleversé les pouvoirs et les organisations et a été encouragée par des directions satisfaites de repousser ces informaticiens envahissants. Ce « downsizing<sup>6</sup> » a déclenché dans une euphorie collective (presse, politique, économie) une série de phénomènes connexes plus ou moins bénéfiques. On notera que ce type d'euphorie est très largement associé à des percées « technologiques ».

- Bénéfique parce qu'elle a effectivement ébranlé l'assurance des informaticiens en les remettant en question et en les forçant à s'adapter, mais a aussi permis de développer une nouvelle ergonomie et de nouveaux produits plus orientés vers les usagers. Bénéfique aussi parce que le statut d'utilisateur « averti » a commencé à voir le jour, permettant progressivement au sein des entreprises de mieux intégrer la dimension métier de certaines applications.
- Moins bénéfique parce qu'elle a remis en cause l'organisation centralisée pour l'ouvrir brutalement aux usagers lesquels en ont profité pour contester l'autorité des informaticiens et engager de véritables conflits de compétences. Ces remises en cause ont parfois débouché sur des organisations parallèles voire anarchiques, peu propices à une vision coordonnée des investissements et des développements. Moins bénéfique parce qu'elle a aussi contribué à laisser de nombreux usagers croire au concept d'une informatique simple et capable de tout.

**Une informatique « répartie »** (1990-. ) basée sur le concept du « rightsizing<sup>7</sup> » où les deux effets se sont conjugués par réaction. Ce concept, en appui sur le modèle « client serveur » né des nouvelles possibilités de communications, a permis de redéfinir le rôle de chacun en redonnant la prédominance technique aux professionnels tout en laissant la parole aux usagers afin de faire prévaloir les aspects métiers dans les démarches projet. Toutefois, ce concept « médium » oscille parfois entre une tendance technicienne (informaticien) et une tendance métiers (usagers) et ce d'autant plus que n'existe pas ou faiblement d'organisation susceptible de coordonner objectivement les démarches projet en facilitant le dialogue. L'absence d'organisation de concertation favorise les conflits d'intérêts et l'éclosion de projets sectoriels hors de toute démarche structurante. Cette situation débouche parfois sur des blocages (qualifié judicieusement de « blocage informatique ») lors de la mise en œuvre d'un schéma directeur visant la convergence des systèmes.

Enfin, on constate que l'informatique est liée à une obligation de formalisation des processus s'appuyant sur une logique de « déterminisme fini »<sup>8</sup>. Cette obligation nécessite des choix clairs, sans ambiguïté et stables. Un projet dans sa réalisation est donc l'expression de choix organisationnels qui devront s'imposer à tous les usagers et ce durablement. La définition d'un projet remet souvent en cause les organisations existantes et sa mise en œuvre, faute de coordination, peut mettre en exergue des contradictions organisationnelles avec d'autres projets.

**Entre blocage informatique et blocage organisationnel, il est facile de mesurer l'importance d'une coordination intégrant les compétences techniques, métiers et « managériales » de l'entreprise.**

<sup>6</sup> Downsizing : processus d'organisation consistant à privilégier la micro-informatique par rapport à l'informatique centralisée.

<sup>7</sup> Rightsizing : organisation équilibrée entre système centralisée (serveur) et micro-informatique (client).

<sup>8</sup> Déterminisme fini : le nombre d'actions et d'états possibles est fini et le résultat prévisible, i.e déterminé, mais les combinaisons sont infinies... ce qui permet l'évolution infinie des logiciels...

### 1.3. L'évolution des coûts.

*« L'informatique est une activité participant à la logistique de l'entreprise et, à ce titre, apparaît souvent comme un centre de coût et une contrainte plus que comme un acteur essentiel participant à la création de valeur pour l'entreprise. Son rôle est méconnu, voir déprécié » CIGREF.*

L'informatique a un coût qui peut être décomposé en 2 grands secteurs :

- le coût des systèmes informatiques et infrastructures de communication (acquisition, entretien, suivi,...) que l'on peut décomposer en matériels et logiciels, en intégrant leur renouvellement. On peut noter que l'évolution technologique aidant, le rapport coût logiciels / coût équipements se déséquilibre au profit des logiciels.
- le coût des ressources humaines liées aux développements et à la logistique informatique et ce proportionnellement aux coûts matériels et logiciels.

La perception inflationniste des coûts informatiques, ressentie par un grand nombre s'explique par une évolution conjuguée de plusieurs paramètres :

- **l'évolution technologique** qui crée une fuite en avant laquelle induit un taux de renouvellement de plus en plus court que ce soit en termes de matériels (plus rapides et moins chers) que de logiciels (plus de fonctionnalités). Cette fuite en avant est autoalimentée par un effet de « spirale » : être plus rapide (« puissant ») permet d'en faire plus ce qui favorise le développement de nouvelles fonctionnalités logicielles, lesquelles consomment de plus en plus de puissance et nécessitent d'avoir des processeurs de plus en plus rapides. S'insèrent dans cette spirale, les stratégies économiques des éditeurs de logiciels et constructeurs « distillant » les « avancées » parfois plus « économiques » que technologiques.

*« ...les fournisseurs et les médias, pour des raisons distinctes contribuent à convaincre les dirigeants et les individus que les technologies nouvelles répondent à leurs attentes et incitent à surconsommer les derniers produits apparus sur le marché. Ce faisant, ils occultent la nécessité pour l'informatique de gérer les contraintes opérationnelles : l'héritage des années passées, la compatibilité des solutions, l'évolution des versions, etc. » CIGREF.*

- **la richesse et la complexité grandissantes des logiciels** qui permettent d'assurer outre la gestion de fonctions de base, de plus en plus de fonctions d'aide à la décision, de manipulation de données, (du tableur à « l'entrepôt de données »), ce qui participe à un taux de pénétration de plus en plus élevé des processus informatiques au sein des entreprises.
- **l'aspect multidimensionnel de l'informatique** qui apparaît de plus en plus omniprésente fonctionnellement dans tous les secteurs de l'entreprise, de l'atelier au Conseil d'Administration et qui, par voie de conséquence, a un impact important sur le budget de l'établissement (matériels, logiciels et formation,...).

Ce sentiment inflationniste n'est que le résultat mécanique de la dynamique informatique. Il est souvent associé à un sentiment d'incapacité à maîtriser cette forte dynamique dans un rapport « bénéfique fonctionnel » sur investissements ou retour sur investissements pas toujours clairement exprimé. Ce sentiment de débordement est d'autant plus amplifié que la culture des mécanismes informatiques sous-jacents est faible.

Dans un tel contexte, la tentation de confier à des ressources externes au sens large, la maîtrise de tout ou partie de ses secteurs d'activités informatiques est grande. En effet, elle favorise le sentiment de payer un

« juste prix » pour un service donné et « maîtrisé » (contrat) en se libérant d'un certain nombre de contraintes et redonne l'assurance d'une évolution contrôlée de son informatique. Cette tendance est accentuée par la pénurie d'informaticiens en quantité et en qualité.

A ce jour, de nombreux secteurs sont touchés par cette vague d'externalisation : réseau de communication, sécurité des systèmes et des réseaux, centre d'exploitation de serveurs et des applications associées (Application Service Provider<sup>9</sup>), sauvegarde de systèmes, sans oublier le développement d'applications spécifiques. Le phénomène étant récent, il est difficile d'évaluer économiquement l'impact de tels choix et de mesurer le « degré de liberté » offert en cas de repli face à une difficulté contractuelle sans négliger, dans certains cas, la perte de tout ou partie de la capacité à être maître d'ouvrage face à des prestataires devenus omniprésents. Ce thème sera analysé plus en détails au chapitre 4.

#### **1.4. La pénurie des ressources humaines.**

*« Lorsque j'ai choisi de m'orienter vers l'informatique, je ne me rendais pas compte du travail de réflexion à fournir pour concevoir et réaliser un logiciel. Mais au fur et à mesure des études, on s'habitue à la complexité et on s'aperçoit que le champ de possibilités de l'informatique ne cesse de s'élargir et que cela demande plus de rigueur. Au début on rame, puis on finit par atteindre un seuil et tout ce que l'on découvre se raccroche à ce l'on a déjà compris. Et là cela devient exaltant » (un étudiant).*

Les processus de développement de l'informatique génèrent de multiples compétences plus ou moins en relation directe avec les métiers traditionnels de l'informatique.

Dans les années 70, l'informaticien refermé sur sa technique est le « pivot » de l'activité informatique réduite à quelques domaines d'intervention (gestion comptable, paye,... et calcul scientifique). En termes de formation, l'informatique en tant que telle était une discipline considérée comme accessoire (une simple technique) et certainement pas comme une discipline majeure. Néanmoins, certaines initiatives ont permis de créer de véritables filières d'enseignement susceptibles de former les informaticiens du lendemain.

Florissantes jusqu'aux années 80, ces filières se sont heurtées à l'ère de la micro-informatique, du sentiment de facilité et des déclarations péremptoires : « moins d'informaticiens,...il suffit de quelques heures d'apprentissage et chacun pourra mettre en œuvre les outils dont il a ou aura besoin, etc. ». De ce fait on a privilégié l'usage immédiat en occultant une compréhension minimaliste des mécanismes induits. C'est l'ère de l'ordinateur personnel « incontournable », du poste de travail indépendant. La formation continue est privilégiée pour permettre à l'utilisateur final de se familiariser et lui donner les éléments de son « autonomie ». Souvenons-nous des cours de formation permanente « d'apprentissage de la programmation en 15 jours » qui florissaient dans les entreprises.

Or, comme dit précédemment, la dynamique technologique des années 90 conjuguée à celle de l'évolution des outils de développement et à celle des réseaux de communication ont en quelques années fait littéralement exploser l'informatique pour la propulser dans un environnement multidimensionnel. Le recentrage des utilisateurs sur leur activité métier même s'ils conservent une composante informatique, la complexité croissante des sujets traités et la complexité inhérente aux mécanismes sous-jacents ont créé une forte demande de spécialistes qui n'a pu être satisfaite faute de formation suffisante prévue à cet effet et qui ne peut toujours pas l'être actuellement.

Les besoins concernent tout aussi bien les métiers traditionnels (système, communications bases de données,...) que de nouveaux métiers. Cette pénurie qualitative et quantitative est ressentie de manière

---

<sup>9</sup>ASP : Application Service Provider (FAH en Français) : Fournisseur d'Applications Hébergées.

mondiale et de nombreuses études convergentes chiffrent à plusieurs dizaines de milliers le déficit en France.

La mise en place de formation étant lourde et devant s'affranchir d'effet de mode pour garantir sa pérennité, il a fallu et il faudra combler tant bien que mal par des formations « accélérées ». Satisfaisantes dans certaines approches métiers, ces formations trop rapides peuvent créer des déficits de compétences induisant les phénomènes suivants :

- des projets manquant d'une vision critique technique pouvant déboucher sur de graves échecs ou retards coûteux.
- des mises en oeuvre laborieuses diminuant d'autant l'impact des projets, le côté novateur s'effaçant alors devant le temps et la lassitude des utilisateurs de plus en plus impatientes.
- des suivis opérationnels réduits, diminuant la maîtrise des « défauts » inhérents à la mise en oeuvre complexe d'applications, ce qui accentue l'effet précédent.

Il est à noter que cette pénurie se traduit bien entendu par un fort déséquilibre entre offre et demande ce qui induit une inflation salariale et un « turnover » important. Dans un tel contexte, les entreprises ont choisi une certaine souplesse de gestion des ressources humaines afin de s'adapter rapidement et éviter les ruptures de « missions », sans pour autant négliger l'offre d'avantages sur le long terme (plan de carrière, évolution salariale, avantages matériels...) apte à stabiliser le personnel. La presse s'est fait largement l'écho des « ponts d'or » offerts. A noter que cette fuite en avant constitue également un des facteurs favorisant l'externalisation en souhaitant transférer la charge de la gestion des ressources humaines à l'entreprise titulaire de l'externalisation.

### **1.5. Système d'information et systèmes informatiques.**

Dans le cadre de l'organisation de l'environnement informatique, il est utile de distinguer 2 notions, système d'information et système informatique, qui recouvrent 2 niveaux de la conceptualisation de l'informatisation.

- **système d'information** : l'information étant prise au sens large, un système d'information peut être défini comme un ensemble de règles représentatif des processus d'échanges et de transformations des informations nécessaires à l'accomplissement d'une activité ou d'un métier au sein de l'entreprise. Il constitue une description formelle de l'organisation de ces processus. La mise en cohérence des différents métiers ou activités au sein de l'établissement s'effectue au travers de la mise en oeuvre d'un système d'information global synthétisant leurs interrelations en vue de faciliter le pilotage de l'entreprise. On conviendra que la simple juxtaposition des systèmes d'information « métiers ou activités » de l'entreprise ne peut constituer une approche satisfaisante.
- **système informatique** : il s'agit de la représentation « automatisée » des systèmes d'information et est constitué des moyens matériels et logiciels nécessaires à leur mise en oeuvre.

A ces deux notions on peut associer 2 niveaux d'intervention :

- **une maîtrise d'ouvrage** « métiers ou activités » qui est chargée du pilotage opérationnel du système d'information correspondant. Elle comprend les responsables métiers possédant la vision métier du système d'information (stratégie, objectifs, organisation) et en charge de sa définition et de son évolution. Elle comprend également les représentants de la maîtrise d'oeuvre.
- **une maîtrise d'oeuvre** constituée des professionnels de l'informatique et des nouvelles technologies qui assurent le développement et l'exploitation des applications et gèrent l'infrastructure technique.

De ces 2 définitions, on déduit aisément la relation forte qui existe entre « système d'information » et « système informatique » en remarquant que la culture des systèmes informatiques aide à la maîtrise des systèmes d'information ce qui justifie la présence de la maîtrise d'œuvre au sein de la maîtrise d'ouvrage pour prévalider techniquement les stratégies avant leur mise en œuvre au travers du système informatique.

**Enfin, une maîtrise d'ouvrage ou Direction des Systèmes d'Information qui met en cohérence, valide et pilote les grandes stratégies de l'entreprise dans le cadre du système d'information global est indispensable. De même, une maîtrise d'œuvre ou Direction des Systèmes Informatiques s'impose comme l'alter ego de la Direction des systèmes d'informations.**

## **1.6. Du plan d'informatisation à la gouvernance informatique.**

Nous avons vu précédemment l'importance du couplage entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. Si on parlait encore récemment de schéma directeur et de pilotage, par analogie avec les organisations fonctionnelles des grandes villes, on parle de plus en plus souvent respectivement de plan d'urbanisme et de gouvernance dans la démarche de pilotage de cette urbanisation. Il est clair qu'au-delà des mots, il reste la nécessité d'organiser et de structurer les réflexions conduisant à la mise en œuvre de projets informatiques. Une définition claire des domaines, des parties prenantes et de leur interrelation est donc nécessaire.

En reprenant l'analogie avec le plan d'urbanisme d'une ville qui délimite des arrondissements et répartit les responsabilités entre les différents niveaux, le plan d'urbanisme informatique d'une entreprise délimite des domaines d'activité (correspondant aux métiers, aux composantes,...) de manière à ce qu'ils puissent évoluer et être gérés de manière indépendante, tout en mutualisant les efforts lorsque cela est possible. Au domaine d'activité est associé un système d'information qui contient les règles et les informations spécifiques du domaine.

Le Système d'Information global de l'entreprise correspond alors aux informations, normes et règles communes qui garantissent la cohérence de l'ensemble du système.

Une Direction des Systèmes d'Information (DSI), véritable maître d'ouvrage stratégique pilote l'ensemble en définissant les priorités et les éléments de cohérence de l'ensemble et de son évolution. Cette DSI est une instance de décision, regroupant généralement les responsables métiers et les responsables de la maîtrise d'œuvre des systèmes d'information par métier. Elle doit conduire la réflexion sur les informations et leur usage dans le contexte des orientations stratégiques et des fondamentaux de l'établissement : métiers, processus, clients. Elle doit également proposer un découpage en domaines fonctionnels permettant de répartir les responsabilités et d'effectuer des économies d'échelle tout en laissant des degrés de liberté dans la mise en place des systèmes informatiques qui découlent des règles et informations régissant le domaine. Ce découpage doit être accompagné d'une réflexion sur les processus métiers.

Si cette organisation constitue une cible par rapport à une situation donnée, sa mise en œuvre suppose d'en préciser les priorités de réalisation sans négliger l'évaluation des ressources humaines et financières nécessaires lors de cette transition (coûts liés à la modification de l'organisation, au transfert de compétences, au développement de l'infrastructure et à l'acquisition des technologies).

Des propositions d'organisation de la DSI seront développées au paragraphe 4.3.3.2.

## **2. Etat des lieux des activités dans nos établissements.**

### **2.1. Introduction.**

Si dans le précédent chapitre, nous avons abordé le contexte général de l'informatique en mettant en exergue les éléments permettant d'en saisir le caractère diffus et complexe, ce chapitre a pour objectif de décrire synthétiquement les domaines d'activités concernés dans nos établissements afin de mieux en appréhender la diversité et la technicité et par là même en comprendre mieux la complexité. On pourra ainsi découvrir la multiplicité des actions et des compétences nécessaires pour accompagner chaque domaine dans une stratégie de modernisation. Et si l'informatique n'est pas le moteur essentiel de cette stratégie, elle en est incontestablement le support et l'accompagnateur.

### **2.2. L'organisation.**

Les activités informatiques au sein des établissements se répartissent entre un ou plusieurs services. Certaines organisations se sont inspirées du modèle proposé dans la note dite « C'éa » (du nom du chargé de mission informatique à la DRED<sup>11</sup>) de 1991<sup>12</sup>. Selon les cas, on retrouve une combinaison des éléments suivants :

- un CARI<sup>13</sup> qui joue « plus ou moins » le rôle de coordinateur entre les « projets » et qui souvent est associé à une « commission de cohérence des moyens informatiques » chargée de fixer des recommandations et des standards comme dans le domaine des réseaux.
- des services centraux ou communs, Service Informatique de Gestion (SIG) ou Centre de Ressources Informatiques (CRI), spécialisés dans la gestion ou les réseaux ou la pédagogie ou le multimédia,...
- des services ou cellules locales à une UFR, un IUT, une discipline, un laboratoire, ...
- l'émergence de cellules « TICE ».

En première analyse, il semble que tous les éléments nécessaires soient réunis pour répondre à une évolution cohérente de l'informatique dans le cadre de la modernisation. En fait, basés essentiellement sur une logique de services, les schémas relationnels entre les différents acteurs et les structures sont insuffisants pour permettre une véritable conduite de projets pour la plupart transverses aux différentes activités de l'établissement et mêlant fonctionnel et technique. La définition de la stratégie informatique globale qui en découle est difficile et peu lisible par l'utilisateur. Il est donc nécessaire de dégager un nouveau schéma d'organisation conciliant l'émergence et le développement de projets avec la nécessaire obligation de maintenir une logistique opérationnelle des processus récurrents tels que scolarité, recherche, etc.

### **2.3. Gestion administrative de l'établissement**

La modernisation de la gestion administrative de l'établissement repose sur l'informatisation des tâches de gestion et s'oriente aujourd'hui vers la construction d'un vrai système d'information prenant en compte la globalité de cette gestion administrative qui recouvre principalement 2 domaines :

- Le pilotage de l'établissement

---

<sup>11</sup> DRED : Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales

<sup>12</sup> DRED/VCO/RJ/N°91-168 DSUP/FM/N°91-191, signée des Directeurs respectifs : V. COURTILLOT et F METRAS

<sup>13</sup> CARI : Conseil d'Administration des Ressources Informatiques.

- La communication d'entreprise

### **Le pilotage de l'établissement.**

Il s'agit ici de fournir aux responsables d'établissements des indicateurs pertinents sur les diverses problématiques liées à la gestion des établissements et à leur pilotage. Pour y répondre, les principales applications de gestion gérées par les services informatiques couvrent les domaines suivants :

- gestion financière et comptable (budget, finances, comptabilité, immobilisations,...)
- scolarité (étudiants, enseignements, stages,...)
- gestion des Ressources Humaines y compris la paie sur budget propre
- gestion du patrimoine (bâtiments, surveillance et sécurité, travaux,...)
- logistique (gestion des salles, facturation du téléphone, ...)
- gestion technique des bâtiments (surveillance, gestion du parc, des travaux)
- pilotage (tableaux de bord, entrepôt de données,...).

Selon les choix politiques, les établissements ont opté pour tout ou partie des produits de l'AMUE<sup>14</sup>, des développements locaux ou mutualisés inter établissements. Nous aborderons ultérieurement ce qui peut conduire à des choix différents de stratégies de moyens.

### **La communication d'entreprise.**

Les outils de la communication relèvent le plus souvent de développements locaux. La communication est transverse aux domaines de la pédagogie, de la recherche, de l'administration et du social et peut, suivant les populations cibles, être orientée vers l'intérieur (intranet) ou l'extérieur (extranet). L'émergence des nouvelles technologies de l'information et de la communication (web) a fortement contribué au développement de cette activité.

Cette démarche doit s'inscrire dans une véritable politique de communication intégrant les spécialistes de la communication, du graphisme, du multimédia, des bases de données et des architectes logiciels avec pour objectifs :

- mettre en valeur l'offre de formation initiale et continue, la capacité de recherche
- valoriser le savoir de l'entreprise (le patrimoine intellectuel et les compétences)
- faire circuler les informations internes de tous types, administratives, sociales, culturelles, mettre à disposition les textes réglementaires, ...
- simplifier tous les actes administratifs, inscriptions,...

en permettant :

- de répondre aux besoins des utilisateurs qu'ils soient internes ou externes
- de rendre plus simple et plus rapide l'accès à l'information par tout utilisateur où qu'il soit au sein de l'établissement

pour des publics variés (réels ou potentiels) :

- étudiants, lycéens, CIO, SCUIO
- personnels enseignants, chercheurs, ingénieurs, techniciens, administratifs
- tutelles, organismes, collectivités, entreprises, partenaires, fournisseurs
- etc.

Enfin au-delà de ces définitions générales sur les divers domaines d'actions liées au pilotage et à la communication des établissements, il est essentiel de noter que de manière permanente et sous-jacente existent des technologies et des techniques nécessitant des compétences diversifiées pour définir, adapter, mettre en œuvre, exploiter. On notera parmi ces dispositifs :

---

<sup>14</sup> AMUE : Agence de Mutualisation des Universités et des Etablissements d'Enseignements supérieurs – (Groupe d'Intérêt Public)

- les systèmes de gestion de bases de données, les entrepôts de données, les extracteurs ETL, les outils de requêtes, de présentation et d'éditions, l'architecture multi-tiers, dite n-tiers<sup>15</sup>,
- le maillage de serveurs généralistes ou spécialisés (bases de données, applications, Web, portail,...), les robots de sauvegarde,
- la gestion du parc informatique (matériels et logiciels),
- le réseau haut débit,
- les techniques multimédia (HTML, XML, vidéo enrichie,...).

Pour conclure, les applications relevant de la gestion administrative couvrent des domaines diversifiés de compétences fonctionnelles, complexifiant l'élaboration du Système d'Information. La tâche des SIG ou CRI est de savoir y répondre afin d'adapter au mieux les exigences fonctionnelles aux impératifs techniques, sachant que le nécessaire objectif de simplicité d'utilisation pour l'utilisateur cache une complexité interne inhérente aux techniques mises en œuvre.

## **2.4. Technologie de l'information et de la communication pour l'enseignement**

Les TICE constituent aujourd'hui un enjeu stratégique pour les Universités en ce qui concerne l'offre de formation dans le contexte de concurrence nationale et internationale ce qui implique une offre technologique comportant 2 volets :

- la **production de contenu** par les enseignants qui requiert l'appropriation de l'outil informatique par l'enseignant. L'enseignant restant le concepteur de sa démarche pédagogique, les CRI s'orientent vers une aide à la médiatisation de contenu s'appuyant sur des compétences de développement multimédia. (exemple : atelier d'écriture multimédia), le dispositif devant favoriser l'autonomie et l'initiative des enseignants;
- le **déploiement des services** offerts aux étudiants pour l'accès aux ressources pédagogiques dans son ensemble qui implique le déploiement d'une logistique appropriée allant de la mise en œuvre technique et l'exploitation de la plate-forme de diffusion de contenu, à la gestion de la connectivité des étudiants (infrastructures, salles, accès banalisés, nomadisme,...) en passant par l'assistance et l'accompagnement des utilisateurs. Le dispositif doit s'intégrer dans un bouquet de services à l'étudiant.

Ces volets sont présents dans les appels à projets « Campus Numériques » lancés par le Ministère de la Recherche qui contribuent à développer une dynamique d'équipe et une mutualisation des ressources inter établissements.

Au niveau de l'établissement, en termes organisationnels et de manière générale, une structure relais, placée sous l'égide d'un chargé de mission ou un Vice-président TICE, est créée. Cette structure est susceptible de catalyser les ressources pédagogiques et les initiatives émanant des enseignants et fait appel à un appui pour conseiller, assister et mettre en œuvre le dispositif technique associé, appui technique qui se trouve dans les Centres de Ressources et/ou dans les structures de relais (exemple : atelier d'écriture multimédia ou correspondant multimédia dans les UFR). Suivant le dispositif mis en place, une mise en cohérence est nécessaire.

Dans ce domaine d'activité, on voit apparaître de nouvelles missions relevant de l'ingénierie pédagogique et de développement multimédia, ainsi que la création de nouvelles structures s'appuyant sur les ressources des services informatiques et s'intégrant au Système d'Information existant..

---

<sup>15</sup> n-tiers : Décomposition d'une application en plusieurs parties éventuellement réparties sur des serveurs différents.

## 2.5. Informatique pour la recherche

L'informatique est devenue un outil incontournable de la recherche. Son usage peut se décliner suivant 3 domaines plus ou moins complémentaires suivant les disciplines:

- Le calcul scientifique qui en est historiquement la première déclinaison et qui à ce jour représente une grande part des investissements scientifiques,
- L'instrumentation dans laquelle l'ordinateur a été très vite introduit pour devenir un outil complexe de pilotage et de production massive d'information (ex : imagerie médicale).
- Les bases de données scientifiques qui résultent de la volonté de structurer les données disponibles pour en faciliter l'usage.

et ce indépendamment du poste de travail en tant qu'outil d'accès à l'information ou de traitement des activités connexes du chercheur (publication, messagerie,...).

Une des caractéristiques de ce domaine d'activités est la forte implication du chercheur dans l'usage de l'outil informatique. En effet, maître de sa discipline et « pilote » de sa propre activité, il est souvent le « seul » à savoir comment utiliser au mieux cet outil au bénéfice de sa recherche (développement de code de calcul ou utilisation de code spécifique, pilotage d'instrument, ... )

L'informaticien est donc essentiellement positionné comme accompagnateur en lui fournissant les outils nécessaires et en lui garantissant une logistique fiable. Il intervient donc très peu dans l'activité métier du chercheur, sauf à posséder une double compétence « discipline scientifique et informatique » qui lui permettra au mieux de favoriser la compréhension mutuelle de certains problèmes d'usages des outils offerts. Il est à noter que si la compétence informatique du chercheur doit être suffisante pour acquérir une certaine autonomie dans son activité de recherche, il ne doit pas y consacrer plus de temps que nécessaire, sauf de se détourner de sa mission première. Pour ce faire, il est nécessaire qu'existent à différents niveaux des ressources humaines assurant une logistique minimum de qualité. On y retrouve les métiers de base : ingénieurs systèmes et ingénieurs réseaux. Seuls les informaticiens dédiés à l'assistance scientifique sont susceptibles de posséder une culture scientifique avancée voire spécifique d'un domaine. Or, compte tenu d'une certaine autonomie décisionnelle des laboratoires dans la démarche informatique que ce soit en termes de choix qu'en termes d'organisation et de ressources affectées à la logistique informatique, ce dernier point est particulièrement variable suivant le poids du laboratoire et ou des priorités accordées dans ce domaine. Cette situation entraîne parfois des disparités importantes entre les laboratoires, même au sein d'une même UFR.

De manière générale, dans le domaine du calcul scientifique, l'organisation de l'informatique pour la recherche s'appuie généralement sur une structure à 3 niveaux, modèle repris par le Ministère de la Recherche en 1998 dans le cadre d'un appel à projets:

- les **équipements du laboratoire** : ils comprennent à minima un réseau local sur lequel sont connectés les postes de travail qui suivant la nature de l'activité iront du PC à la station de travail plus ou moins dotée de dispositifs permettant de faciliter son usage pour le domaine considéré (ex : dispositif graphique). Suivant la taille du laboratoire et la discipline, certains équipements « lourds » de calcul peuvent apparaître entraînant le laboratoire dans une logique de mésocentre.
- un **mésocentre**, centre de calcul intermédiaire regroupant des équipements partagés par plusieurs laboratoires d'une même discipline (mésocentre thématique) ou mis à la disposition de la communauté scientifique d'un ou plusieurs établissements (mésocentre généraliste). L'existence ou non de tels mésocentres dépend essentiellement de la volonté de mettre en commun de tels équipements pour les populations considérées et des ressources humaines disponibles pour les gérer;

- les **centres de calcul nationaux** dotés d'équipements de grande puissance de calcul ou les grands centres serveurs d'information.

Les réseaux de communication, locaux, régionaux ou nationaux (RENATER) constituent le liant entre toutes ces ressources.

Cette répartition des ressources en calcul est sujette à fluctuation suivant les évolutions technologiques lesquelles modifient régulièrement les rapports coût/performances. Toutefois, on constate sur le long terme un rapport quasi constant entre les ratios coût/usager/heure de calcul, les coûts et les performances évoluant favorablement pour l'ensemble des équipements.

Enfin, on notera le caractère dynamique de l'informatique pour la recherche dans le domaine des grands projets mobilisant des ressources humaines spécialisées en informatique tant à la fois dans leurs définitions et leur développement que dans la logistique nécessaire à leur exploitation.

## 2.6. **Documentation**

Les universités, depuis le décret n°85-694 du 4/07/1985 modifié, se sont dotées d'un Service commun de la documentation (SCD), qui a pour mission d'organiser le système d'information documentaire de l'université, c'est-à-dire de mettre en œuvre la politique documentaire de l'établissement, d'acquérir, de gérer, et de communiquer les documents. Il participe à la production de l'information scientifique et technique, à sa diffusion et il forme les utilisateurs aux méthodes d'accès à l'information. Il assure, en particulier, la gestion des bibliothèques.

Cette évolution organisationnelle imposée par décret a permis la prise en compte de la politique documentaire par les instances de l'Université et de placer le service de la documentation comme un acteur incontournable pour l'enseignement ou la recherche.

L'ensemble des ressources mises à la disposition de notre communauté telles que :

- les **catalogues** de bibliothèques, pour la consultation des ouvrages et des périodiques, des thèses soutenues à l'université ; et la gestion des prêts des documents
- les **périodiques électroniques**
- le **système universitaire de documentation (SU)**, mis en place par l'ABES<sup>16</sup>
- les **bases de données scientifiques** (Current Contents, Inspec, MathSciNet ...)
- les ressources électroniques disponibles sur des **serveurs externes spécialisés** (Science Direct, EUROPRESSE,...)
- le **système de prêt entre bibliothèques (PEB)** permet d'obtenir en prêt des ouvrages et des thèses conservés dans d'autres bibliothèques universitaires
- le système de « **fourniture de documents** », l'étudiant peut obtenir des photocopies d'articles auprès d'organismes spécialisés

nécessitent le concours de moyens informatiques importants.

Les besoins en informatique pour la documentation sont liés à trois phénomènes :

- la généralisation de l'offre éditoriale électronique, sa diversification et sa facilité d'accès via internet
- la possibilité de produire de l'information scientifique à faible coût
- l'émergence de nouveaux outils de signalement de l'information.

Ces tendances sont massives, et vont encore s'accroître. La systématisation en cours de la thèse électronique, recommandée par le ministère, en est une manifestation parmi d'autres. Réservées naguère à la recherche, elles gagnent désormais d'autres secteurs tel que la pédagogie et l'administration.

---

<sup>16</sup> ABES : Agence Bibliographique de l'Enseignement Supérieur.

De ce fait, tous les acteurs de l'université contribuent à la production de documents :

- le secteur administratif (actes administratifs, rapports, statistiques,...)
- le secteur recherche (compétences, publications, thèses, congrès,...)
- le secteur pédagogique (programmes d'enseignement, production pédagogique, didacticiels, CUIO,...)

Certains de ces documents sont directement générés à partir des informations stockées dans les bases de données de gestion.

Cette évolution a des conséquences en matière de matériels informatiques et de réseaux pour les bibliothèques :

- généralisation du poste de travail informatique
- stockage sur le campus d'une masse croissante de documents électroniques, pour profiter de débits plus hauts
- besoin de conception et d'administration de systèmes à haut niveau, en liaison voire même en **intégration** avec les autres éléments du système d'information de l'université.

Mais également en logiciel pour que l'utilisateur dispose d'un certain nombre d'outils lui permettant de trouver de manière plus ou moins pertinente les informations dont il a besoin. On peut noter brièvement :

- les moteurs d'accès à l'information. Exemples : Altavista, Searchserver
- les moteurs de gestion électronique de documents (GED)
- les outils de publication électronique
- les logiciels d'indexation et de recherche
- les outils d'indexation et de recherche sur le Web.

Tout cela va se traduire par des besoins supplémentaires en postes accessibles au public, en serveurs et matériels divers, notamment d'impression, enfin en ressources humaines.

On voit donc que les sources de production de documents sont multiples, et que le recueil des informations est une tâche complexe qui nécessite d'être coordonnée et sécurisée, pour garantir la cohérence du système final mis à la disposition des utilisateurs, ce qui relève de la compétence des informaticiens et des bibliothécaires.

On rappellera qu'en la matière, le rapport **Van Dooren « Bibliothèques Universitaires et Nouvelles Technologies »** remis au Ministre de l'Education nationale, de la Recherche et de la Technologie en juin 1999 avait souligné le déficit de compétences informatiques, lequel était préjudiciable à une gestion documentaire moderne:

*« De fait, la charge de travail et les besoins n'ont cessé d'augmenter plus vite que le renforcement en ressources humaines des centres informatiques chargés de les satisfaire. Si bien qu'aujourd'hui, leurs activités se concentrent de plus en plus sur le maintien des services mis en place, au détriment de la satisfaction de besoins nouveaux.*

*.../...*

*De surcroît, ces nouvelles technologies réclament des spécialistes que les centres de ressources informatiques ont du mal à recruter et à garder dans les universités car, parallèlement, la demande nationale et internationale est trop forte pour que les universités restent concurrentielles et attractives. »*

## 2.7. *Infrastructure de télécommunications et gestion des systèmes.*

Les activités des CRI rattachées aux infrastructures et à la mise en œuvre de ces infrastructures répondent à une problématique de gestion et de cohérence de l'architecture globale de nos systèmes. Il s'agit d'activités liées à des domaines à forte composante technologique dans un contexte très opérationnel.

Pour gérer une telle activité il faut être capable de proposer, d'organiser de gérer l'articulation de différents composants qui aujourd'hui convergent du fait de la numérisation de l'ensemble des circuits d'information. Les domaines disjoints d'hier fusionnent aujourd'hui. La téléphonie, la reprographie, l'audiovisuel sont des domaines qui rentrent dans le champ du système d'information de nos établissements et doivent désormais s'intégrer dans l'architecture technique dont les informaticiens ont la charge.

L'architecture technique et les infrastructures évoluent sous la pression conjuguée des innovations technologiques, de la politique des constructeurs et des besoins. Les CRI dans ce domaine doivent s'afficher à la fois comme architecte et bâtisseur de ces infrastructures ce qui implique de leur part la capacité à construire des édifices selon des règles déterminées afin d'accueillir les échanges d'information.

Les domaines d'activités liés à la gestion et à la mise en œuvre des infrastructures concernent le « squelette » de nos systèmes d'information. Ces domaines sont fortement marqués par des contraintes de continuité de service, de performances, de qualité de service mais aussi d'intégration.

Cinq grands domaines se distinguent et doivent fonctionner, sur 2 plans, comme un ensemble raisonné et cohérent :

- au plan stratégique par son déploiement sur la base du schéma directeur du système d'information de l'établissement
- au plan opérationnel par la mise en place de couches d'intégration de l'architecture comprenant ces 5 domaines :

1. **Le réseau d'établissement** est le maillon central sur lequel repose le domaine d'activité. Il se décline en deux sous domaines :

- le sous-domaine touchant aux Infrastructures Physiques : câblage capillaire ou dorsale, câblage physique ou sans fil ... Les infrastructures physiques sont essentiellement liées au médium et aux schémas de distribution de ce médium pour assurer l'irrigation de nos établissements tant en intra site qu'en interconnexion de sites
- le sous-domaine lié à la gestion des équipements et services associés au fonctionnement de l'infrastructure physique :
  - matériel actif et services associés,
  - support logistique à tous les secteurs d'activités, activités architecte réseau, administration, tuning<sup>17</sup>, ouverture vers les réseaux externes (MAN<sup>18</sup> et WAN<sup>19</sup>).

2. **Le domaine de l'administration des systèmes** consiste à assurer l'exploitation et l'administration des systèmes et plus particulièrement des serveurs en tant que dispositif central de l'architecture du système d'information. Il s'agit d'une activité essentielle pour garantir la continuité de service. Ce domaine est à forte composante « système », il sollicite différents niveaux d'intervention touchant à l'administration des systèmes d'exploitation, l'optimisation de

---

<sup>17</sup> Tuning : Optimisation, réglage.

<sup>18</sup> MAN : Metropolitan Area Network.

<sup>19</sup> WAN : Worldwide Area Network.

ces systèmes, la définition d'architecture de stockage et d'archivage, l'optimisation et l'automatisation de l'exploitation des applications...

- 3. Le domaine de la sécurité des systèmes d'information** correspond à la définition et à la mise en œuvre d'une politique globale de sécurité du système d'information. Cette politique vise à déployer les moyens stratégiques, techniques, financiers et humains permettant la sécurisation des applications, des données, des systèmes et des réseaux.

Différents niveaux d'intervention sont ainsi sollicités :

- un niveau pédagogique et éducatif de sensibilisation des acteurs,
- un niveau conceptuel attaché à la définition d'une architecture de sécurité,
- un niveau de contrôle et de surveillance des systèmes (détection d'intrusion, surveillance de journaux ...),
- un niveau de mise en œuvre de mécanisme de sécurité authentification, certification, répudiation, paiement sécurisé, cryptage, VPN<sup>20</sup>, et dispositif de certification des personnes (carte à puce et usages associés)

L'objectif est de garantir la disponibilité du système d'information, assurer la confidentialité et l'intégrité des données, préserver l'image de l'institution face au piratage. On notera que cette activité est particulièrement consommatrice en ressources humaines qui pour autant restent invisibles de l'utilisateur final. Elle n'apparaît utile qu'en cas de « sinistre ».

- 4. Le domaine de la téléphonie** qui au-delà de l'interconnexion de PABX<sup>21</sup> fusionne ou va fusionner dans les réseaux de données (téléphonie sur IP) entraînant la convergence des techniques et des métiers. Cette convergence peut poser un certain nombre de difficultés liées aux différences culturelles. Par ailleurs, au delà de la technique, ce domaine interfère avec l'informatique de gestion à travers la maîtrise des serveurs de données, du suivi des coûts et des relations avec les opérateurs alternatifs qui en découlent.

- 5. L'audiovisuel et le multimédia**, mariage de l'audiovisuel et de l'informatique (www<sup>22</sup>, VOD<sup>23</sup>, vidéo conférence,...).

Ce domaine comprend :

- la gestion de plates formes de production de vidéo, son,... et la gestion de la diffusion (VOD et autres),
- la mise en œuvre des techniques de numérisation et de présentation de multimédia, film scientifique et séquence audiovisuelle (vidéo enrichie),
- la mise en œuvre et la gestion des outils de visioconférence et technologies associées.

Le déploiement du système d'information multimédia qui en résulte est à destination de tout type de public : étudiants, enseignants, chercheurs, ingénieurs, techniciens, administratifs, extérieurs,...

Il requiert à terme la coopération voire la convergence entre 2 métiers, métiers de l'audiovisuel et de l'informatique. Comme pour la téléphonie, la démarche devra être conduite avec prudence pour favoriser le rapprochement de 2 cultures (analogique et numérique).

---

<sup>20</sup> VPN : Virtual Private Network.

<sup>21</sup> PABX : Private Automatic Branch eXchange

<sup>22</sup> www : World Wide Web - Monde large toile (littéral) : liens maillés mondiaux.

A l'origine du développement d'Internet par sa simplicité d'utilisation. Service Internet d'accès aux ressources du réseau à partir de liens hypertexte, (pointeurs sur lesquels il suffit de cliquer pour se connecter sur d'autres serveurs ou pour accéder à une information spécifique).

<sup>23</sup> VOD : Video On Demand

Pour conclure, l'infrastructure des télécommunications et la gestion des systèmes sont au cœur du système d'information en tant que support logistique de tous les échanges d'information. Les objectifs d'évolution doivent s'inscrire dans une mise en cohérence globale ce qui implique la mise en place d'un schéma directeur du système d'information de l'établissement. Compte tenu de la dimension technologique de ce domaine, les Centres de Ressources Informatiques doivent intervenir au titre de conseil et d'assistance à la maîtrise d'ouvrage pour honorer les objectifs de modernisation.

## **2.8. Assistance**

Les Centres de Ressources Informatiques sont tous confrontés au difficile problème de la relation avec l'utilisateur. Quelquefois ingrates, les tâches confiées aux équipes d'assistance sont pourtant essentielles dans le déploiement des services aux usagers.

Une des clés de l'assistance est la permanence du service et la qualité de coordination de l'équipe pour que la confiance que retire l'utilisateur ou l'utilisateur de son informatique soit perceptible et l'incite à utiliser sans réticence les moyens informatiques. Elle concerne tous les publics (enseignants, chercheurs, étudiants, administratifs, techniques) et peut prendre de ce fait des formes différentes. Les grands projets réussissent si les utilisateurs ont le sentiment que le CRI s'est occupé de leur environnement informatique immédiat, tout en respectant « leur » autonomie que le développement des services électroniques « sans frontières » a renforcée.

L'assistance peut être décomposée en 2 grands domaines :

- l'assistance au déploiement de produits qui intervient en amont
- l'aide au « dépannage » qui intervient en aval.

### **L'assistance au déploiement.**

Ce domaine relève de la mise en place, auprès des utilisateurs, de produits, qu'ils soient matériels ou logiciels dans le cadre d'actions ponctuelles ou concertées (projet).

Dans le cas de projets, la relation avec les chefs de projet pour rendre cohérent le déploiement et assurer la meilleure information technique est indispensable. L'exigence du demandeur se manifestant de plus en plus, une cohésion forte assistance/gestionnaires d'applications est nécessaire.

Dans le cadre d'actions plus individualisées, la prise en compte des remontées des actions de l'assistance permet de mener une politique cohérente en termes d'investissements, de déploiement de formation et d'informations aux usagers sur les règles de sécurité et de droits d'usages des produits.

### **L'aide au dépannage.**

Elle concerne globalement 2 aspects :

- la correction des défauts dans les produits utilisés (« bogues ») inhérents à la complexité des logiciels multipliant les fonctionnalités
- la configuration des postes de travail qui est, le plus souvent, « spécifique » d'un type d'activité. Ainsi, les postes de gestion sont souvent traités à part, les salles d'informatique recouvrent des applications et des usages propres au secteur de la pédagogie et les « stations de travail » relèvent plus du secteur de la recherche.

La tendance naturelle est que chaque utilisateur tend à personnaliser son poste sans obligatoirement suivre les recommandations des centres de ressources informatiques, générant ainsi de multiples combinaisons de configurations matérielles, de version système et de version logiciels, sources de très nombreux problèmes (sécurité, conflits entre deux procédures de connexion, configurations d'accès distants, initiatives prises par les utilisateurs sur leur configuration, etc...).

C'est une caractéristique assez particulière du milieu universitaire qui impose aux équipes de maintenance une très grande souplesse et une grande capacité d'adaptation mais qui est aussi génératrice de pertes de temps pour comprendre les combinaisons « exotiques » incompatibles avec l'environnement standard (réseau, application, ...).

### **Rationalisation des interventions.**

L'accueil téléphonique, les adresses de messagerie pour la maintenance, les solutions en réseau améliorent l'assistance mais il est difficile de gérer tous les cas de figure rencontrés chez les utilisateurs. Afin d'optimiser les ressources financières et humaines, la rationalisation des interventions s'appuie sur divers dispositifs :

- **télé-administration, télé-configuration, suivi d'incidents et d'aide au diagnostic.**  
Permettent de récupérer le temps ainsi gagné pour l'investir dans des formations et des nouveaux produits. La maintenance s'automatise pour permettre aux techniciens qui l'assurent de mieux s'impliquer dans la « veille technologique ».
- **capitalisation des connaissances.**  
Facilite l'autonomie et la formation des utilisateurs. Il s'agit de construire une base de connaissance technique qui permet d'intervenir de manière plus efficace auprès des utilisateurs et éventuellement leur permettre de s'auto assister.
- **politique d'achat (matériels, logiciels)**  
Assure, en s'appuyant sur des outils d'inventaire, une cohérence des achats et une harmonisation des matériels, évitant ainsi les difficultés liées au déploiement des services. Facilite le partage des connaissances et permet de réduire globalement les coûts.

En conclusion, le pôle « assistance » doit trouver un juste équilibre entre exigences des utilisateurs et contraintes matérielles et logicielles pour un déploiement rapide, sûr et efficace. Pour cela, les équipes de maintenance doivent être associées aux choix techniques. Faire respecter les recommandations reste une tâche difficile qui doit être soutenue par les directions informatiques. Par ailleurs, on n'oubliera pas le rôle pédagogique et d'information sur les choix techniques effectués par la Direction des Systèmes d'Information.

## **2.9. International**

### **Etat des lieux.**

En matière d'environnement informatique dans l'enseignement supérieur, force est de constater que les échanges internationaux, concernant le mode de fonctionnement des structures ou les « visites » d'ingénieurs sont, sauf exceptions, assez rares. Cela tient aux facteurs suivants :

- les statuts des personnes ne facilitent pas ce genre d'opérations,
- les ingénieurs ne sont que rarement sollicités dans des échanges bilatéraux,

- ce type d'action n'est pas souvent inscrit dans les missions d'un ingénieur,
- l'obstacle de la langue existe.

Cependant l'activité de l'Université se définit sur un espace européen voire mondial. Les échanges d'étudiants, de chercheurs et d'enseignants se multiplient. Leur environnement informatique (services en ligne) doit suivre. Le réseau étendu Internet encourage de fait les comparaisons d'expériences et de solutions informatiques.

Par ailleurs l'association EUNIS<sup>24</sup> à laquelle adhère le CSIESR encourage les initiatives réciproques et les possibilités de collaboration. Dans cette perspective, le CSIESR a créé récemment un pôle relations internationales.

### **Les nécessités de s'adapter à l'ouverture internationale.**

Les universités s'ouvrent de plus en plus à la dimension internationale, et entrent à cette occasion dans un système de concurrence.

Les technologies de l'information et de la communication jouent un rôle majeur dans cette ouverture internationale, et notamment européenne, avec les diverses formes d'enseignement *diplômant* à distance qui permettent aujourd'hui dans certains pays à un étudiant d'acquérir des *crédits*.

Par ailleurs, le Ministre de l'Education Nationale estime qu' « *Il est essentiel que l'enseignement supérieur français devienne plus lisible et comparable aux autres systèmes européens pour favoriser la mobilité des étudiants et des professeurs* ».

Nous devons prendre en compte cette nouvelle perspective qui induit pour le système d'information sa refonte dans une perspective d'ouverture. En effet :

- l'adoption du système de *crédits*, entraînera une refonte complète à terme de nos systèmes de scolarité, et au-delà de l'ensemble de nos systèmes d'information traitant de la structure des enseignements, des étudiants, et aussi des enseignants.
- par des échanges d'expériences ou de produits avec nos collègues européens, notre système d'information pourra s'enrichir et converger vers des systèmes inter opérables.

Dans une perspective de convergence de nos systèmes pédagogiques, notre communauté sera donc conduite à travailler dans un contexte européen et international.

### **Quelques éléments de comparaison avec les CRI à l'étranger (Europe, USA).**

Nous avons recensé par l'intermédiaire d'EUNIS quelques aspects significatifs de comparaison avec la situation de nos CRI. L'exercice trouve ses limites dans la grande diversité des pays étudiés et les différences entre universités au sein d'un même pays.

Aspects abordés :

- la position hiérarchique du responsable CRI dans l'établissement,
- les statuts et rémunérations des personnels,

---

<sup>24</sup> EUNIS (European UNiversity Information Systems) a pour objet :

- d'encourager les échanges, la coopération et la discussion entre les responsables des systèmes d'information dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche en Europe,
- de discuter avec les grands fournisseurs de systèmes d'information et de leur présenter le point de vue du monde universitaire,
- d'établir des relations avec les organismes de tutelle en charge des systèmes d'information dans l'enseignement supérieur et la recherche au niveau de chaque pays comme à l'échelle européenne.

- l'organisation de l'informatique de service dans l'université,
- les organisations nationales,
- les tendances à l'externalisation.

*La situation du responsable CRI.*

Le responsable du CRI (lorsque celui-ci existe) dépend, dans des proportions voisines (1/3) :

- a) soit du Président de l'université,
- b) soit d'un Vice-président,
- c) soit du Secrétaire Général.

Les universités qui considèrent l'informatique comme stratégique sont dans le cas a). On note une tendance à l'augmentation vers ce cas a), surtout aux USA. Les freins à cette tendance sont la hiérarchie intermédiaire et le corps enseignant.

*Les statuts et rémunérations des personnels.*

Le personnel est sur statut de type fonction publique presque partout en Europe.

Les salaires sont donc établis selon des grilles nationales, quelquefois locales, ou avec une certaine latitude locale (Danemark, Irlande, Grande Bretagne). Ils sont très souples aux USA, mais dans tous les cas de figure sont inférieurs aux salaires des informaticiens du privé.

Des primes informatiques réduisent quelquefois cet écart (Finlande).

*L'organisation de l'informatique de service dans l'université.*

En règle générale, il existe un CRI central dans l'université. Dans certaines universités, on note :

- soit un service informatique par faculté, **sans** CRI central,
- soit un service informatique par faculté, **avec** CRI central,

En général l'informatique de gestion est regroupée dans le CRI, cette évolution vers le regroupement se confirme.

*Les organisations nationales.*

La France repose encore sur une forte centralisation.

Dans la plupart des pays européens, il existe une organisation nationale pour les télécoms universitaires (stratégie et financement), à l'exclusion d'autres organisations centralisées.

*Les tendances à l'externalisation.*

Cette tendance a été forte aux Etats Unis, et dans une moindre mesure en Grande Bretagne, ces dernières années, avec un recul récent significatif. La réflexion porte sur ce qu'il est intéressant d'externaliser, notamment les activités non stratégiques et non dynamiques.

**Perspectives.**

Il conviendrait que les échanges internationaux se concrétisent par des actions communes entre les services informatiques et que les ingénieurs ou techniciens soient à même d'étudier sur place le mode de fonctionnement des structures équivalentes dans tel ou tel pays. Ils devraient également pouvoir inscrire dans leur parcours professionnel des stages à l'étranger.

**Au moment où étudiants, enseignants et chercheurs se positionnent dans un espace international, il est indispensable que les techniciens et ingénieurs accompagnent le mouvement. Il faut développer, dans les établissements ou dans toutes les institutions qui gèrent les informaticiens, des initiatives et des propositions en ce sens, et bien sûr trouver les moyens correspondants.**

## **2.10. Conclusion**

L'état de lieux des activités serait encore plus volumineux si, au titre de ce livre blanc, nous avions conduit des enquêtes plus fouillées auprès de nos collègues. Il est probable que sur les terrains de la pédagogie, de la recherche, et de la documentation, nous aurions eu des descriptions plus pertinentes pour démontrer la participation active et déterminante des informaticiens dans les processus de modernisation et d'innovation.

Il ressort toutefois de cet inventaire partiel une réalité incontournable qui est la présence permanente de l'informatique dans la vie de nos établissements. On perçoit pour chaque domaine d'activité l'apport des informaticiens et leur rôle accru dans l'innovation et la modernisation de ces secteurs. De plus, leurs initiatives et la pertinence de leur veille technologique, les placent souvent au cœur des projets, voire à leur origine. Par ailleurs, il faut insister sur le rôle fédérateur de certains domaines d'activités (réseau, gestion, recherche) qui conduit à la cohérence et la rationalisation des décisions.

Les tendances vers le tout numérique et l'Université « virtuelle » renforcent le rôle des informaticiens. Les projets de bureaux virtuels étudiants ou personnels sont l'occasion de fédérer des applications et de participer à des projets d'envergure. On peut citer par exemple : liaison entre annuaires, bases de données structurées, profils administratifs et pédagogiques.

La participation de l'informatique pour orienter et spécifier une politique d'établissement est une réalité.

**Dans cet esprit, on comprend que l'élargissement des compétences et des responsabilités, appuyé sur une connaissance technique de base, justifie une nouvelle analyse et une nouvelle considération du métier et du rôle des informaticiens.**

### 3. Etat des lieux des compétences

*Compétence* : « savoir combinatoire évolutif qui produit une séquence d'actions où s'enchaînent de multiples savoir-faire. Une personne compétente est celle qui sait construire à temps des compétences pertinentes pour gérer des situations professionnelles de plus en plus complexes. » Guy Le Boterf, expert, *Informatique Professionnelle*, novembre 2000.

#### 3.1. Historique de l'évolution des métiers.

L'évolution de l'informaticien a suivi l'évolution des technologies.

##### Années 70

Années phares du recrutement pour faire face aux besoins croissants d'informaticiens dans les domaines de la recherche et de la gestion de l'établissement, le recrutement s'effectuait avec des informaticiens nouvellement diplômés ou par reconversion de personnels. Les métiers étaient liés à l'exploitation de grands centres informatiques ou de calcul, hébergeant des calculateurs dédiés à la recherche ou à la gestion (applications comptable, paye,...), demandant l'intervention permanente de personnels pour le contrôle, le lancement des travaux ou la sortie des éditions. On retrouve les quelques mots clés qui sont encore d'actualité dans certains textes réglementaires... : exploitation des systèmes centralisés, analystes, programmeurs, pupitreurs, dactylocodeurs et opérateurs... Ils ont entraîné la création de la spécialité programmeur et analyste pour les corps d'administratifs, attachés analyste, secrétaire programmeur pour répondre aux besoins diversifiés des établissements.

##### Années 80

La micro-informatique apparaît, apportant des outils simples et conviviaux à l'utilisateur qui se les approprie tout en cohabitant plus ou moins bien avec les gros systèmes encore nécessaires. Des salles sont ouvertes aux étudiants pour initiation à l'informatique et l'utilisateur devient un utilisateur initié. De nouveaux métiers apparaissent : maintenance micro-informatique, assistance aux utilisateurs, développeurs d'applications micro,... Ils correspondent à une évolution de la relation à l'utilisateur et à la prise en compte de nouvelles technologies induites par les systèmes répartis et les réseaux de communication. Elles ont correspondu également à une vague de titularisation dans le corps des ITRF<sup>25</sup> suivi d'un recrutement sur concours externe.

##### Années 90

le micro-ordinateur se généralise et remplace la console, le réseau remplace les lignes « asynchrones », les capacités des calculateurs augmentent et leur exploitation s'allège, les bases de données relationnelles remplacent les bases de données navigationnelles, l'architecture « client-serveur » remplace l'architecture centralisée,... Là encore apparaissent de nouveaux métiers : administrateur de réseau, administrateur systèmes, administrateur de bases de données, ingénieur sécurité, chef de projet, ... Le recrutement se fait par concours externe dans le corps des ITRF. Le recrutement de CCD est limité à 10 mois. La pénurie d'informaticiens commence à apparaître ce qui induit la mise en place de formations accélérées à destination de diplômés du niveau licence ou maîtrise scientifique.

---

<sup>25</sup> ITRF : Ingénieurs et Techniciens de Recherche et de Formation.

## Années 2000

L'ouverture de l'Internet fait exploser les contours de l'informatique dans tous les secteurs. De nouvelles activités apparaissent : « e-business », « e-commerce », « e-learning », ... lesquelles changent de nouveau la relation utilisateur, font naître de nouvelles architectures « logicielles » (« n-tiers »), induisent la nécessité du haut débit, impliquent la sécurisation des systèmes, des données et des accès avec l'apparition des moyens de cryptage et de signature électronique, ... Une fois de plus de nouveaux métiers apparaissent : architecte des systèmes d'information, ingénieur nouvelles technologies éducatives, chef de projet maîtrise d'œuvre (MOE), intégrateur d'applications, ... Le recrutement reste inchangé avec peu de spécialités, ne favorisant pas l'émergence d'une véritable adéquation profil candidat / profil poste. La pénurie d'informaticiens compétents devient patente.

A travers cet historique, on constate que l'évolution des technologies a entraîné l'émergence systématique de nouveaux métiers créant une forte diversité de spécialités et a valorisé le professionnalisme des informaticiens qui ont dû s'adapter à cette évolution technologique mais aussi sociologique et économique.

L'informaticien a dû acquérir de nouvelles expertises, toujours plus pointues et plus diverses, auxquelles se sont ajoutées des qualités d'adaptabilité et des qualités relationnelles nécessaires au contact avec le client ou utilisateur, au management de projet et d'équipes.

La construction du Système d'Information de l'entreprise demande des compétences techniques associées à une compréhension fine des processus métiers.

La réussite de cette adaptabilité repose sur des qualités individuelles, sur des formations techniques mais aussi managériales appropriées et sur une veille technologique permanente.

**L'informaticien est au cœur de la relation maîtrise d'ouvrage / maîtrise d'œuvre, jouant le rôle de fédérateur ou d'exutoire de conflits latents par son expérience du terrain, sa connaissance des organisations, des métiers et des hommes.**

### 3.2. *Référentiel des compétences par domaines d'activités*

Le référentiel des emplois-types de l'enseignement supérieur et de la recherche REFERENS<sup>26</sup> a été récemment élaboré. Une partie traite du recrutement des personnels de la BAP E-ICS (Informatique et Calcul Scientifique) en 21 fiches-emplois qui décrivent les différentes compétences rencontrées au sein des établissements. Ce référentiel sera utilisé lors de la prochaine session de concours.

Cinq familles sont recensées, « études et développement », « administration des réseaux, des ressources informatiques et des systèmes d'information », « administration des systèmes, des réseaux et des télécommunications », « systèmes d'information » et « calcul scientifique ».

Un tableau comparatif (Cf. Annexe III) a été réalisé entre REFERENS et son homologue du CIGREF basé sur 32 Emplois métiers répartis en 6 familles. Ce tableau a été élaboré en privilégiant l'approche métier propre à chaque domaine d'activités.

<sup>26</sup> REFERENS : REFérentiel des Emplois types de la Recherche et de l'ENseignement Supérieur.

Ce tableau appelle plusieurs commentaires :

- Le référentiel CIGREF est plus précis et détaillé que REFERENS.
- Le découpage en familles du CIGREF ne correspond pas au découpage en familles du REFERENS mais des similitudes permettent des rapprochements. Ainsi n'apparaissent pas explicitement les métiers du « support et de l'assistance aux utilisateurs » et de « l'assistance technique interne » qui ne sont pas exclusifs de la BAP informatique et calcul scientifique car l'approche métiers est forte. On peut également remarquer que certains métiers proches de la fonction exercée au sens de la fonction publique n'apparaissent pas comme tout ce qui relève de « administration et direction de la DSI ».
- Les métiers relevant de la technique et de l'expertise se retrouvent dans les 2 référentiels.
- Les métiers liés à l'assistance ne sont pas explicitement identifiés dans REFERENS comme une famille mais seulement sous-jacents aux métiers techniques alors que cette fonction est primordiale dans la qualité du service rendu.
- Les métiers de management de projet, d'équipe et de direction de la DSI n'apparaissent pas dans le référentiel REFERENS. Ce constat soulève les questions suivantes :
  - ces métiers ne relèveraient pas du domaine de compétence professionnel informatique et calcul scientifique, sous entendant que la connaissance de l'informatique ne serait pas un critère prioritaire à l'exercice de ces responsabilités. Cette vision est pour le moins préjudiciable à une fonction où la compréhension des techniques constitue une clé dans le management d'équipes au service de la technique.
  - ces métiers émergent seulement dans les universités et leur reconnaissance n'aurait pas encore été prise en compte. Il est dommage qu'un nouveau référentiel ayant valeur pour plusieurs années n'ait pas pris soin d'intégrer cette dimension de responsabilité dans le domaine informatique.

### **3.3. Etat des lieux dans les universités**

#### **Le statut.**

Les informaticiens titulaires appartiennent majoritairement dans les universités au corps des ITRF, BAP informatique, de façon moindre aux autres BAP (électronique, physique, chimie,..) et en faible pourcentage au corps des ASU<sup>27</sup>.

Dans les laboratoires ou dans les CRI (anciens centres de calcul) des informaticiens titulaires peuvent appartenir au corps des organismes de recherche, CNRS, INSERM, INRA,...

Les informaticiens contractuels sont embauchés sur des contrats à durée déterminée (CDD) pour une durée maximale de 10 mois, le temps de l'ouverture de la prochaine session de concours.

#### **Le quantitatif.**

Les services informatiques ont une charge et une responsabilité croissante. Les demandes d'informatisation de nouveaux secteurs, de développement de services et d'outils décisionnels se font plus pressantes et requièrent des compétences de plus en plus pointues. Elles touchent tous les domaines de l'université, administration, recherche et pédagogie, « l'informatique est partout » (voir chapitre 2).

Si la quantité n'est pas toujours synonyme de qualité, il n'en reste pas moins vrai que les créations de poste en informatique se font plus rares et sont réservées aux universités dites nouvelles dont les besoins sont en croissance et aux universités dites « sous-dotées ». Quelques priorités définies

---

<sup>27</sup> ASU : Administration Scolaire et Universitaire

par certains établissements ont néanmoins permis d'obtenir satisfaction avec l'arrivée des technologies éducatives et des technologies de l'information et de la communication.

Dans l'ensemble les services sont en sous-effectif même si le nombre d'informaticiens « isolés » est souvent mal connu et leurs compétences peu mutualisées. Certaines tâches sont déjà externalisées comme l'entretien et le passage de câbles réseau, d'autres suivront, faute de ressources suffisantes.

Par ailleurs, la population vieillissante où les départs en retraite vont s'effectuer massivement dans les 10 années à venir risque d'aggraver sérieusement la situation.

Enfin, cette pénurie engendre un stress particulièrement élevé qui nuit à la qualité des services rendus. Lors des JRES<sup>28</sup> (Décembre 2001) qui ont réuni près de 1000 informaticiens, un exposé a témoigné avec humour de la réalité quotidienne. (Cf. « Petit manuel anti-dépression ... » de G. Milhaud et O. Pagé <http://www.esil.univ-mrs.fr/~g/Articles/PetitManuel> ).

### **Qualitatif.**

Les métiers de l'informatique se spécialisent, l'informaticien ne peut plus être multi-compétences, un administrateur réseau ne peut remplacer un administrateur bases de données, etc. Des compétences pointues ne peuvent être acquises sans une formation adaptée ou une expérience professionnelle prouvée. De plus celles-ci sont en perpétuelle évolution ce qui nécessitent des formations professionnelles et une veille technologique constante.

Depuis les années 90, les personnels des services informatiques ont réussi leur reconversion (systèmes centraux, propriétaires,...) vers les techniques plus avancées (système client-serveur, unix, bases de données relationnelles,...) et tout récemment vers les nouvelles technologies (XML, JAVA, ...).

Aujourd'hui, cette reconversion s'appuie sur les formations continues offertes par chaque établissement en interne (stages de 1<sup>er</sup> niveau) ou en externe (stages d'expert) et principalement par celles offertes par le CSIESR, qui ont l'avantage de cibler les besoins en fonction de l'évolution technologique.

Le constat est qu'une majorité des personnels informaticiens des universités possède un niveau d'expertise souvent envié par le privé. Leurs compétences sont souvent supérieures à celles d'entreprises dans des domaines de pointe maîtrisées depuis longtemps par les universités, comme les techniques des réseaux et des télécommunications ainsi que les services associés. Inversement, si la majorité des informaticiens a su évoluer, une minorité occupe des postes sans accomplir les missions attendues faute de reconversion effective, de mobilité interne ou externe, de formation et de veille technologique.

De façon générale, les services informatiques peuvent se comparer de plus en plus, au sein des universités, à des sociétés de service internes répondant aux besoins de l'équipe de direction et des utilisateurs. Ils assurent le fonctionnement des architectures techniques, la fiabilité et la sécurité des informations transitant sur ces systèmes, indispensables à la gestion de l'établissement.

La qualité du service offert exige des compétences et des ressources humaines. Si les compétences existent, les ressources sont souvent insuffisantes et encore mal employées. Les causes en sont dues, le plus souvent :

- à l'inexistence au sein de l'établissement d'une politique informatique reconnue, instaurant des priorités dans les projets

---

<sup>28</sup> JRES : Journées Réseaux de l'Enseignement Supérieur

- à la gestion des ressources humaines encore balbutiante.

Le recours à des stagiaires, apprentis ou vacataires étudiants, pallie ponctuellement le manque de ressources. Mais le déficit dans les métiers d'encadrement et de gestion de projet, qui se révèlent souvent insuffisants en nombre et qualité, est plus difficile à combler.

### 3.4. *Etat de l'offre et de la demande*

Les informaticiens sont soumis, au même titre que les autres fonctionnaires, au mode de recrutement de la fonction publique, concours nationaux annuels par corps et spécialité quand elle existe, un mouvement de mutation leur étant offert, par ailleurs, une fois par an.

Les besoins croissants et les ressources insuffisantes conduisent souvent l'établissement à opérer une politique de restructuration ou de regroupement des différents services informatiques en 1 voire 2 ou 3 structures centralisées, ou de découpage de structures trop lourdes en des structures plus légères. Il est utile de préciser que de telles structurations doivent se faire dans le cadre d'une stratégie globale d'accompagnement du système d'informations et doivent, à cette occasion, entraîner des bilans de compétences et l'identification des besoins de formation, des vacances de postes,...

#### **Etat du marché.**

Il est difficile de parler d'offre et de demande à l'image du privé dans le monde universitaire mais il est incontestable que l'état du marché n'est pas favorable à un recrutement en quantité et en qualité au sein de la fonction publique, compte tenu du déficit général des informaticiens tout secteur confondu et confirmé par de nombreuses études.

Il va de soi que dans un tel contexte, la réactivité des entreprises est beaucoup plus forte que celle de la fonction publique (contrainte par ses statuts) ce qui met en exergue les décalages en termes de recrutement et de gestion de compétences. Même si l'on peut considérer que la surenchère faite par certaines entreprises dépasse la raison, il n'en reste pas moins vrai que le constat est amer. Le dernier concours d'Ingénieur d'Etudes (2001) où la liste principale n'a pu être pourvue complètement, faute de candidat satisfaisant, en constitue une triste démonstration. En effet, cela pose la question de la continuité des services et l'engagement dans les projets de modernisation qui en tout état de cause nécessiteront des ressources humaines en quantité et en qualité quelles que soient les stratégies de moyens choisies.

Pour illustrer ce propos, voici à titre de comparaison quelques estimations des salaires proposés actuellement dans le domaine de l'informatique dans le privé et en université en début de carrière, sachant que l'écart se « creuse » d'autant plus avec l'expérience. Les salaires sont donnés bruts et à l'année. Les fonctions du public citées en exemple sont les plus répandues.

<b>Dans le public<sup>1</sup></b>	<b>Dans le privé<sup>2</sup></b>
Technicien de recherche et de formation, classe normale, 1 <sup>er</sup> échelon : 19 800 € brut annuel	Technicien téléassistance (hotliner) : à partir de 30 500 € brut annuel
Ingénieur d'études (la majorité des personnels informatiques), 2 <sup>ème</sup> classe (BAP E - ICS), 1er échelon : 23 600 € brut annuel	Ingénieur de bases de données : à partir de 35 000 € brut annuel Ingénieur système : à partir de 30 500 € brut annuel Ingénieur réseau : à partir de 35 000 € brut annuel

<b>Dans le public<sup>1</sup></b>	<b>Dans le privé<sup>2</sup></b>
Ingénieur de recherche (qui ont souvent la responsabilité d'un service ou d'un projet), 2 <sup>ème</sup> classe, 1 <sup>er</sup> échelon : 30 500 € brut annuel 1 <sup>ère</sup> classe, 1 <sup>er</sup> échelon : 39 600 € brut annuel	Directeur de projet : de 45 700 € à 76 200 € brut annuel. <sup>3</sup>

*1- comprenant les primes de participation à la recherche et les primes de fonctions informatiques (exclusivement réservées aux personnels affectés dans les CRI / SIG)*

*2- Source : Transfac, novembre 2000. Salaire à réduire pour la Province.*

*3- Source : Management, mai 2000*

Pour compléter ce tableau, il est utile de préciser que se développe la tendance au refus de poste de candidat de province vers les grandes métropoles urbaines, compte tenu du différentiel du coût de la vie, phénomène amplifiant pour celles-ci le déficit de recrutement dans un contexte très concurrentiel.

A ce comparatif salarial, certains y opposent un comparatif « environnement de travail ». Nous pensons qu'en ce domaine il faut raison garder, car si des personnels du privé vont souvent au-delà des conditions de base en contrepartie de ces salaires, il en est également de même pour des personnels de la fonction publique. Le privé n'a pas le monopole de la conscience professionnelle et de la disponibilité.

### **Le cas de la prime de fonctions informatiques (PFI)**

La prime de fonctions informatiques a été créée en 1971 afin d'attirer et stabiliser le personnel dans les grands centres de traitement de l'information. Elle a été ensuite généralisée à l'ensemble des Centres de Ressources Informatiques dépendant du Ministère de l'Education Nationale. En 1996, une circulaire a recadré les modalités d'attribution de cette prime en établissant une correspondance entre anciens et nouveaux métiers et en imposant des quotas de prime par niveau de fonctions, ceci afin de limiter une dérive inflationniste.

Ce recadrage a généré à l'usage des effets pervers et de fortes inégalités qui au cours du temps a atteint une totale incohérence générant des situations de plus en plus difficiles à gérer et à justifier. Ainsi, on peut noter :

- qu'un Technicien promu Assistant Ingénieur perd près de 110 € par mois
- qu'un Technicien bénéficie d'une prime supérieure à un ingénieur d'études analyste,
- que des primes distribuées à des Ingénieurs au gré des affectations (CRI ou laboratoires) ou contingentées par des règles administratives font qu'à travail, compétence, disponibilité et responsabilité égales, elles peuvent générer un écart de 230 € par mois.

### **Le recrutement**

La politique de gestion des ressources humaines est variable selon les établissements.

Dans un premier temps, l'établissement publie ses postes vacants qui sont alors ouverts à la mutation ou au concours avec un profil qui s'appuiera en 2002 sur le référentiel REFERENS précédemment cité.

Par ailleurs, la difficulté majeure rencontrée était l'inadéquation entre la demande et l'offre, c'est-à-dire entre le profil candidat et le profil du poste. Un récent décret<sup>29</sup> modifiant les procédures de recrutement dont les circulaires d'application restent à publier semble apporter une réponse à cette inadéquation.

On distingue trois voies de recrutement : la mutation, les concours et le recours exceptionnel à un contractuel.

#### ***Mutation***

Les demandes restent faibles et sont essentiellement liées à des contraintes familiales, à des rapprochements géographiques et à des régularisations de situations équivoques créées à l'issue des affectations de concours (échanges inter établissements).

Une publicité insuffisante, une campagne de publication trop courte et limitée dans le temps ne favorisent pas ces demandes.

#### ***Concours externe***

Depuis quelques années, les candidats sont en diminution et leur niveau dans les derniers concours en légère baisse en particulier dans les corps de catégorie A.

L'offre plus attractive du privé et la pénurie d'informaticiens en sont les principales causes.

#### ***Concours interne***

Malgré des concours ayant pour vocation la promotion interne, on enregistre une diminution du nombre et du niveau des candidats.

L'évolution de carrière par concours interne est d'un accès difficile et exige une implication de l'établissement par la publication de postes dédiés à ce type de concours. Souvent les personnels ont recours au concours externe pour évoluer plus rapidement lorsqu'ils possèdent ou ont acquis les diplômes requis. La valorisation des acquis professionnels dans ce domaine constitue une avancée intéressante.

#### ***Recours exceptionnel à un contractuel***

Ce mode de recrutement, utilisé lorsque les autres modes ont échoué, outre son caractère aléatoire et provisoire, ne couvre même pas la durée la plus fréquemment nécessaire de 12 mois (10 mois maximum).

### **3.5. Approche critique**

#### **Du négatif...**

***L'organisation des concours***, malgré la réforme, reste annualisée et ne corrige pas le manque de réactivité pour éviter les ruptures de service lors des vacances de poste. Dans ce domaine le recours aux listes complémentaires n'est pas satisfaisant au regard de leur mode de constitution, parfois vide ou trop courte, ou avec niveau aléatoire.

***Les métiers de l'informatique*** au sein des universités sont souvent mal connus et dépréciés. Pourtant la variété des missions et des technologies utilisées offre souvent un tremplin aux informaticiens débutants qui négocient ensuite dans le privé leur expérience. Il faut noter une

---

<sup>29</sup> Décret n°2002-133 du 1<sup>er</sup> février 2002 modifiant le décret n° 85-1534 du 31 décembre 1985 fixant les dispositions statutaires applicables aux ingénieurs et aux personnels techniques et administratifs de recherche et de formation du ministère de l'éducation nationale.

volonté récente du ministère d'améliorer la publicité autour des métiers et des concours de la fonction publique.

*Les salaires*, comparés à ceux du privé, ne sont pas attractifs.

*Une inégalité vis-à-vis de la prime de fonction informatique.* Pour des missions équivalentes, tous les informaticiens ne sont pas égaux vis-à-vis de la prime de fonction informatique. Ainsi, les salaires offerts sont inégaux selon l'affectation (laboratoire ou CRI). Cette situation, conjuguée à la charge de travail et aux responsabilités croissantes ne contribue pas à fidéliser les nouvelles recrues.

*Un plan de formation continue* est difficile à mettre en place au regard de la spécificité et de la technicité des métiers de l'informatique. Le recours à des formations extérieures reste coûteux et pas toujours adapté.

*Le déficit d'informaticiens* s'accroîtra faute d'anticiper les départs massifs à la retraite annoncés dans les 10 années à venir.

### ...Au positif

*Le milieu universitaire* est propice à l'épanouissement des informaticiens dotés d'un esprit d'initiative. Il favorise la créativité, l'innovation et valorise l'expérience. La possibilité de travailler en contact avec des enseignants ou des chercheurs est enrichissante.

*Une culture partagée* lors des rencontres interuniversitaires d'informaticiens constitue une réalité relayée par des associations actives (CSIESR, CUME<sup>30</sup>, ARU<sup>31</sup>, ...).

*L'investissement des informaticiens* dans les rencontres nationales témoigne de leur motivation pour améliorer le service aux utilisateurs (JRES, Journées Techniques du CSIESR, EUNIS, ...)

*Le statut de fonctionnaire* est un gage de stabilité de l'emploi. Néanmoins, à la « permanence d'un emploi » de la fonction publique, le marché oppose une « stabilité d'emploi » par une offre supérieure à la demande.

## 3.6. Conclusion

L'état des lieux des compétences laisse apparaître un malaise, un manque d'adaptation de la gestion des hommes dans cet univers très mouvant de l'informatique. On pourrait se féliciter du seul fait que le métier est intéressant, mais l'intérêt dont fait preuve la grande majorité des informaticiens n'est pas relayé par une reconnaissance de nouvelles fonctions, une adaptation du statut, et une reconnaissance salariale.

Le rapport CARCENAC<sup>32</sup> insiste très justement sur l'accélération de l'innovation et sur le rôle fondamental de l'informatique dans les processus de gestion d'un établissement. La participation plus ou moins organisée de l'informatique dans la dynamique des projets et dans la structure hiérarchique des prises de décision devrait impliquer une révision des conditions matérielles d'exercice du métier d'informaticien.

---

<sup>30</sup> CUME : Comité des Utilisateurs de la Micro-informatique dans l'Enseignement.

<sup>31</sup> ARU : « Association » des Réseaux Universitaires placée sous la Tutelle du Ministère de la Recherche.

<sup>32</sup> CARCENAC Rapport au Premier ministre, "Pour une administration électronique citoyenne – Méthodes et Moyens" Thierry CARCENAC député du Tarn avril 2001

Il semble évident que l'éventail des fonctions actuellement reconnues au travers de REFERENS reste insuffisant, peu évolutif et peu adapté à une reconnaissance légitime des champs de compétences de plus en plus complexes et étendus des informaticiens. REFERENS donne une vision technicienne du métier, alors que le champ d'intervention des informaticiens s'élargit et que le poids de leurs responsabilités augmente. Il est demandé de plus en plus aux directions informatiques et aux informaticiens d'étendre leurs initiatives dans les processus de modernisation et de s'afficher comme « force de proposition objective » dans l'innovation. Les exemples actuels sur la construction d'annuaires, de systèmes de cartes uniques ou encore d'entrepôts de données en témoignent.

Le degré d'implication dans les projets pourrait fortement être pris en compte dans les dossiers de gestion de carrières. On a mis en évidence ici, qu'en plus de la gestion technique et de la stricte maîtrise d'œuvre, les informaticiens s'impliquaient souvent à un haut niveau de responsabilité dans les processus de modernisation.

Le CSIESR a débattu de ces questions et a eu l'occasion d'en faire part aux autorités de tutelle. Au delà des rencontres et des discussions, ce chapitre « Etat des lieux » constitue une étape supplémentaire pour ouvrir sérieusement un dialogue avec nos autorités. Il formalise l'évolution de nos métiers et le chapitre suivant montrera en quoi nos méthodes de travail conduisent à plus de responsabilités et d'initiatives. Cette évolution ne peut plus rester à l'écart des critères qui fixent les conditions matérielles des emplois d'informaticiens.

**Il est donc indispensable qu'un dialogue et une négociation s'ouvrent spécifiquement sur le rôle de notre communauté dans les volontés affichées d'innovation et de modernisation des établissements. Ce dialogue devrait conduire à une revalorisation et un élargissement des cadres statutaires (et contractuels) des informaticiens sans lesquels l'implication et la motivation actuelles de la grande majorité de nos collègues risquent de s'essouffler pour « retomber » dans une vision strictement technique de leur métier.**

## 4. Moyens, Méthodes et Propositions.

### 4.1. Des enjeux et objectifs

*« L'introduction des technologies de l'information et de la communication nous interpelle et nous invite à réfléchir sur la façon dont nous entendons assurer le service public » (J.P Finance Mars 1999)*

#### 4.1.1. Les nouveaux défis.

On peut considérer que le terme « service public » dans le contexte enseignement supérieur et recherche se décline suivant 6 domaines d'activités liés à la problématique informatique :

1. Recherche :
  - a. Avec l'exploration rapide des données publiées (bibliographies, revues, thèses,...) de la recherche au travers des multiples bases de données d'informations. Elle est également un élément constitutif de l'accès à la connaissance, dans le cadre de l'enseignement mais aussi de la culture au sens large.
  - b. Avec l'échange et le partage d'informations et de données scientifiques favorisant la dynamique de la recherche.
  - c. Avec l'usage des outils de calcul et / ou de manipulation de grandes masses de données, dont les divers modes de représentation des résultats facilitent l'interprétation.
2. Enseignement.
  - a. En tant qu'instrument de travail pour la maîtrise des outils de la science et des techniques. Il s'agit ici de l'apprentissage de l'usage des dispositifs utilisés dans le cadre d'une activité professionnelle dont l'informatique elle-même. Il est donc nécessaire de mettre en place les éléments de cet apprentissage en fonction de la finalité des formations.
  - b. En tant qu'instrument d'enrichissement des contenus. Il s'agit dans ce cas d'une aide à la constitution de contenus et à leur restitution auprès de l'étudiant. La connaissance des technologies induites pour la construction de contenus et la mise à disposition des dispositifs associés est essentielle auprès des fournisseurs de contenus.
  - c. En tant qu'instrument d'accès à la connaissance que ce soit dans le cadre de la formation initiale, continue ou en soutien aux situations d'échec, l'informatique y est vue en tant que support technique à la diffusion des savoirs. La mise à disposition de structures de communications et de gestion de contenus adaptées à une diffusion de masse est primordiale.
3. Administration :
  - a. Pour la maîtrise de la gestion financière de l'établissement en offrant les moyens de contrôle et de prévision à travers des indicateurs pertinents. L'informatique se place dans le cadre d'une aide logistique à la décision.
  - b. Pour la maîtrise des ressources humaines en mettant en œuvre des outils facilitant la gestion de compétences en vue de la meilleure adéquation entre le profil des individus et le profil des postes tout en satisfaisant la prise en compte des intérêts des personnes concernées.
  - c. Pour la maîtrise de la gestion de patrimoine en permettant la constitution d'un inventaire pertinent favorisant la prévision des besoins et le suivi des opérations nécessaires au maintien de sa valeur.
  - d. Pour la maîtrise de la gestion des étudiants permettant un suivi des cursus, une analyse des cohortes et une évaluation de la qualité des enseignements.

4. Valorisation du savoir faire:
  - a. Par la mise en évidence des filières et de leur contenu facilitant le choix des étudiants dans leur parcours de formation.
  - b. Par la mise en valeur de la richesse humaine et technique des laboratoires ouvrant des espaces de coopération scientifique.
5. Vie sociale :
  - a. Afin de faciliter la communication entre les divers acteurs de l'établissement en proposant un mode élargi de diffusion de l'information.
  - b. Afin de favoriser les rencontres autour de thèmes culturels, sociaux, sportifs, ...
6. Ouverture internationale :
  - a. En améliorant les échanges mis en œuvre au niveau de l'enseignement supérieur européen
  - b. En encourageant de manière significative les séjours des informaticiens et les échanges d'expérience.

Bien que non exhaustive, cette énumération dénombre les multiples axes de développement des défis de la modernisation des établissements. Vouloir y faire face, c'est exprimer la volonté de mettre en place les moyens de leur aboutissement qu'ils soient humains, financiers ou techniques.

**Cela suppose la définition d'une organisation susceptible de mettre en cohérence les projets qui en découlent et de les piloter jusqu'à leur terme.**

#### 4.1.2. Pour une politique informatique d'établissement.

Ainsi nous sommes conduit inexorablement vers la mise en place d'une politique informatique cohérente. Néanmoins, s'il est possible de dégager une stratégie globale pour aboutir, celle-ci devra tenir compte des particularités propres à chaque établissement que ce soit en termes de taille, de missions, de géographie ou d'organisation.

Cette politique repose sur 4 éléments clés :

- **L'ambition politique** doit être le moteur de la mise en place d'une informatique cohérente. Ceci implique des interactions fortes entre le pilotage de l'université et sa politique de moyens informatiques. Ainsi, l'informatique, au-delà de l'outil d'accompagnement qu'elle sous-tend, instrumentalise cette ambition.
- **La nature évolutive** de l'informatique doit assurer en permanence l'équilibre entre les aspects techniques, financiers, humains, organisationnels, juridiques. Ce caractère évolutif introduit des contraintes liées à une technologie en mouvement induisant de fait l'acceptation d'une incertitude pouvant entraîner la remise en cause de certains choix. La gestion des risques doit être associée à la mise en place d'outils de contrôle de qualité pour permettre d'en minimiser la portée.
- **Le caractère multidimensionnel des projets** implique l'existence de multiples acteurs concernés par les choix stratégiques. Il est donc utile de définir des interfaces en précisant les niveaux de responsabilité et en favorisant la prise en compte des différents points de vue. L'ensemble doit conduire à une adhésion fondée sur un sentiment d'appartenance à une dynamique. Pour autant, cette participation doit être parfaitement maîtrisée afin qu'elle s'inscrive le plus naturellement possible dans la réalisation des objectifs.
- **Une veille technologique forte**, basée sur des experts reconnus, riches de la culture universitaire doit être introduite à bon escient dans les processus de décision et doit permettre d'éviter l'utopie technologique. En d'autres termes il s'agit d'adapter la réalité d'aujourd'hui aux technologies réalistes de demain.

Au regard des éléments clés précédemment décrits, une stratégie globale doit être mise en oeuvre dans les directions suivantes :

- **La stratégie doit être pilotée** au plus haut niveau ce qui suppose, la mise en place, auprès du Président, d'une instance d'aide à la définition d'une stratégie de moyens informatiques et à la mise en cohérence des projets qui en découlent.
- **Les instances décisionnelles (conseils) doivent être associées** étroitement à la définition de cette stratégie. En effet, la synergie entre informatique et organisation est essentielle dans un réel processus de modernisation induisant la mise en place d'une organisation. Cette organisation doit impliquer tous les acteurs en identifiant clairement les centres de décision et les procédures associées et en précisant les missions et les prérogatives de chacun.
- **Les centres d'expertise doivent être identifiés** pour assister l'instance décisionnelle dans les choix stratégiques. Ces centres d'expertise doivent être la résultante d'une implication forte dans les techniques mises en oeuvre à travers une pratique active, d'une veille technologique effective et d'une culture d'entreprise spécifique aux établissements d'enseignement supérieur et de recherche.
- **Un processus, de sensibilisation et de formation, doit être élaboré** à destination de tous les acteurs, dirigeants et utilisateurs finaux réunis, et mis en place afin que chacun soit apte à participer, mais aussi à s'approprier correctement les moyens mis en place.

**☛ Pour conclure, la modernisation des établissements passe nécessairement par l'intégration de la dimension informatique à la fois sur le plan stratégique, organisationnel et fonctionnel. Pour ce faire, elle doit intégrer la dimension technologique et ses limites ce qui implique la participation des informaticiens et des acteurs conscients des vrais enjeux dans les processus de définition stratégique.**

## **4.2. Les fondamentaux de la réussite.**

### **4.2.1. Introduction.**

Dans ce paragraphe on avancera un ensemble de propositions et de réflexions orientées sur les conditions de la mise en place d'une politique informatique. Elle repose sur :

- un schéma directeur,
- la conduite de projets et une démarche qualité,
- une coordination des systèmes d'information.

Ces notions déjà éprouvées dans le monde de l'entreprise seront adaptées à notre environnement universitaire. Les méthodes de « conduite de projets » guideront notre approche opérationnelle.

### **4.2.2. Le Schéma Directeur**

Un schéma directeur permet de réaliser une approche prospective sur l'ensemble d'un établissement pour orienter et définir une politique informatique.

D'une manière générale, il vise l'anticipation à moyen terme et propose la planification stratégique tout en mettant en avant la cohérence entre les finalités, les objectifs et la politique de mobilisation des ressources

organisationnelles, technologiques, humaines et financières. Le document qui en découle constitue le fil conducteur de la réflexion et des actions à mener tout au long du contrat d'établissement.

Compte tenu de l'étroite relation qui existe entre plan quadriennal et schéma directeur, la période d'élaboration du premier constitue un moment privilégié de réflexion et de communication sur les axes stratégiques.

Un schéma directeur devra faire apparaître 5 points essentiels :

- l'analyse générale des besoins,
- l'étude prospective du système d'information cible,
- l'étude des stratégies de moyens,
- la stratégie de mobilisation des ressources,
- la stratégie de conduite de changement.

A chaque étape, devra être mis en évidence l'organisation, la technologie, les ressources humaines, le niveau de qualité et de sécurité et les finances. Durant cette progression chronologique, nous pourrions situer de plus en plus clairement les rôles et les responsabilités de chaque structure participant au fonctionnement du schéma directeur.

**☛ Le schéma directeur est l'instrument d'une politique informatique cohérente. Son élaboration est donc fondamentale en ce qu'elle concrétise la démarche stratégique inscrite au contrat. A ce titre, il est donc important de mettre en place les structures organisationnelles qui permettront de garantir sa cohérence et son aboutissement.**

### 4.2.3. La conduite de projets et la démarche qualité.

*« Une des causes fréquente bien identifiée de difficultés voire d'échecs des projets trouve son origine dans la mauvaise expression des besoins. Trop souvent, l'expression des besoins n'est pas traitée comme une véritable étape stratégique et l'on constate des approches superficielles ou incomplètes menées à la hâte » (Joseph Gabay – Berhanou Gebré – La conduite des projets d'évolution des systèmes d'information – Ed DUNOD 1999)*

Sans reprendre tous les aspects méthodologiques liés à la conduite de projets, on peut s'appuyer sur quelques principes d'organisation et de relations entre les étapes d'un projet. Notons, dans le cadre de cette méthode de travail, que ce qui est valable pour une application spécifique bien ciblée est valable pour la gestion de grands projets au titre desquels peut figurer par exemple la mise en place d'un système d'information.

#### 4.2.3.1. La définition d'un projet

*« Un projet est le passage d'une idée à une réalité » (Référentiel SAPHIR AFNOR)*

« Un projet est un ensemble de tâches interfacées entre elles, permettant la réalisation complète d'un ouvrage, satisfaisant un besoin identifié, faisant intervenir des contributeurs aux compétences et disciplines différentes coordonnées par un unique responsable ayant un triple objectif de résultat : coût, délai, qualité. »

ou encore :

« Un projet est une action spécifique, nouvelle, qui structure méthodiquement et progressivement une réalité à venir pour laquelle on n'a pas encore d'équivalent exact. »

La construction d'un système d'information passe obligatoirement par une démarche projet. Les systèmes informatiques sont présents dans toutes les activités des établissements et sont susceptibles de mettre en relation des ensembles complexes d'informations et permettent de disposer de multiples ressources qui procurent la substance d'un système d'information. Cette approche impose la mise en place d'une structure opérationnelle œuvrant pour une durée limitée. Cette structure s'appuie sur deux entités, l'une représentant le commanditaire qualifiée de maîtrise d'ouvrage, l'autre représentant le fournisseur de solution, qualifiée de maîtrise d'œuvre. Chaque projet devra s'assurer de l'engagement et de la prise de responsabilité des deux parties. En ce sens une charte de projet pourra être définie pour contractualiser les relations entre les deux parties.

Par ailleurs, les informaticiens dans leur pratique professionnelle, utilisent fréquemment les méthodes de conduite de projet pour développer et gérer des applications nouvelles. Confirmée par la littérature, l'approche « projet » est pertinente pour développer une politique cohérente de gestion de l'information et favoriser l'émergence d'un vrai système d'information.

Il y a donc convergence entre pratique informatique et projet d'établissement. Cette convergence place informaticiens et services informatiques au cœur du dispositif de structuration et de développement du système d'information.

#### 4.2.3.2. *Les composantes de la démarche projet.*

##### **Maîtrise d'ouvrage (MOA) et Assistance à la Maîtrise d'ouvrage (AMOA)**

Le Maître d'ouvrage se définit par la personne physique ou le plus souvent la personne morale qui sera propriétaire de l'ouvrage. Il fixe les objectifs, l'enveloppe budgétaire et les délais souhaités pour le projet.

Il est l'élément déclenchant du projet et nécessite une forte coordination des acteurs et des décideurs pour assurer l'expression du besoin, la formulation des objectifs, et l'adéquation avec les contraintes techniques. Mettre en place un système d'information c'est déjà prendre en compte l'existant et les possibilités de relations entre les nombreuses données complexes disponibles au sein du système existant.

La réussite d'une maîtrise d'ouvrage est conditionnée par la mise en place d'une organisation adéquate qui permet le dialogue et l'articulation de l'ensemble des acteurs du projet. La mise en place de cette maîtrise d'ouvrage implique une relation de confiance avec la maîtrise d'œuvre tout au long du cycle de vie.

##### **Maîtrise d'œuvre fonctionnelle et technique (MOE).**

La maîtrise d'œuvre est la personne physique ou morale qui pour sa compétence technique est chargée par le maître d'ouvrage ou par la personne responsable du marché de diriger et de contrôler les réalisations.

Le rôle de maîtrise d'œuvre passe par la désignation d'un chef de projet technique associé à une équipe qui devra se coordonner fortement avec son homologue fonctionnel.

La maîtrise d'œuvre peut être interne ou externe selon les différentes stratégies de moyens choisies. (cf. paragraphe 4.3 « les moyens et les méthodes »). Dans le cas le plus courant les CRI/SIG assurent au sein de nos établissements le rôle de maître d'œuvre-

### **Comité de pilotage.**

Un comité de pilotage, lien organique entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre étant considéré comme la structure fonctionnelle de base pour mener à bien un projet, il convient de s'en inspirer pour organiser et gérer un système d'information dans un établissement. C'est un élément essentiel si l'on sait que l'une des causes majeures d'échec des projets trouve son origine dans la difficulté de mettre en place une relation efficace entre la MOA et la MOE fondée sur la confiance réciproque et le respect des engagements respectifs vis à vis du projet.

La structuration globale d'un projet consiste à définir ses différentes étapes et leur enchaînement coordonné par un chef de projet sous contrôle du comité de pilotage. De la note de cadrage au rapport de conception, on déroule le cycle de vie du projet en identifiant précisément à chaque étape quels sont les acteurs et les responsables.

#### *4.2.3.3. La Démarche qualité.*

La qualité de service du système d'information repose sur le reflet de la satisfaction qu'en éprouvent les utilisateurs. Ce principe guide l'approche qualité dans deux directions :

- satisfaire les besoins finaux des utilisateurs en leur offrant le service le plus en adéquation avec leur demande
- introduire une méthode d'assurance et de suivi « Qualité » du point de vue du processus de gestion du système d'information par projets.

Ce deuxième aspect implique la mise en place d'un ensemble d'activités préétablies et systématiques qui engagent les acteurs du processus sur la base d'un plan qualité général et d'un manuel qualité par projet. Ces plans « qualité » contribueront à asseoir la confiance tant de l'institution que des usagers vis à vis des technologies de l'information.

**☛ La mise en œuvre d'une approche qualité demande une forte adhésion des personnels qui l'appliquent, et nécessite par ailleurs un accompagnement fort de la direction de l'établissement.**

#### **4.2.4. Une coordination des systèmes d'information.**

Les bénéfices potentiels offerts par les nouvelles technologies et les investissements qu'ils suscitent imposent, dans nos établissements, une coordination des systèmes d'information susceptible d'accompagner la réflexion stratégique, d'identifier de nouvelles opportunités et de gérer les risques associés à la mise en œuvre de ces technologies.

Trois missions fondamentales peuvent lui être assignées :

- être un organe de pilotage global du système d'information,
- être une instance de mobilisation,
- être une force de proposition.

**L'organe de pilotage global du système d'information** coordonne toutes les activités ayant trait à la stratégie, à l'économie, à l'urbanisation, à l'anticipation, à la capitalisation et à la cohérence globale du

système d'information. Ce domaine vise principalement l'architecture fonctionnelle du système d'information, les principaux choix structurants d'infrastructure et l'administration du système d'information dans ses dimensions conceptuelles, économiques, organisationnelles et contractuelles.

**L'instance de mobilisation** est le support opérationnel de la réalisation de tout processus d'informatisation, la Direction des Systèmes d'Information doit être en mesure de mobiliser des équipes de projets susceptibles d'assurer la maîtrise d'œuvre de projet d'informatisation tout en assurant parallèlement des missions d'assistance à la maîtrise d'ouvrage. Le fonctionnement en mode projet permet de gérer au sein d'une même DSI des missions de maîtrise d'œuvre sans occulter le rôle de contrôle et de suivi à charge de la maîtrise d'ouvrage.

**La force de proposition** promeut des idées et des outils en anticipant les besoins des métiers en matière de systèmes d'information. Elle propose des orientations qui accompagnent l'évolution de ceux-ci, prend des initiatives et donne l'impulsion à des projets. Elle est donc actrice du changement.

#### **4.2.5. Conclusion.**

Si les processus de décision tiennent compte des éléments évoqués ci-dessus, on peut penser que les éléments méthodologiques pour une réussite de la « modernisation » sont réunis. Mais l'enjeu est aussi de fédérer les systèmes de gestion de l'information propres à chaque domaine d'activité et de les amener, dans une stratégie d'ensemble, à participer à cette modernisation. Une Direction des Systèmes d'Information remplirait ce rôle en assurant la garantie de la cohérence et de l'implantation maîtrisée des nouvelles technologies. La stratégie d'évolution des services proposés aux usagers passe par cette instance de décision. L'informatique doit s'y affirmer du fait des méthodes « projet » qu'elle utilise et de la connaissance des évolutions techniques qui lui permettent d'anticiper, sur la forme et les outils, cette modernisation.

### **4.3. Les moyens et les méthodes.**

#### **4.3.1. Introduction.**

Dans le paragraphe précédent, nous avons introduit les éléments qui constituent les points clés de l'organisation des moyens informatiques. Dans le présent paragraphe, nous précisons les moyens qui peuvent être mis en œuvre pour la réalisation de tout ou partie des objectifs. Nous aborderons successivement le déploiement de projets sur la base de ressources propres, l'accompagnement par des experts externes (« consulting »), la sous-traitance, l'externalisation et enfin la mutualisation. Néanmoins, le choix d'une de ces stratégies dépend du contexte et de l'environnement propre à l'établissement.

En préliminaire à cette description des moyens, il est utile d'insister sur la nature des missions de nos établissements au regard des particularismes et de la complexité qui en découlent. Nous devons ainsi garder à l'esprit la nécessité d'adapter toute solution technique à cet environnement spécifique. Plus précisément, elle ne doit pas être vue comme une simple extrapolation ou une simple application de moyens développés dans d'autres environnements. Pour autant leur examen et les méthodes utilisées doivent constamment nous interpeller et constituer un fil conducteur de notre réflexion.

A titre d'exemple, dans le cadre d'un projet comme celui de campus virtuel, le dimensionnement des problèmes, la multiplicité des formations, les divers processus de contrôle et les méthodes d'évaluation

qui en découlent font que les moyens à mettre en œuvre nécessitent en amont une analyse spécifique indépendante. Cette analyse ne doit pas se laisser piloter par l'esprit de solutions issues de contextes différents même si les solutions s'appuient sur des produits externes qui devront être adaptés à notre problématique.

**☛ En d'autres termes, ce sont les objectifs qui doivent piloter la démarche et non les moyens qui fixent « in fine » les objectifs. L'ambition qui en résulte devient alors le moteur de la mobilisation des moyens.**

### 4.3.2. Les principales stratégies de moyens.

#### 4.3.2.1. *Ressources propres*

Il s'agit ici de l'utilisation de compétences en ressources propres des établissements pour la mise en œuvre complète d'un projet, d'une réalisation, ou pour la maîtrise d'une activité. Cette stratégie de moyens se justifie pleinement lorsque la complexité, la spécificité ou la dimension du champ couvert nécessite une expertise pertinente, des compétences spécifiques ou une réactivité forte. Celles-ci sont très souvent disponibles au sein même du personnel compte tenu de leur connaissance du terrain et de leur culture d'entreprise.

Néanmoins, cela suppose :

- une analyse approfondie et objective pour dimensionner qualitativement et quantitativement les moyens nécessaires tant humains, financiers que techniques
- la mise à disposition des ressources ainsi identifiées pendant toute la durée du projet et de sa réalisation et pour garantir au-delà, la permanence de l'activité
- la mise en œuvre d'outils méthodologiques ou de gestion appropriés.

#### 4.3.2.2. *Consulting*

Sous ce vocable, on suggère l'intervention d'experts extérieurs à l'établissement ou à la communauté universitaire. Plus particulièrement utiles dans les phases d'analyse d'opportunité et de définition des projets, ils peuvent effectivement apporter :

- une vision élargie des problématiques posées,
- des perspectives de solutions,
- un point de vue pertinent et novateur sur un domaine technique.

Plus pragmatiquement, le consulting peut se substituer à des compétences internes sollicitées par ailleurs.

La sollicitation de consultants externes devra s'effectuer avec prudence après avoir réellement démontré le défaut d'expertise en ressources propres, ou plus exactement après avoir mis en évidence le différentiel de compétences entre ressources propres et consultants sur la base des objectifs à atteindre. Ceci doit reposer sur une identification claire des compétences internes. Ce qui fait la réputation de l'expert peut devenir alors un obstacle à la mise en œuvre de solutions adaptées à nos objectifs, soit parce qu'il n'en a pas saisi les contours et que par subjectivité il cheminera vers une solution qu'il maîtrise, soit parce que débordé techniquement il préconisera une forme prudente d'évolution.

Par ailleurs, sans un avis préalable des acteurs potentiellement concernés par le sujet traité, il va de soi que la désignation « ex nihilo » d'un consultant est vouée à des relations conflictuelles qui seront issues d'un positionnement réciproque parfois péremptoire conscient ou inconscient.

Il est donc souhaitable qu'une telle solution soit issue d'un constat commun entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. Enfin, les qualités de communication et d'écoute du consultant devront être mise en avant afin de faciliter l'approche d'une proposition concertée plus qu'imposée.

La décision étant prise, l'action du consultant devra s'effectuer sur la base d'une mission d'intervention parfaitement définie, limitée dans le temps et dans un cadre relationnel clair entre les intervenants et inscrit dans un cahier des charges.

#### 4.3.2.3. *Sous-traitance.*

La sous-traitance peut être définie comme l'action ponctuelle de confier l'exécution d'une prestation ou d'une réalisation particulière, représentant tout ou partie d'un projet ou d'une activité, limitée dans le temps et parfaitement bornée sur la base d'un cahier des charges précis. La limitation dans le temps introduit une fin d'exécution avec, suivant les cas, obligation du transfert de compétences vers le demandeur pour la poursuite de l'activité ou l'exploitation du produit.

L'ingénierie reste entièrement sous le contrôle de la maîtrise d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre associée qui devient garante du respect des clauses du cahier des charges appliquées par le prestataire et assure le contrôle de la cohérence avec le reste des projets ou des activités.

Il n'y a donc pas transfert de responsabilité et les clauses de réversibilité (reprise de l'activité) n'ont pas lieu d'être à la différence de l'externalisation.

Cette stratégie de moyens est relativement simple dans son principe et relativement utilisée dans de nombreux domaines. Pour autant, elle ne doit pas conduire à un abandon du contrôle de l'activité, source de difficultés lors de la fin d'exécution.

#### 4.3.2.4. *Externalisation.*

On peut définir l'externalisation (alias « outsourcing », alias « facilities management ») comme le transfert d'un service ou d'une activité interne à l'entreprise vers un prestataire externe. C'est une forme de sous-traitance évoluée qui s'inscrit dans la durée par la notion de renouvellement, la globalité des missions et des responsabilités transférées même si le maître d'ouvrage exerce « in fine » un contrôle et la possibilité de réversibilité. Il peut donc s'agir du transfert de pans entiers de son informatique au profit d'une entreprise.

Pris dans son sens le plus large, l'externalisation tend à se développer dans trois directions :

- le plus important des trois axes de développement est constitué par l'infogérance applicative (conception et production d'applications) et l'infogérance de systèmes distribués,
- le second axe d'externalisation est représenté par les Fournisseurs d'Applications Hébergées (FAH ou, en anglais, ASP pour Application Service Provider) qui affiche la plus forte dynamique. Le modèle est attractif, l'entreprise accède à ses applications hébergées chez un prestataire externe à travers un service en ligne. Sont compris dans l'offre la licence, la maintenance, l'exploitation, les coûts de communication, la formation des utilisateurs et un bouquet de services lié aux métiers des utilisateurs,
- le dernier axe de développement de l'externalisation concerne les télé services : sauvegarde de données, administration de serveurs, assistance utilisateurs, installation de logiciel...

Prisée actuellement par les entreprises face à une évolution technologique difficile à suivre et à une pénurie de main d'œuvre qualifiée, cette stratégie de moyens s'appuie sur le besoin des entreprises de réorganiser leur gestion des systèmes informatiques et d'améliorer leur productivité en confiant, pour une durée pluriannuelle, la totalité de la fonction à un prestataire externe.

Les arguments les plus souvent avancés en faveur de l'externalisation, sont les suivants :

- Recentrage : permet aux entreprises de se concentrer sur leur cœur de métier en supprimant les tâches lourdes et fastidieuses, tout en ayant accès à des compétences techniques pointues, tant sur le plan humain que technologique,
- Economique : permet de réduire, de suivre et maîtriser les coûts et les investissements,
- Expertise : avoir accès à des compétences pointues et générer de l'innovation avec un prestataire spécialisé,
- Flexibilité : permet l'adéquation rapide des ressources avec le taux d'activité de l'entreprise. (capacité à changer l'organisation, l'architecture...),
- Meilleure qualité de service : par absorption des pointes et rapidité d'évolution...,
- Réduction des risques liés au départ de techniciens clés, à l'obsolescence des machines, à la perte de données...,
- Technologique : le développement des réseaux et des solutions liées aux TIC<sup>33</sup> ouvre un accès sans précédent aux services à distance.

A l'inverse, les points de vue critiques montrent que cette solution n'est pas sans péril, voire n'est pas encouragée par certaines sociétés de services auprès des entreprises tentées par l'externalisation de leurs systèmes d'information, et par l'infogérance en particulier.

Ces éléments critiques de la mise en oeuvre d'une externalisation, peuvent être résumés par :

- Une décision faite plus pour résoudre des problèmes informatiques que comme une vraie décision d'entreprise. On essaye par ce biais de se « débarrasser » d'une informatique devenue « incontrôlable » financièrement, humainement ou techniquement. La vision d'une ligne budgétaire « unique » et une maîtrise « rassurante » de ces 3 aspects via le « contrat » apparaissant alors comme la solution.
- La difficulté de trouver des prestataires de services compétents ne s'appuyant pas exclusivement sur un discours marketing, l'expertise n'étant pas toujours du côté des prestataires.
- Le prestataire de services pouvant se prévaloir d'une expertise supérieure voire très supérieure à celle de l'entreprise ce qui peut conduire à des abus de position. A contrario, le particularisme de nos cœurs de métiers et leur complexité ne favorisent pas l'émergence de solution économique au regard des coûts mêmes consolidés, les prestataires de service devant investir lourdement afin de maîtriser cette complexité.
- La perte des compétences au sein de l'entreprise ce qui ne garantit plus une vision critique des prestations effectuées, ni une analyse pertinente des évolutions nécessaires. Le prestataire dispose alors d'un pouvoir « indirect » très fort au sein de l'entreprise pouvant aboutir paradoxalement à des situations « incontrôlables ».
- Un monde de l'infogérance constamment agité par de grands mouvements de concentration ce qui ne garantit pas la pérennité des choix. Il faut donc assortir le contrat de clauses de garantie et de résiliation autorisant la réversibilité ou la transférabilité ce qui peut se révéler particulièrement délicat, voire impossible.
- La difficulté d'assurer la réversibilité lorsque les compétences n'existent plus. Il devient en effet difficile de reconstruire des équipes possédant les compétences nécessaires et la culture

---

<sup>33</sup> TIC : Technologies de l' Information et de la Communication.

d'entreprise pour retrouver le degré d'efficacité nécessaire à une reprise rapide de la prestation ou de l'activité.

- La transférabilité difficile lorsque le degré d'imbrication avec d'autres éléments du système d'information est fort ou lorsque le prestataire a créé une relation de « dépendance » ou encore lorsque le prestataire possédait une véritable exclusivité sur le marché.

#### 4.3.2.5. *La mutualisation.*

La transversalité des préoccupations entre les différents établissements compte tenu de l'identité des missions et des règles qui s'imposent, induit assez naturellement une démarche de mise en commun de ressources. Cette mutualisation peut prendre plusieurs formes :

- **Les CRI** universitaires ou inter-universitaires représentent une des premières formes de mutualisation axée principalement sur la gestion de ressources matérielles et de services. La richesse des compétences qui en résultent leur permet de s'intégrer dans des démarches de mutualisation par projet.
- **Agence**, entité administrative indépendante travaillant en partenariat avec les établissements. L'AMUE qui en est une parfaite illustration est née de la volonté de mettre à disposition de la communauté nationale des produits logiciels pour des fonctions essentielles nécessaires à la modernisation des établissements. La fonction d'éditeur qui en découle implique la définition d'une stratégie sur les produits à développer pour satisfaire à une certaine universalité. Ces produits doivent être adaptables aux spécificités des partenaires ce qui représente certainement la plus grande difficulté (multiplicité des partenaires) indépendamment de l'engagement des établissements à assumer cette mutualisation. La prise en charge de toute la chaîne de production, de l'analyse à la diffusion et à la maintenance des produits était l'objectif. Néanmoins face à l'ampleur du sujet, la stratégie de moyens de l'AMUE basée sur une externalisation n'a pas donné les résultats escomptés dus en partie aux défauts inhérents à cette méthode déjà évoqués au paragraphe précédent. Elle est également un lieu d'échanges entre les partenaires. Nous n'évoquons pas ici, le rôle de conseil sur d'autres domaines.
- **Groupe de ressources** réparties s'inspirant du modèle participatif mis en exergue dans le cadre du développement de logiciel libre. L'exemple des produits de l'Université de la Rochelle s'inspire de cette démarche. Elle est particulièrement dynamique en ce sens qu'elle fait adhérer librement des partenaires autour d'un même thème avec une stratégie partagée et de ce fait n'impose rien aux autres partenaires. La difficulté naît de cette faculté. En effet, d'une part il faut faire adhérer suffisamment de partenaires pour que la démarche soit significative et d'autre part il faut que l'adhésion soit assujettie de contraintes pour qu'il y ait suffisamment de stabilité pour aboutir. D'autre part, particulièrement adaptée au domaine du développement de produit (dynamique de la créativité), elle trouve ses limites dans le traitement post production beaucoup plus contraignant, consommateur de ressources et moins dynamique (diffusion, maintenance, évolution). Un couplage production mutualisée et post production externalisée peut être une voie. Elle permet de bénéficier de la dynamique, de la compétence et de la culture d'entreprise des ressources propres nécessaires à la production de logiciels adaptés à la communauté tout en offrant une post production professionnelle. Des moyens doivent être dégagés pour faciliter ce type de démarche. Un couplage de pôle de compétences, au cœur du dispositif peut en faciliter la stabilité.
- **Pôles de compétences sur un thème donné.** Il s'agit ici de cibler des pôles de compétences sur un thème donné en les renforçant éventuellement par des ressources humaines, techniques et

financières. Leur mission est d'effectuer une veille technologique, de valider des plateformes ou services, d'assurer la promotion des résultats, la formation, etc. La nécessaire coordination des actions peut être faite sous le contrôle d'une instance nationale regroupant les responsables des pôles, les directions concernées pourvoyeuses de moyens (DT<sup>34</sup>, DR<sup>35</sup>, DES<sup>36</sup>). On retrouve ici la notion de DSI appliquée à la communauté nationale et donc le modèle d'organisation préconisé par le présent document en insistant sur l'aspect coordination et mise en cohérence des actions plus que d'une direction. On peut noter que le CRU (Comité Réseau des Universités) sous la tutelle de la DR en constitue un embryon ciblé sur le domaine des réseaux. Hélas, les moyens mis à sa disposition ne lui permettent pas d'envisager une telle perspective, restant plus sur le terrain de la veille technologique et de l'information. Il manque donc tout le dispositif de validation. On peut citer également l'UREC (Unité Réseau du CNRS) plus structurée qui représente un pôle national de compétences réseau dont le rôle dans ce domaine est reconnu.

- **Groupe projet**, cette forme de mutualisation, de plus en plus fréquente, est le reflet de la prise de conscience de l'obligation de partager les compétences en s'inscrivant dans une démarche projet. Ainsi, pour les projets actuels qui concernent les « campus numériques », les « bureaux virtuels », et autres définitions électroniques de services pédagogiques, il existe des exemples concrets (Bureau Virtuel Etudiant associant une dizaine d'Universités, projet d'annuaire universitaire commun sur la région Rhône-Alpes, « Open Source »<sup>37</sup>, etc...). Dans un autre registre, les constructions de réseaux métropolitains ou régionaux ont aussi permis à différentes équipes de travailler ensemble ; on trouverait des exemples également dans le domaine de l'édition électronique. Ce passage nécessaire à bien des égards est généralement issu d'une démarche « projet » très structurée. A défaut il est difficile d'avancer. On constate bien souvent dans ces situations que l'avancée technique fonde la crédibilité et la faisabilité des opérations. Les informaticiens y sont « moteurs » et apportent leur savoir faire, emprunté directement à la conduite de projets.

On peut supposer que des opérations de ce type vont se multiplier et que les informaticiens seront de plus en plus sollicités. C'est une dimension de nos métiers qui va incontestablement se renforcer.

Il est à noter que dans l'hypothèse de la mise en place d'un dispositif de mutualisation, en particulier lorsqu'il y a délégation totale ou partielle, auprès de l'instance de mutualisation, de personnels issus des établissements, il est important de définir les règles de gestion des ressources humaines qui vont accompagner et/ou participer à la mutualisation. En effet, la délégation pose fondamentalement plusieurs problèmes :

- La valorisation de la personne déléguée (prime, évolution de carrière)
- Le choix de la compétence des délégués
- Le problème de la prise en charge des activités « non assumées » du délégué au sein de son établissement d'origine
- La répartition de l'activité « non assumée », sur le personnel restant ou à travers un contrat à durée déterminée. Il est à signaler que la répartition de la charge sur le personnel restant pose la question de la motivation des personnels correspondants à accepter un tel dispositif
- L'intérêt de l'établissement à se séparer d'une ou plusieurs compétences.

---

<sup>34</sup> DT : Direction de la Technologie

<sup>35</sup> DR : Direction de la Recherche

<sup>36</sup> DES : Direction de l'Enseignement Supérieur

<sup>37</sup> « Open Source » : Logiciel Ouvert.

#### 4.3.2.6. *Conclusion.*

Le choix des stratégies de moyens ne répond pas à une règle immuable et définitive. Tout dépend des conditions spécifiques locales rencontrées dans les établissements. Ce qu'il faut éviter ce sont les effets de mode dont les éléments moteurs ne sont pas toujours en adéquation avec les intérêts des établissements. La vigilance s'impose et doit guider le travail d'aide à la décision. Ce qui est foncièrement nouveau dans le métier c'est cette aptitude à recenser produits et solutions technologiques qui peuvent s'intégrer avec harmonie dans le système informatique existant. A ce titre les relations avec les organismes extérieurs imposent un niveau de compétence et d'information très important pour juger de l'opportunité de telle ou telle solution.

Il est difficile aujourd'hui d'envisager que les ressources internes en maîtrise d'œuvre des établissements puissent répondre à toutes les demandes. Ainsi le recours à une ressource extérieure constitue de plus en plus un passage obligé dans l'approche d'informatisation. Cependant il faut qu'il y ait une politique forte d'analyse d'accompagnement et d'évaluation de la part des informaticiens universitaires.

**L'engagement de l'établissement dans une stratégie de moyens repose sur une recherche d'équilibre entre le degré d'assistance cherché et le degré de maîtrise du processus en interne.**

Cette recherche d'équilibre est indispensable pour maintenir la cohérence vis à vis du système d'information de l'établissement mais aussi pour assurer l'accompagnement de bout en bout du projet par des ressources internes.

En somme les stratégies de moyens choisies ne doivent pas conduire à des îlots d'informatisation mais s'insérer complètement dans le schéma directeur d'informatisation.

Pour cela les informaticiens doivent faire appel à un savoir faire nouveau lié notamment à la gestion contractuelle des rapports avec les sous-traitants de tout ordre. C'est une nouvelle dimension du management à laquelle il convient de former l'ensemble des personnes impliquées notamment dans l'appréciation des coûts comparatifs et dans l'évaluation des risques. Ces deux éléments sont d'autant plus importants qu'ils s'exercent dans des projets inter-universitaires au titre desquels l'ingénieur responsable issu généralement d'un CRI doit en assurer la réussite.

En tout état de cause, quelle que soit la stratégie de moyens choisie, celle-ci doit rester impérativement sous le contrôle de la maîtrise d'ouvrage.

### **4.3.3. L'organisation des moyens autour du Système d'Information.**

#### 4.3.3.1. *Introduction.*

Les réflexions sur l'organisation des moyens informatiques conduisent à des débats souvent interminables. Le propos de ce paragraphe est de fixer ce qui nous semble en terme de structures puis de méthodes le plus adapté au monde universitaire.

Sur les structures, il faut reprendre l'idée d'une Direction des Systèmes d'Information, terme fédérateur des éléments clés de la réussite en rappelant à ce propos que le ministère, dans le cadre de la négociation des contrats quadriennaux, parle d'une structure principale de coordination.

Sur les méthodes, c'est la réflexion autour de la démarche projet qui servira de fil conducteur de ce paragraphe.

#### 4.3.3.2. *Une Direction des Systèmes d'Information.*

Le concept de DSI reste opportun dans notre milieu mais il convient de trouver une articulation adaptée au cadre universitaire. Il faut tenir compte des réalités locales sachant que le paysage institutionnel varie d'un établissement à un autre. La perspective d'organisation d'une DSI doit reposer sur une relation à définir entre la direction de l'établissement, la maîtrise d'ouvrage, et la (ou les) maîtrise(s) d'œuvre fonctionnelle(s) et technique(s). La DSI se superpose sur ces trois niveaux, avec une emprise sur chacun d'eux directement dépendante de l'importance que les directions d'établissements donneront à cette nouvelle démarche.

Ce positionnement impose l'adaptation des services informatiques actuels et la mise en place d'une organisation adéquate permettant l'émergence du concept de « gouvernance informatique » au sein d'une DSI. Pour cela une approche multidimensionnelle est nécessaire dans laquelle l'ensemble des acteurs doit s'impliquer, et en particulier la direction de nos établissements. Dans ce contexte le facteur humain prend autant d'importance que les facteurs technologiques, économiques financiers et stratégiques. En effet, sans une démarche collective, c'est à dire, une confiance mutuelle, la construction d'espaces de dialogue, et la répartition claire des responsabilités, il sera très difficile de faire émerger une gouvernance informatique de nos établissements.

Dans le cas contraire, « *L'obscurité constatée en terme de résultats, a le plus souvent été due à un certain irréalisme dans l'affectation de responsabilités, à des incompréhensions flagrantes entre le management, les professionnels et les techniciens ainsi qu'à un manque de rigueur au niveau des méthodes utilisées* » (A.Berdugo – Le maître d'ouvrage du système d'information – Ed. Hermes 1997).

Cette DSI qui conçoit et gouverne le Système d'Information doit répondre aux objectifs suivants :

- **Structuration** avec regroupement de représentants de toutes les instances qui sont ou seront impliquées dans les technologies de l'information.
- **Pilotage coordonné**, et stratégie à moyen et long terme d'évolution du système d'information de l'établissement, ce qui revient à élaborer le schéma directeur informatique.
- **Coordination des moyens** en étroite relation avec les Centres de Ressources Informatiques.
- **Construction d'espaces de dialogue** avec les utilisateurs ouverts sur les perspectives et enjeux liés aux technologies de l'information.
- **Détermination des stratégies** pour le choix et la rationalisation des moyens ainsi que l'affectation de ces moyens par projet. Dans cette logique, la DSI doit assurer la lisibilité des coûts liés à l'informatique auprès de la communauté universitaire, rendre cohérente les demandes budgétaires des services qui assurent la maîtrise d'œuvre et avoir un rôle primordial dans les arbitrages budgétaires.
- **Articulation permanente** des grands projets et des missions éphémères qui se rapportent directement à la gestion de l'information.
- **Fonctionnement en mode projet** avec un cycle, un rythme et une dynamique propre.

- **Mode d'organisation** qui ne réponde pas seulement à des textes ou des circulaires mais beaucoup plus à des situations locales opportunes. Cela peut être une direction collégiale ou un service général ou encore une forme d'organisation permanente qui applique les orientations définies par la direction en assurant le lien entre maîtrise d'ouvrage, ensemble des maîtrises d'œuvre et réalités techniques.

#### 4.3.3.3. *Les Centres de Ressources Informatiques.*

Actuellement l'organisation informatique autour des CRI varie selon les Universités et comprend parfois des structures du type « commission de cohérence » ou « conseil d'utilisateurs ».

Aujourd'hui la tendance des CRI est plutôt articulée autour d'une approche service à laquelle correspond une organisation hiérarchique sous l'autorité d'un directeur. Cette approche vise essentiellement à assurer la continuité de services et à garantir la disponibilité des ressources informatiques (logicielles, matérielles et télécommunication). Cette mission de service est historiquement une des bases fondamentales de la constitution des CRI. Pérenne dans le temps, elle doit maintenant s'articuler avec **une approche projet**.

Par ailleurs, les centres de ressources informatiques doivent affirmer leur rôle de **maîtrise d'œuvre**. Ce rôle ne doit pas occulter celui essentiel et nécessaire d'assistance à **la maîtrise d'ouvrage** avec en contrepartie la nécessité de traduire en clair les fonctionnalités techniques des outils qu'ils utilisent ou qu'ils développent. Ils deviendront alors un relais naturel vis-à-vis de la maîtrise d'ouvrage pour analyser les évolutions techniques et juger des possibilités d'implantation de ces techniques dans une architecture informatique existante. L'expérience de terrain et la connaissance des techniques qu'ils sont bien souvent les seuls à connaître, les conduisent de fait vers des fonctions d'expertises qui renforcent la cohérence et la faisabilité des projets pilotés par la DSI.

En tout état de cause, les missions des CRI doivent faire l'objet d'une redéfinition d'un cadre formel national auquel devrait se référer les directions d'établissements. Ce cadre de référence manque aujourd'hui, il pourrait avantageusement reprendre des options évoquées dans le présent document, en particulier pour affirmer la participation des CRI et/ou des informaticiens à l'évolution des structures qui ne manqueront pas de s'organiser dans un futur proche autour du management du système d'information.

**Enfin, le rôle pivot du CRI entre DSI et pilotage technique et humain réclame :**

- **une direction identifiée autour d'un Directeur « permanent » issu du corps des Ingénieurs. (cf. Profil 4.4.2.1)**
- **une organisation interne s'appuyant sur une structure de service identifiée et reconnue dans l'établissement, avec un budget et des ressources humaines.**

#### 4.3.3.4. *Une articulation entre DSI et CRI.*

Une DSI complètement dissociée des CRI priverait l'établissement de la performance technique des informaticiens qui se verraient alors reléguer à des rôles d'exécutants. L'ambition affichée ici est bien d'inclure dans le pilotage et la gestion du système d'information les avancées et les perspectives que peuvent engendrer la veille technologique et l'expérience technique apportée par les CRI.

Une définition claire des périmètres d'action respectifs de la MOA (DSI) et de la MOE (CRI) permettra la mise en œuvre d'un vrai pilotage de projet mais aussi d'éviter de considérer les CRI comme maître d'œuvre lorsqu'ils agissent en assistance à la MOA et inversement.

Ce rôle d'assistance à la MOA est à géométrie variable. L'implication des CRI peut être plus ou moins importante selon les contextes et les personnels engagés dans le ou les projets. Ce qui est évident c'est que les démarches théoriques que suppose la conduite de projets reposent sur le principe de la confiance entre les acteurs et les structures concernées. Il ne peut y avoir une assistance de qualité au processus de décision que si la confiance et le respect des champs de compétences sont assurés.

#### 4.3.3.5. *Logique de service et logique de projet.*

L'organisation des Centres de Ressources informatiques se trouve confrontée à l'émergence des organisations en mode projet dans le domaine des systèmes d'information. La question de fond consiste à savoir s'il faut mettre en œuvre une organisation particulière pendant le déroulement d'un projet ou tout simplement laisser se dérouler le projet dans le cadre général de l'organisation déjà en place.

En effet, toute l'analyse qui sous-tend le livre blanc montre bien que l'évolution des projets informatiques ne peut coïncider avec la seule approche service qui ne prend en compte que la phase d'exploitation du cycle de vie des projets même si pour autant un service peut prendre en charge un projet, en particulier sur des domaines techniques.

Ces deux logiques, logique de projet et logique de service (maîtrise d'œuvre fonctionnelle ou technique), si elles ne sont pas contradictoires, peuvent faire surgir des conflits. En effet, la logique de projet suppose la mobilisation de compétences utilisées par ailleurs au sein des services (CRI/SIG) en dissociant le rattachement hiérarchique des personnels de leur rattachement fonctionnel pendant la durée du projet.

L'avantage de ce mode d'organisation réside dans sa capacité à contractualiser les engagements des différentes structures concernées par un projet. Dans ce mode d'organisation l'articulation MOA /MOE se trouve confortée par la définition d'une autorité identifiée : le chef de projet et l'obligation de constituer l'équipe de projet. L'articulation, permanence des missions / missions éphémères, doit être prise en compte pour assurer la stabilité de la structure tout en s'adaptant au mode projet. L'organisation par projet permet également d'assurer, au-delà des structures, la prise en compte de la dimension inter-universitaire quand elle est nécessaire.

Néanmoins, privilégier à l'excès une politique de projet peut conduire à un appauvrissement des services offerts aux utilisateurs faussant de ce fait leur vision des projets en cours et arriver à des points de non retour. Il faut donc être attentif à l'équilibre entre logique de projet et logique de service et à l'articulation entre les responsabilités respectives. La précipitation dans une démarche volontariste peut être préjudiciable à l'ensemble du dispositif projet et service. En tout état de cause, il convient d'être vigilant de façon à éviter de rendre antagoniste l'approche projet et l'approche service pour au contraire jouer la complémentarité

De plus, il faut éviter de créer le sentiment de frustration qui peut naître chez ceux qui restent à assurer le quotidien dans les services par rapport à ceux qui sont « valorisés » par leur intégration dans un projet. Il est donc essentiel de conserver une synergie forte entre projet et maîtrise d'œuvre afin que tout un chacun se sente concerné et ait le sentiment d'être dans la dynamique du projet.

Par ailleurs, sachant qu'un projet est limité dans le temps, il est nécessaire de garantir aux personnes engagées dans les projets, la possibilité de se réinsérer dans la logique de service. Cela peut être facilité en conservant une activité au sein du service d'origine ce qui permettra par ailleurs d'entretenir la compétence technique, voire favorisera la veille technologique en synergie avec les autres activités du service.

Les services informatiques représentent les fondations de tout système d'information sur lesquelles se construisent les projets dont ils pérennisent les solutions. Ils sont donc au cœur du dispositif et doivent être inscrits, dans leur globalité, dans la logique de projet pour qu'il y ait une véritable continuité entre définition des objectifs, analyse des solutions et des stratégies de moyens, mise en oeuvre et exploitation. De ce fait ils participent, avec la DSI, à la consolidation de la démarche globale d'informatisation sur la base de l'appréciation de la réalité opérationnelle et du degré d'avancement des projets.

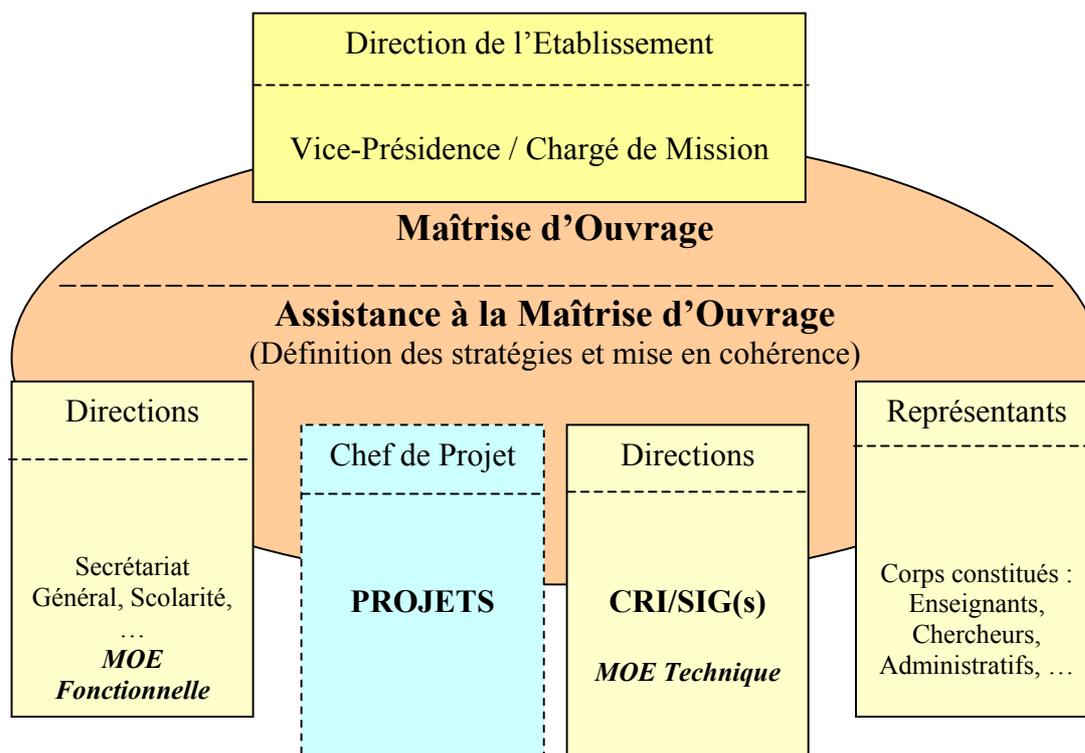
#### 4.3.3.6. Le modèle d'organisation proposé.

« Un projet ne pourra être conduit efficacement que lorsque le maître d'ouvrage, client demandeur et directeur sera associé étroitement au maître d'œuvre. Ils doivent intégrer toutes les spécifications du plan d'action en vue de la cible à atteindre ».

(A.Berdugo – Le maître d'ouvrage du système d'information – Ed. Hermes 1997).

La réussite d'un projet passe par une organisation formelle trop souvent négligée dans nos établissements. Ainsi avant qu'un projet ne démarre, il est nécessaire d'identifier l'articulation de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre. Cette articulation est fondée sur l'expérience liée aux projets précédents et la connaissance des techniques nouvelles, donc sur la compétence des CRI qui peuvent évaluer et juger l'opportunité de la demande par rapport à un contexte technique.

Le schéma ci-dessous illustre l'imbrication des différents niveaux décrits jusqu'à présent. On peut percevoir la superposition de l'intervention des services informatiques et des phases qui caractérisent la démarche.



On y retrouve :

- La Direction de l'établissement qui est par définition le maître d'ouvrage et qui peut être représentée par un Vice-président, un Chargé de mission ou encore un Directoire.
- Le cœur du dispositif qui est l'assistance à la maîtrise d'ouvrage et qui regroupe les acteurs concernés par la définition des stratégies et la mise en cohérence du système d'information. Ce rôle d'assistance à la maîtrise d'ouvrage consiste à coordonner les 3 pôles de toute stratégie informatique : politique, fonctionnelle et technique.
  - o Politique : Maîtrise d'ouvrage et représentants des corps constitués
  - o Fonctionnelle : Maîtrise d'œuvre fonctionnelle représentée par les responsables métiers des domaines concernés.
  - o Technique : Maîtrise d'œuvre technique représentée par les Directeurs des Centres de ressources spécialisées (CRI, SIG, Multimédia,...)
- Le ou les chefs de projets apparaissent en tant qu'intervenants dans la mise en œuvre de la stratégie et de la cohérence du système d'information en synergie avec les maîtrises d'œuvre fonctionnelle et technique.

**☛ Cette organisation met en présence les différents acteurs indispensables à la mise en œuvre de la politique informatique de l'établissement et s'inspire d'une démarche collégiale plus en accord avec l'esprit de nos établissements.**

Néanmoins, il reste à savoir s'il est nécessaire de créer le poste de Directeur du Système d'information. Il est clair que la mise en place d'un directeur de DSI implique d'identifier une personne à fort potentiel, qui devra posséder :

- les compétences techniques pour appréhender l'environnement technologique,
- le savoir-faire nécessaire pour assurer le management des projets et des hommes et comprendre la culture propre aux universités.

Par ailleurs, il doit se consacrer à plein temps et pleinement à cette mission de direction en forte concertation avec tous les acteurs de l'établissement. C'est le pilote et le coordonnateur de l'ensemble du processus décrit dans la démarche projet, il a la confiance de la direction de l'établissement.

Ce profil correspond à celui décrit dans la nomenclature CIGREF 2001 intitulé « Responsable du management de la DSI » dont les missions sont décrites comme suit : « Il est responsable de la conception, de la mise en œuvre et du maintien en conditions opérationnelles du système d'information et de sa qualité. Il fixe et valide les grandes évolutions de l'informatique de l'entreprise. Il anticipe les évolutions nécessaires en fonction de la stratégie de l'entreprise et en maîtrise les coûts. Il évalue et préconise les investissements en fonction des sauts technologiques souhaités. Il s'assure de l'efficacité et de la maîtrise des risques liés au système d'information. ». (CIGREF Nomenclature 2001 Les emplois-métiers du système d'information dans les grandes entreprises utilisatrices – octobre 2001 - cf. <http://www.cigref.fr>).

Il est important de noter que la création de ce poste introduit une hiérarchie dans les rôles respectifs des acteurs de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage par opposition à un fonctionnement collégial.

## **4.4. La gestion des compétences.**

*« la réussite de ces projets dépend de la convergence entre d'une part, la stratégie de l'Université et d'autre part la stratégie des acteurs que ces acteurs soient les enseignants, les étudiants et les IATOS » (J. Duveau Mars 1999).*

### **4.4.1. Introduction**

Les fondamentaux de la réussite, énoncés précédemment, reposent aussi sur les hommes qui pilotent, portent les projets jusqu'à leur réalisation et leur mise en production. Pour cela, ils obéissent à un quadruple objectif de résultat, coût, délais, qualité. Il convient aussi de rajouter à ces éléments des critères de cohérence et d'harmonisation entre les différentes activités qui font appel à l'outil informatique.

La mise en place d'une direction des systèmes d'information au sein des établissements et le rôle pivot joué par les CRI dans l'assistance à la maîtrise d'ouvrage et dans la maîtrise d'œuvre font ressortir la nécessité d'une gestion des ressources humaines adaptée à leurs missions et à leurs métiers. Que se soit à travers l'implantation des produits accompagnant la modernisation des établissements ou la mise en œuvre d'infrastructures de communication, de nombreux projets ont mis en évidence le savoir-faire des informaticiens dans le management de projet, et ce à travers leur connaissance du terrain et leur capacité d'écoute des utilisateurs.

Le constat du chapitre 3 montre que les procédures de recrutement et la gestion des carrières ne sont pas suffisamment adaptées aux besoins actuels et ne permettent plus de répondre aux conditions requises de la réussite d'une politique informatique dans l'université.

Suite à ce constat et face au problème récurrent de pénurie de compétences et de personnel, différentes stratégies de moyens, déjà évoquées précédemment, peuvent être mises en avant :

- Externalisation,
- Mutualisation,
- Sous-traitance.

Quels que soient les choix, il est impératif de redéfinir quantitativement et qualitativement les ressources humaines nécessaires à l'accomplissement des multiples missions de modernisation.

En effet, si certaines stratégies de moyens tendent à réduire des catégories de personnel, elles imposent des compétences affirmées pour définir, piloter et contrôler les processus « externalisés ». Par ailleurs, les compétences du corps des informaticiens exerçant dans les universités sont incontestables et recherchées. Il est temps de redéfinir le rapport entre compétences, effectif et missions.

### **4.4.2. La problématique du recrutement**

L'annualisation du recrutement, la forte tension sur le marché de l'emploi et le vieillissement de la population ne contribuent pas à doter les établissements du personnel informaticien indispensable à la gestion des grands projets.

Les inconvénients ont été énumérés au chapitre 3.5 et des réflexions au sein de la communauté des informaticiens comme des études et rapports, dont le dernier en date dit rapport CARCENAC, permettent de proposer ci-après des orientations et des ébauches de solutions.

#### 4.4.2.1. *Emplois-Types et métiers*

Une branche d'activité professionnelle identifie les informaticiens dans leurs corps. Ces corps sont gérés au sein des ITRF. Le récent référentiel REFERENS permet de décrire les emplois-types qui serviront de grille aux établissements pour publier les profils et aux jurys pour déterminer les points de compétences des candidats. L'observatoire des métiers mis en place devra, à l'aide d'experts, veiller à l'évolution de ce document comme le CIGREF fait évoluer ses propres nomenclatures.

L'examen de ce REFERENS a fait apparaître des insuffisances (Cf. paragraphe 3.2) en termes de lisibilité et définition de familles et de nouveaux métiers. De notre point de vue :

- il est nécessaire de clarifier entre familles et niveau pour des intitulés proches qui ne facilitent pas la lisibilité. Exemple : « administrateur réseau, ressources informatiques et système d'information », « administrateur systèmes, réseaux et télécommunications », « administrateur de système d'information ».
- au-delà des métiers, les fonctions de directeur de centre de ressource ou de directeur de système d'information impliquent 4 types de compétences :
  - o Administrative (réglementation, contrats, marchés,...)
  - o Financière (suivi financier, préparation budgétaire, négociations,...)
  - o Gestion de ressources humaines (relation, carrière, formation,...)
  - o Technique (pilotage des missions du service, assistance à la maîtrise d'ouvrage, participation à des groupes de réflexion,...).

Il est donc nécessaire de faire apparaître spécifiquement cette fonction dans REFERENS, en s'appuyant sur le corps des Ingénieurs de Recherche de la BAP E ou tout autre corps équivalent d'ingénieur.

- le statut des ITRF confond les métiers relatifs à la recherche et ceux relatifs aux métiers de l'ingénierie, conception, développement, production... Ceci introduit une ambiguïté qui pénalise les promotions sur listes d'aptitude, face aux publications des ingénieurs impliqués réellement dans une activité de recherche. Elle entretient également la confusion auprès des candidats qui s'inscrivent au concours dans l'espoir d'effectuer des travaux de recherche. Il est souhaitable qu'un corps spécifique soit créé afin d'éliminer cette confusion.

**De manière générale, il serait bienvenu d'opter pour une dénomination des corps et une définition des métiers proches de celles des entreprises pour faciliter la lisibilité et la mobilité.**

#### 4.4.2.2. *Procédures de recrutement*

Le recrutement et donc les concours de la branche informatique diffèrent des autres branches professionnelles par le nombre de postes ouverts, l'évolution rapide des métiers référencés et par la concurrence des offres sur le marché de l'emploi.

Répondre à l'adéquation compétence/mission impose de résoudre l'adéquation candidat/poste.

Des propositions avaient été déjà faites par le CSIESR auprès de la direction du ministère :

- Au niveau national, constitution d'une « liste d'habilités » après entretien par un jury qui ajoute une indication sur le profil du candidat conformément au référentiel des métiers.
- Lors de la libération d'un poste au sein d'un établissement, celui-ci organise un appel à candidatures parmi la « liste des habilités » en indiquant le profil de poste ouvert en accord avec le référentiel. Un jury comprenant des experts externes à l'établissement d'accueil est mis en place pour sélectionner le lauréat.

Cette forme de recrutement offre plusieurs avantages :

- Conserve la notion de recrutement national
- Supprime le recrutement intermédiaire en CDD, sauf impossibilité démontrée de recruter (rapport du jury)
- Fait disparaître les ruptures de services dues à l'organisation annuelle des concours,
- Adapte naturellement le profil poste et candidat,
- Supprime les refus d'affectation, les candidats choisissant de postuler en fonction du poste offert, des conditions et du lieu d'accueil.

Les inconvénients peuvent être :

- Multiplicité des jurys et donc des déplacements des candidats. Une parade pouvant consister à regrouper régionalement les concours.
- « Régionalisation » des candidatures, qui existait, de fait, par refus d'affectation (cf. ci-dessus).

Dans le nouveau décret on retrouve un mode de recrutement s'inspirant de ces propositions. Sa lecture soulève quelques remarques :

Le simple examen d'un dossier lors de la phase d'admissibilité, sans entretien avec le candidat, ne facilite pas l'adéquation emploi-type / dossier-candidat et ce d'autant plus qu'il y a ambiguïté sur la dénomination de certains emplois de référence.

Le choix des membres du jury et son niveau d'expertise conditionnera la réussite de cette réforme. Cette expertise doit privilégier une connaissance opérationnelle des métiers.

L'annualisation du recrutement, tout en permettant un recours limité aux listes complémentaires, reste un frein que la réforme ne lève pas. Ce frein est aggravé, du fait que ces listes seront plus étroites, puisqu'elles ne sont plus nationales, mais par établissement. Nous n'avons toujours pas la réforme souhaitée, évoquée précédemment, avec la constitution d'un « vivier ».

**Néanmoins, ce décret constitue incontestablement une avancée significative dans le recrutement portant sur les professions à forte technicité en tendant à améliorer l'adéquation profil candidat / profil poste. Une analyse plus critique pourra en être faite à l'issue de cette première année d'application.**

#### **4.4.3. Carrière, évolution et valorisation des compétences**

*« Le meilleur atout pour l'entreprise est son capital humain dans lequel elle doit puiser pour rassembler et mobiliser des compétences et des connaissances. La compétence est une qualité personnelle ou collective grâce à laquelle « je peux » ou « nous pouvons » faire quelque chose. Elle est l'activation ou la mobilisation d'une connaissance particulière dans un contexte professionnel donné. » ( « Les arbres de connaissances » de Michel Authier et Pierre Levy aux éditions La Découverte).*

En prolongement du recrutement, la carrière des informaticiens doit être réexaminée pour faire face aux problèmes de concurrence avec le privé et à la fuite des compétences. Pour ce faire, il faut faciliter la mobilité et améliorer les procédures d'avancements. Le système actuel, concours internes et listes d'aptitude n'offre pas assez de possibilités d'évolution de carrière.

Chaque informaticien devrait pouvoir s'inscrire dans un plan de carrière compatible avec ses ambitions, ses missions, ses conditions de travail, son salaire... Cette exigence n'est possible qu'à condition que l'individu ait la volonté de progresser et de satisfaire par ailleurs aux exigences de compétences liées aux missions qui lui sont confiées. Cette réciprocité doit s'inscrire dans le contexte réglementaire de la fonction publique.

L'évolution des métiers, les responsabilités, les compétences sont en perpétuel mouvement et nécessitent, en interne, une gestion au plus près des individus impliqués. Au-delà des informaticiens, la valorisation des compétences des personnels doit pouvoir utiliser différents leviers parmi lesquels :

1. s'extraire des tâches répétitives en s'appuyant sur l'automatisation des procédures,
2. mettre en synergie les compétences via la constitution de pôles d'expertise,
3. ancrer la formation sur des bilans de compétences en harmonie avec des objectifs parfaitement identifiés,
4. ouvrir des espaces de collaborations, intra et extra établissements en s'appuyant sur l'approche projet et en s'insérant dans toutes les structures d'échanges associatives ou ministérielles,
5. laisser se développer les liens fonctionnels inspirés par la démarche projet; sans pour autant s'affranchir des liens hiérarchiques qui existent de fait, par ailleurs, dans la logique de service dont sont issus les chefs de projets.

**En conclusion, il est nécessaire de mettre en place des mécanismes de valorisation et de promotion en adéquation avec l'évolution des compétences.**

#### 4.4.4. Statuts.

- **A cours et moyen terme :**

La recherche d'une réforme du statut des informaticiens, compromis entre le respect des règles de la fonction publique et les réalités du marché de l'offre et de la demande, est un objectif à mener à moyen terme. A court terme, l'attribution des primes, en particulier la prime de fonctions informatiques, devrait faire l'objet rapidement d'un examen afin de répondre aux problèmes rencontrés dans les établissements :

- **réactualisation de la grille d'attribution** en s'appuyant sur la nomenclature des emplois-types de la BAP E de REFERENS, qui est celle utilisée pour les concours de recrutement
- **harmonisation des primes des grilles en relation avec le corps** permettant de répondre à la dynamique « logique de projet » évoquée au paragraphe 4.3.3.5

- **A terme :**

Face à l'évolution des métiers, la technicité et les responsabilités assumées, il semble que le statut de la fonction publique représente un carcan dans le dispositif de reconnaissance des informaticiens à travers des règles appliquées à l'ensemble des fonctionnaires. Carcan qui se traduit par un plafonnement indiciaire inévitable qui entraîne la fuite en avant vers les corps supérieurs dont l'accès est réglé par des quotas.

Il en résulte deux effets pervers :

1. Des personnes ayant pris des responsabilités sans perspectives d'évolution,
2. Des personnes ne voulant pas prendre de responsabilités faute de perspectives d'évolution.

En d'autres termes, notre statut de la fonction publique ne valorise pas les compétences et la prise de responsabilité.

On peut citer le rapport CARCENAC qui dans ce domaine apporte des éléments de réflexion. Ainsi, il propose la création d'un corps d'informaticiens interministériels avec accès à des niveaux de salaires équivalents aux différentes échelles lettres pour les postes à haute responsabilité. Toutefois, au-delà de ces postes à haute responsabilité, il est nécessaire que l'ensemble des informaticiens bénéficie d'une refonte complète de leur statut.

Enfin, on notera qu'il existe au sein même de la fonction publique, des corps d'ingénieurs ou d'administratifs spécifiques offrant des perspectives de carrières et de rémunérations plus satisfaisantes prouvant que d'autres pistes sont possibles dans le cadre du statut actuel.

☛ **Compte tenu des défis à relever, il serait souhaitable que soit mis rapidement en œuvre une politique globale sur ce thème permettant, non pas de toiletter le statut des informaticiens au sein du corps des ITRF, mais d'étudier une réforme plus profonde en accord avec les défis technologiques à tenir dans les prochaines années.**

#### **4.4.5. Conclusion**

La prise de responsabilité qui sous-tend toute la logique et la dynamique de ce livre blanc n'est assurément pas comptabilisée dans les dossiers de gestion de carrière des informaticiens. Certes les « rapports d'activités » et autres « rapports d'aptitude » permettent périodiquement de faire le point sur les fonctions des personnels.

Faut-il enfin ouvrir une brèche et autoriser une véritable reconnaissance ? Le système actuel semble particulièrement hermétique à ce genre de propositions. Pour autant la conciliation entre principes attachés aux statuts et reconnaissance du travail effectué n'est pas une hérésie au moment où l'enjeu pour nos établissements n'est pas de suivre la modernisation mais plutôt de la précéder. Les conditions de réussite des étudiants de même que le soutien à la recherche en dépendent dans un contexte international qui engage les universités dans une logique proche de la concurrence. Ces conditions passent par :

- Un bilan de compétences,
- Une validation des acquis professionnels et des expériences,
- Une formation continue adaptée.

☛ **Enfin, les besoins toujours croissants de compétences informatiques dans tous les domaines combinés aux départs massifs en retraite dans les 10 années à venir renforce la nécessité d'un traitement politique urgent pour atteindre les objectifs fixés.**

#### **4.5. Vers des structures permanentes de concertation.**

Divers groupes de travail et commissions se sont mis en place pour étudier la problématique du recrutement de manière spontanée et non coordonnée. Le CSIESR est également sollicité par le ministère mais de manière parcellaire sur des thèmes équivalents. Les informaticiens des établissements du supérieur n'ont pas de structure centralisée, adaptée pour prendre place dans les arbitrages nationaux.

De plus, il n'existe pas d'instance qui coordonne l'ensemble des moyens informatiques entre les structures décisionnelles :

- les établissements dépendent de plusieurs directions (DES, DR, DT), elles-mêmes éclatées entre deux ministères;
- à l'inverse, il existe différentes entités mises en place au fur et à mesure des besoins et de l'évolution technologique, sans coordination véritable
  - pour la modernisation / mutualisation de la gestion, l'AMUE qui étend aujourd'hui son champ d'action vers les TICE et le bureau de l'étudiant.
  - pour les réseaux et la sécurité, le CRU qui tend vers les services.
  - pour les réseaux et le calcul, au sein de la DR, d'une part un chargé de mission qui s'appuie sur le CRU et d'autre part un Bureau des moyens informatiques.

Compte tenu de ces deux constats, il serait souhaitable de mettre en place deux structures de concertation :

1. La première ouvrirait un espace de dialogue entre professionnels et administration sur les thèmes touchant à la Gestion des Ressources Humaines Informatiques. Elle aborderait les aspects liés à l'évolution des métiers, à la formation, à la valorisation des carrières. Le CSIESR, légitimé par la CPU, pourrait y représenter les CRI.
2. La seconde permettrait une meilleure concertation et coordination entre les acteurs institutionnels sur les stratégies globales touchant aux domaines des technologies de l'information et de la communication, support du Système d'Information de l'établissement.

## 5. Conclusion générale.

L'objectif de ce Livre Blanc est d'analyser et d'actualiser la place de l'informatique et de faire reconnaître l'évolution de nos métiers et de nos fonctions dans les établissements. C'est un plaidoyer, il arrive à un moment où notre communauté d'informaticiens de l'enseignement supérieur est de plus en plus impliquée dans le management des systèmes d'information. La gestion et l'évolution des carrières d'informaticiens relèvent d'un schéma administratif et réglementaire qui n'est plus adapté à ces évolutions ; le livre blanc est à la fois un témoignage de professionnels confrontés quotidiennement aux difficultés du terrain et une réflexion sur l'avenir qui doit engager dès aujourd'hui un **dialogue constructif** avec nos organismes de tutelle. Ce qui légitime ce document c'est le sentiment qu'il fallait faire un effort didactique auprès des acteurs et des décideurs de l'université face à la complexité des technologies de l'information et de la communication.

Tous les rédacteurs de ce livre blanc ont été mandatés par le Conseil d'Administration du CSIESR. Ils ont retenu les remarques et avis de celui-ci et rendu compte régulièrement de l'avancement et de la mise en forme des travaux. Par ailleurs, des corrections ont été opérées suite aux avis de lecteurs sollicités pour leur compétence, leur position syndicale ou leur représentativité dans notre communauté. A ce titre, ce qui est proposé dans ces pages reflète un sentiment largement partagé par tous nos collègues.

L'avenir de l'Université est très étroitement lié aux nouvelles technologies de l'information et de la communication. Qu'elle soit « virtuelle » ou « ouverte », elle doit mettre en place une lisibilité numérique pour attirer plus de nouveaux étudiants et favoriser son rayonnement international. La situation de concurrence existe même si elle ne se manifeste aujourd'hui que de façon encore très timide. Ce n'est pas seulement un effet de mode que de préconiser la multiplication de projets dans le champ de « campus ouverts », c'est une nouvelle réalité de l'enseignement supérieur et particulièrement en vue de la normalisation européenne des cursus. Dans cette perspective le rôle des informaticiens et des services informatiques, quel que soit leur mode de structuration, est déterminant. Ils seront immédiatement concernés pour la mise en œuvre de projets qui préciseront les contours de ce nouvel univers pédagogique.

Ce document décline toutes les activités dans lesquelles nous sommes impliqués. Le constat est bien que toute activité, dans l'université, fait appel aux techniques informatiques. Cette réalité nous transforme et ajoute à notre position d'ingénieurs ou de techniciens une dimension d'assistant, de collaborateur et même de cadre décideur, illustrée dans la **gestion de projets**.

Parler des enjeux, **de politique informatique, de « gouvernance » ou de pilotage**, c'est dire que notre communauté se sent impliquée dans un rôle majeur pour l'avenir de nos établissements et pour la qualité des services proposés aux administratifs, aux enseignants, aux chercheurs et aux étudiants. Cette participation au processus de décisions se traduit par l'application incontournable des méthodes de travail développées et argumentées dans ce document.

Nous avons étudié le plus précisément possible les mécanismes de la conduite de projets. Du schéma directeur jusqu'à la gestion des ressources techniques en passant par les différentes et complexes **articulations entre MOA, AMOA, structure de projets, et MOE**, il semble que tout converge vers une implication de plus en plus forte de l'informatique. Alors vient la question difficile de la conciliation d'une démarche « projets » et d'une démarche de service ; les deux doivent inévitablement se conjuguer, les CRI doivent s'inscrire dynamiquement dans la démarche projet en affirmant une compétence d'équipe garante de la qualité de l'expertise et de la cohérence technique. C'est probablement aux directeurs de CRI d'assurer et d'encourager cette participation dynamique aux projets d'autant qu'ils auront à gérer la

pérennité et la maintenance des projets réalisés. Le croisement entre des schémas d'organisation matricielle, hiérarchique ou par projet, éclaire cette permanence de l'utilisation des outils technologiques, eux-mêmes devenus complexes parce qu'ils imposent, dans leur mise en œuvre, une démarche de travail qui est autant du ressort de la technique que de la conception et du management.

C'est la traduction du rôle pivot du CRI entre DSI et pilotage technique et humain qui réclame un Directeur « permanent » issu du corps des Ingénieurs et une organisation interne s'appuyant sur une structure de service identifiée et reconnue dans l'établissement.

Derrière ces affirmations apparaît inévitablement la « **Direction des Systèmes d'Information** » dont les contours, dans les organigrammes, et vis à vis des acteurs qui peuvent la mettre en œuvre, restent à consolider. Collégialité, charge de mission, service général, structure de coordination, sont autant de possibilités. Le point commun c'est la méthode d'analyse, le choix des acteurs, le suivi des décisions.

Ce document est un cadre de discussion pour négocier un élargissement des champs de possibilités en matière de **gestion des ressources humaines** des informaticiens. Cet élargissement c'est bien sur l'amélioration des conditions matérielles en tenant compte des nouveaux métiers et des nouvelles tâches exercées mais c'est aussi la reconnaissance de missions parfois temporaires qui correspondent à une situation de « projets ». Il faut donc les reconnaître, les évaluer et les rémunérer. C'est là où une démarche de négociation semble aujourd'hui indispensable, sans elle on risque de figer des situations et d'empêcher les initiatives. On ne peut pas moderniser des institutions aussi complexes sur la base des bonnes volontés et d'une forme de militantisme technique. La grande majorité des informaticiens des CRI s'investissent pleinement dans leur métier et ils font preuve d'une constante attention sur les avancées technologiques. Cette contribution essentielle à la modernisation des établissements doit être reconnue sur le plan des rémunérations.

Par ailleurs, tout en admettant que le nouveau « Référentiel des emplois types » de la B.A.P. E (ex BAP 6) prend partiellement en compte les nouveaux métiers et les nouvelles fonctions qui se rapportent à la gestion des systèmes d'information, il faut introduire dans le descriptif des tâches tout ce qui se rapporte au processus d'insertion des informaticiens dans les différentes phases des projets.

Le schéma du §4.3.3 qui illustre l'emprise réciproque du processus informatique d'une part, et de la mise en œuvre du système d'information d'autre part, introduit de nouvelles dimensions dans l'exercice des compétences et dans les prises de responsabilités. Ce schéma tend à déstabiliser la plupart des organisations installées dans les établissements. Il s'oppose au fonctionnement hiérarchique et vertical inadapté à la conduite de projets. Pour autant, il ne remplace pas le fonctionnement d'un centre ou d'un service informatique qui assure la cohésion d'une équipe d'informaticiens. La nouveauté est la généralisation dans la mise en œuvre du système d'information de ces étapes déterminantes et indispensables que constituent la MOA et les MOEs. Les deux approches déjà évoquées, logique de projets et logique de service, sont interdépendantes et doivent s'articuler. C'est cette nouvelle réalité à laquelle on doit réfléchir dans un esprit de négociation pour concilier les attentes des informaticiens et l'intérêt des établissements.

Pour s'inscrire positivement dans cette réalité, il faut demander à ce que le statut, la définition des types de métiers, la description des « spécialités », les grilles de salaires et les niveaux de primes collent à ces **nouvelles exigences qui caractérisent les métiers de l'informatique.**

**Le cadre administratif actuel est insuffisant au regard des enjeux et des prétentions affichées par les responsables du ministère et des établissements.**

En effet, pour accompagner cette évolution, il faut qu'un lieu permanent de dialogue et de concertation avec les autorités qui gèrent les « ressources humaines » soit mis en place. Il convient d'introduire les réflexions du présent document dans les groupes de travail qui seraient amenés à orienter des décisions sur les personnels de l'informatique et plus largement sur ceux qui sont impliqués dans le management des systèmes d'information. La création d'une structure de concertation qui pourrait s'appeler par exemple « **observatoire des CRI** » pourrait alimenter la réflexion sur les mesures à prendre pour accompagner cette mutation qui concerne autant les personnels que les modes d'organisation.

**☛ Face au décalage entre les enjeux affichés et la situation de l'informatique dans les universités, il est urgent d'ouvrir le débat sur d'une part les modes d'organisation de l'informatique et d'autre part la situation des personnels. Les pistes de réflexion que ce livre blanc a ouvertes doivent être approfondies dans des structures de concertation adaptées à ces enjeux.**

## ANNEXE I

### • **Membres du Conseil d'Administration du CSIESR**

- Pierre Ageron (Université Lyon II),
- Catherine Balleydier (Institut National Polytechnique de Grenoble),
- Michel Baudouin (Université de Nantes),
- Gérard Cicchelerio (Institut National Polytechnique de Toulouse),
- Elisabeth Flenet (Université de Franche Comté - Besançon),
- José Florini (Université de Nice - Sophia-Antipolis),
- Jacques François (Université Claude Bernard - Lyon I),
- Jean-Claude Girard (Université Pierre et Marie Curie - Paris VI),
- Bruno Jumel (Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Caen),
- Nicole Ludeau-Pavy (Université Paris-Sud - Paris XI),
- Michel Maury (Université de Montpellier II),
- Jean-Louis Moisy (Ecole Normale Supérieure de Lyon),
- Michel Naud (Université d'Evry - Val d'Essonne),
- Raymond Navarro (Université de Montpellier II),
- Guy Orrado (Université d'Evry - Val d'Essonne),
- Jean-Jacques Pelletreau (Université Denis Diderot - Paris VII),
- Pierre Saulue (Université de Cergy-Pontoise),
- Pierre Soupirot (Institut National des Sciences Appliquées de Lyon),
- Yves Thouzellier (Université Paul Sabatier - Toulouse III),
- Jacques Vande Put (Université de Limoges), Président du CSIESR,
- Dominique Verez (Université des Sciences et Technologies - Lille I).

### • **Comité de lecture.**

- Claude Bagnol (Université de Montpellier I)
- François Cadé (Université Robert Schuman - Strasbourg III)
- Marie-France Causse (Université Paul Sabatier - Toulouse III)
- Antoine Cochet (Université du Havre)
- Jean-François Desnos (Université Joseph Fourier - Grenoble I)
- Christine Fabre-Browaeyns (Université de Marne la Vallée)
- Jean-Paul Le Guigner (Comité Réseau des Universités)
- Franck Ollive (Université de Poitiers)
- Jacky Thibault (Université Pierre et Marie Curie - Paris VI)

## ANNEXE II (Glossaire / Index)

<b>ABES</b>	
Agence Bibliographique de l'Enseignement Supérieur .....	17
<b>AMOA</b>	
Assistance à MOA .....	39, 59
<b>AMUE</b>	
Agence de Mutualisation des Universités et des Etablissements d'Enseignements supérieurs – (Groupe d'intérêt public) .....	14, 45, 57
<b>ARU</b>	
Association des Réseaux Universitaires placée sous la Tutelle du Ministère de la Recherche.....	33
<b>ASP</b>	
Application Service Provider (FAH en Français).....	10, 43
<b>ASU</b>	
Administration Scolaire et Universitaire .....	28
<b>BAP</b>	
Branches d'Activités Professionnelles .....	28, 30, 54, 56, 60, 66, 67
<b>CARCENAC</b>	
Rapport au Premier ministre, 'Pour une administration électronique citoyenne – Méthodes et Moyens' Thierry CARCENAC député du Tarn avril 2001 .....	33, 56
<b>CARI</b>	
Conseil d'Administration des Ressources Informatiques .....	13
<b>CDD</b>	
Contrat à Durée Déterminée .....	28, 55
<b>CIGREF</b>	
Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises (cf. <a href="http://www.cigref.fr">http://www.cigref.fr</a> ) .....	7, 9, 27, 28, 52, 54, 67
<b>CPU</b>	
Conférence des Présidents d'Université .....	58
<b>CRI</b>	
Centre de Ressources Informatiques 13, 15, 19, 21, 23, 24, 28, 31, 33, 40, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 60, 61	
<b>CRU</b>	
Comité Réseau des Universités .....	46, 57
<b>CUME</b>	
Comité des Utilisateurs de la Micro-informatique dans l'Enseignement.....	33
<b>DES</b>	
Direction de l'Enseignement Supérieur.....	46, 57
<b>DR</b>	
Direction de la Recherche.....	46, 57
<b>DRED</b>	
Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales .....	13
<b>DSI</b>	
Direction des Systèmes d'Information .....	12, 28, 41, 46, 48, 49, 51, 52, 60, 68, 69
<b>DT</b>	
Direction de la Technologie.....	46, 57
<b>ETL</b>	
(Extractor, Transformator, Loader), outil informatique puissant dont l'objectif est de fabriquer un entrepôt de données homogènes à partir de bases de données hétérogènes .....	15

<b>EUNIS</b>	
European UNiversity Information Systems.....	23, 33
<b>FAH</b>	
Fournisseur d'Applications Hébergées (ASP en anglais).....	10, 43
<b>GED</b>	
Gestion Electronique de Documents .....	18
<b>HTML</b>	
HyperText Markup Language - Langage permettant de décrire des pages Web.....	15
<b>IATOS</b>	
Ingénieurs, Administratifs, Techniciens, Ouvriers de Service .....	53
<b>ICS</b>	
(ICS - Informatique et Calcul Scientifique) généralement, raccourci pour désigner la BAP E .....	27, 30, 66, 67
<b>IP</b>	
Internet Protocol, protocole permettant à deux appareils possédant, chacun une adresse réseau unique et normalisée (dite IP) de communiquer entre eux sur le réseau mondial.....	20
<b>ITRF</b>	
Ingénieurs et Techniciens de Recherche et de Formation .....	26, 28, 54, 57
<b>JAVA</b>	
(et surtout <b>JAVA 2</b> ), langage de programmation objet pour développer des applications Web.....	29
<b>JRES</b>	
Journées Réseaux de l'Enseignement Supérieur .....	29
<b>MAN</b>	
Metropolitan Area Network.....	19
<b>MOA</b>	
Le Maître (ou la maîtrise) d'ouvrage se définit par la personne physique ou le plus souvent la personne morale qui sera propriétaire de l'ouvrage - Il fixe les objectifs, l'enveloppe budgétaire et les délais souhaités pour le projet.....	39, 40, 49, 50, 59, 60, 67
<b>MOE</b>	
Le Maître (ou la maîtrise) d'œuvre est la personne physique ou morale qui pour sa compétence technique est chargée par le maître d'ouvrage ou par la personne responsable du marché de diriger et de contrôler les réalisations .....	27, 39, 40, 49, 50, 59, 68
<b>Open Source</b>	
Régime juridique couvrant les logiciels libres.....	46
<b>PABX</b>	
Private Automatic Branch eXchange.....	20
<b>PFI</b>	
Prime de Fonction Informatique .....	31
<b>REFERENS</b>	
REFérentiel des Emplois types de la Recherche et de l'ENseignement Supérieur ...	27, 28, 31, 34, 54, 56
<b>RENATER</b>	
Réseau National de télécommunications pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche .....	17
<b>SCD</b>	
Service Commun de la Documentation .....	17
<b>SIG</b>	
Service Informatique de Gestion .....	13, 15, 31, 40, 50, 52
<b>SU</b>	
Système Universitaire de Documentation .....	17
<b>TIC</b>	
Technologies de l'Information et de la Communication .....	44

**TICE**

Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement.....13, 15, 57, 67

**UREC**

Unité Réseau du CNRS .....46

**VOD**

Video On Demand .....20

**VPN**

Virtual Private Network.....20

**WAN**

Worldwide Area Network.....19

**XML**

eXtensible Markup Language - Langage permettant, entre autre, des échanges de données entre applications .....15, 29

### ANNEXE III

• **Cartographie des emplois-types de la BAP E ICS (Informatique et Calcul Scientifique).**

Familles Professionnelles	Etudes et développement		Administration des réseaux, des ressources informatiques et des systèmes d'information		Administration des systèmes, réseaux, et télécommunications		Systèmes d'information		Calcul scientifique	
	A		B		C		D		E	
<b>IR</b>	Ingénieur expert en développement d'applications (E1A02)	Ingénieur nouvelles technologies éducatives (E1A03)	Ingénieurs réseaux, ressources informatiques et systèmes d'information (E1B04)	Expert systèmes, réseaux, et télécommunications (E1C05)	Architecte de systèmes d'information (E1D06)	Ingénieur de recherche en calcul scientifique (E1E07)				
	Chef de projet en développement d'applications (E1A01)									
<b>IE</b>	Ingénieur en développement d'applications (E2A01)	Informaticien de laboratoire (E2B02)	Administrateur réseaux, ressources informatiques et systèmes d'information (E2B03)	Administrateur systèmes, réseaux, et télécommunications (E2C04)	Administrateur de systèmes d'information (E2D05)	Ingénieur d'études en calcul scientifique/numéricien (E2E07)				
<b>ASI</b>	Développeur d'applications (E3A01)	Assistant Informaticien de laboratoire (E3B02)	Gestionnaire de parc informatique et télécommunications (E3X03)	Gestionnaire de base de données (E3D04)	Assistant informatique de proximité (E3X05)	Assistant statisticien (E3E06)				
<b>Techn.</b>	Technicien d'exploitation et de maintenance (E4X01)									

• **Tableau comparatif CIGREF / BAP E ICS.**

Compétences		Domaines d'activités					
Nomenclature CIGREF	Référentiel Bap ICS	Gestion et communication	TICE	Recherche	Documentaire	Infrastructure	Assistance
<b>Famille 1 :</b> CONSEIL EN SYSTEME D'INFORMATION ET MAITRISE D'OUVRAGE	1.1- Consultant en systèmes d'information						
	1.2- Architecte SI	• Architecte de SI (E1D06)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.3- Chef de projet MOA (maîtrise d'ouvrage)	•	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	1.4- Responsable du SI « métier »	•					
	1.5- Gestionnaire d'applications	•					<input checked="" type="checkbox"/>
	1.6- Responsable de Projets « métiers »	•					<input checked="" type="checkbox"/>
	1.7- Expert en modélisation de l'information et des connaissances	• Ingénieur nouvelles technologies éducatives (E1A03)		<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Famille 2 :</b> SUPPORT ET ASSISTANCE AUX UTILISATEURS	2.1a- Assistant fonctionnel	• Assistant informatique de proximité (E3X05)	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1b- Technicien Support-SVP			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2- Chargé d'affaires internes	•					
<b>Famille 3 :</b> PRODUCTION-EXPLOITATION	3.3a- Technicien d'exploitation	• Technicien d'exploitation et de maintenance (E4X01) • Gestionnaire de parc informatique et télécommunications (E3X03)		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.3b- Technicien poste de travail			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.3c- Technicien réseaux / télécoms			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.4- Analyste système	•				<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.5a- Administrateur d'outils / systèmes / réseau et télécoms	• Administrateur réseaux, ressources informatiques et SI (E2B03) • Administrateur systèmes, réseaux et télécommunications (E2C04)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.5b- Administrateur de bases de données	• Administrateur de SI (E2D05) • Gestionnaire de base de données (E3D04)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.6- Intégrateur d'exploitation	•					<input checked="" type="checkbox"/>

Compétences		Domaines d'activités					
Nomenclature CIGREF	Référentiel Bap ICS	Gestion et communication	TICE	Recherche	Documentaire	Infrastructure	Assistance
	3.7- Pilote d'exploitation	•				<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Famille 4 :</b> ETUDES- DEVELOPPEMENT- INTEGRATION	4.1- Chef de projet MOE (maîtrise d'œuvre)	• Chef de projet en développement d'applications (E1A01) • Ingénieur expert en développement d'applications (E1A02)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	4.2- Développeur	• Ingénieur en développement d'applications (E2A01) • Développeur d'applications (E3A01)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4.3- Intégrateur d'applications	•	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	4.4- Paramétreur d'ERP	•	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
	4.5- Concepteur/développeur internet et multimédia	• Ingénieur nouvelles technologies éducative (E1A03)s		<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Famille 5 :</b> ASSISTANCE TECHNIQUE INTERNE	5.1- Expert système d'exploitation	• Ingénieur réseaux, ressources informatiques et systèmes d'information (E1B04)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	5.2- Expert réseaux / télécoms	• Expert systèmes, réseaux et télécommunication (E1C05)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.3- Expert méthode / qualité / sécurité / données	•	<input checked="" type="checkbox"/>				
	5.4a- Expert technologies internet multimédia	•		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
	5.4b- Responsable sécurité du système d'information	•					
	5.5- Architecte technique	•	<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>Famille 6 :</b> ADMINISTRATION ET GESTION DE LA DSI	6.1- Responsable du management de la DSI	•					
	6.1a- Responsable exploitation informatique	•					
	6.1b- responsable entité informatique	•					

Compétences		Domaines d'activités					
Nomenclature CIGREF	Référentiel Bap ICS	Gestion et communication	TICE	Recherche	Documentaire	Infrastructure	Assistance
6.2- Responsable des services fonctionnels de la DSI	•						
6.3- Responsable de la sécurité informatique	•					<input checked="" type="checkbox"/>	
	• Ingénieur de recherche en calcul scientifique (E1E07)			<input checked="" type="checkbox"/>			
	• Ingénieur d'études en calcul scientifique / numéricien (E2E07)			<input checked="" type="checkbox"/>			
	• Ingénieur statisticien (E2E06)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
	• Informaticien de laboratoire (E2B02)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
	• Assistant statisticien (E3E06)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
	• Assistant Informaticien de laboratoire (E3B02)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			

**Fin du Livre-Blanc-Csiesr-2002.pdf**