

Rapport d'activités 2000

1	INTRODUCTION.....	2
2	LA CONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT SPÉCIFIQUE POUR LE CRIHAN.....	3
2.1	L'IMPLANTATION SUR LE TECHNOPOLE DU MADRILLET	3
2.2	LE PROGRAMME	3
2.2.1	L'ACCUEIL, LA FORMATION, LA COMMUNICATION	4
2.2.2	ATELIERS THÉMATIQUES.....	4
2.2.3	LE SERVICE TECHNIQUE	4
2.2.4	L'ADMINISTRATION.....	4
2.2.5	PRÉ-PROGRAMME FONCTIONNEL	5
2.2.6	ORGANISATION FONCTIONNELLE	6
2.2.7	CONTRAINTES TECHNIQUES PARTICULIÈRES.....	6
2.2.8	APPEL AU CONCOURS D'ARCHITECTURE	7
2.2.9	LANCEMENT DES OPÉRATIONS	7
2.2.10	CALENDRIER PRÉVISIONNEL	7
3	CONTRAT DE PLAN ÉTAT-RÉGION 2000/2006	8
3.1	POSITIONNEMENT DU CRIHAN	8
3.2	MODALITÉS DE FONCTIONNEMENT.....	8
4	LE RÉSEAU RÉGIONAL MULTI-COMMUNAUTÉS, SYRHANO 2.....	9
4.1	LE CONCEPT	9
4.2	LES RÉSEAUX VIRTUELS	10
4.3	INFRASTRUCTURE DE SYRHANO 2 AU LENDEMAIN DE L'APPEL D'OFFRES	11
4.3.1	DÉROULEMENT DE L'APPEL D'OFFRES	11
4.3.2	L'INFRASTRUCTURE MISE EN PLACE FIN OCTOBRE 2000	12
4.3.2.1	Backbone principal	12
4.3.2.2	NIS et NERO	12
4.3.2.3	Intercampus	12
4.3.3	INTERACTION SYRHANO 2 / INTERCAMPUS	13
4.4	AGENDA DES ÉVÉNEMENTS ORGANISÉS AUTOUR DE SYRHANO	15
5	LE RÉSEAU DE L'AGGLOMÉRATION ROUENNAISE, INTERCAMPUS.....	16
5.1	LA LICENCE L33-2	16
5.1.1	LES UTILISATEURS D'INTERCAMPUS	16
5.1.2	TENANTS ET ABOUTISSANTS DES LIAISONS	17
5.2	PLAN DE SITUATION DU RÉSEAU INTERCAMPUS DANS LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION ROUENNAISE.....	21
5.3	PARCOURS SCHÉMATIQUE DU BACKBONE PRINCIPAL DU RÉSEAU INTERCAMPUS.....	22
5.4	SCHÉMA D'INTERCONNEXION DES SITES UTILISATEUR DU RÉSEAU INTERCAMPUS.....	23
5.5	LE TEXTE DE LA CONVENTION ENTRE MEMBRES DU GFU	24
6	LE PROJET EUROPÉEN METODIS.....	29
6.1	PRÉSENTATION GÉNÉRALE	31
6.1.1	OBJECTIFS DU METACOMPUTING.....	31
6.1.2	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	31
6.1.3	RÔLE DES PARTENAIRES.....	32
6.2	QUALITÉ DE SERVICE RÉSEAU.....	32
6.2.1	INTERFACE AU PROTOCOLE ATM	32
6.2.2	PROJET SCIENTIFIQUE ET STAGES ESIGELEC	33
6.2.3	ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET	33
6.3	EXPLOITATION ET PERSPECTIVES.....	34
7	LE CENTRE DE CALCUL	36
7.1	PÔLE DE NUMÉRISATION ET SUPERCALCULATEURS DU CRIHAN	36
7.1.1	LE POSITIONNEMENT ET LE RAYONNEMENT DU SUPERCALCULATEUR "ILLIAC 8"	36
7.1.2	PROJETS SCIENTIFIQUES/ASSISTANCE.....	37
7.1.3	LES STRUCTURES UTILISATRICES DU SUPERCALCULATEUR ILLIAC 8.....	38
7.1.4	RÉPARTITION DES HEURES DE CALCUL SUR ILLIAC 8, PAR THÉMATIQUE DE RECHERCHE	40
7.1.5	POURCENTAGE D'OCCUPATION DES CAPACITÉS DU SUPERCALCULATEUR ILLIAC 8	41
7.2	CONTRATS INDUSTRIELS	41
7.2.1	SEP (PLATE-FORME THÉSÉE)	41
7.2.2	SNECMA (SERVEUR WEB DÉDIÉ)	41
7.2.3	HISPANO-SUIZA AÉROSTRUCTURES (PORTAGE DE CODE)	41
7.2.4	AÉROSPATIALE.....	42
7.2.5	SNECMA (PARTENARIAT INDUSTRIEL).....	42
7.3	ÉVOLUTION MATÉRIELLE ET LOGICIELLE D'ILLIAC 8.....	42
7.3.1	ÉVOLUTION DE L'ÉLECTRONIQUE DU CALCULATEUR.....	42
7.3.1.1	Mise à jour des PROMs	42
7.3.1.2	Mise à jour du PC pilote du robot	42
7.3.2	ÉVOLUTION DE LA CONFIGURATION LOGICIELLE.....	42
7.3.2.1	Mise à jour Irix 6.5	42
7.3.2.2	Installation et tests de logiciels spécifiques	43
7.3.3	INSTALLATION ET CONFIGURATION DE LA FRONTALE ATMOS.....	43
7.3.3.1	Promotion du calcul en Haute-Normandie	43
7.3.3.2	Configuration matérielle	43
7.3.3.3	Mise en place du service	43
7.4	LE SERVICE D'ASSISTANCE SCIENTIFIQUE POUR LE SUPERCALCULATEUR ILLIAC 8.....	43
7.4.1	LES DOMAINES DE L'ASSISTANCE	43
7.4.2	LES BESOINS EXPRIMÉS ET LEUR RÉOLUTION : QUELQUES EXEMPLES.....	43

	7.4.3	UN SUCCESSEUR POUR ILLIAC 8?	44
8		LE RÉSEAU NORMAND EN MODÉLISATION MOLÉCULAIRE	45
	8.1	LA VIE DU RÉSEAU RNMM	45
	8.2	OBSERVATIONS	45
	8.3	DES TRAVAUX DE R&D	45
	8.4	LICENCES MSI EN COURS SUR LE SERVEUR DU CRIHAN	47
	8.5	INVENTAIRE DES MODULES UTILISÉS	48
	8.6	ÉTAT DES LIEUX SUR LE RENOUVELLEMENT DES LICENCES	59
	8.6.1	CHEMCAD STATUT AU 23 JUIN 2000	59
	8.6.2	MDL STATUT AU 3 JUILLET 2000	59
	8.6.3	MSI STATUT AU 3 JUILLET 2000	60
	8.6.4	TRIPPOS STATUT AU 23 JUIN 2000	61
	8.6.5	MATÉRIEL SILICON GRAPHICS : STATUT	62
9		SOUTIEN DE PROJETS	63
	9.1	TÉLÉ-MÉDECINE	63
	9.1.1	RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS	63
	9.1.2	MÉCANISME DU SERVICE D'ÉCHANGE	64
	9.1.3	ARCHITECTURE DES COMMUNICATIONS AUTOUR DU SERVICE ADICAP	65
	9.1.4	NOUVELLES PERSPECTIVES	65
	9.2	CINECITIES	66
	9.3	L'ENJEU DE CINECITIES	66
	9.3.1	L'IDÉE	66
	9.3.2	ENJEUX CULTURELS, ENJEUX ÉCONOMIQUES, ENJEUX DE SOCIÉTÉ	66
	9.3.3	LA NORMANDIE ET LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION	66
	9.3.4	CINECITIES : PREMIER ATELIER DE CRÉATION COLLECTIVE D'UN SCÉNARIO	67
	9.3.5	L'ÉQUIPE DE CINECITIES	68
	9.3.6	CINECITIES ET LES MÉDIAS	69
	9.4	VETONET	70
	9.5	OPÉRATIONS GRAND PUBLIC	71
	9.5.1	NE COUPEZ P@S	71
	9.5.2	FÊTE DE LA SCIENCE	72
	9.5.2.1	Octobre 2000	72
	9.5.2.2	Préparation d'Odyssée 21 pour Octobre 2001	73
10		LES STAGIAIRES DU CRIHAN	74

1 INTRODUCTION.

Ce rapport d'activités concrétise les nombreuses actions du CRIHAN pendant sa neuvième année d'exercice. Depuis le début de son fonctionnement, malgré un cap clairement affiché de ne pas déroger aux missions inscrites dans les statuts de l'association, la zone d'influence du CRIHAN s'est progressivement ouverte vers le tissu régional (au minimum). De centre de ressources informatiques initial, le CRIHAN est maintenant le premier acteur du réseau de communication pour une commu-

nauté étendue de l'éducation et de la recherche. Au travers des propositions faites dans les contrats de plan, le CRIHAN a permis le renouvellement du réseau régional en l'ouvrant à toutes les communautés du service public, l'ouverture en direction du monde économique et le renforcement de ses moyens propres de calcul.

Le CRIHAN joue également un rôle national et international, soit via des projets européens comme MétoDis, soit en participant à des groupes de travail comme TFF-TANT.



Maquette du projet d'implantation du CRIHAN sur le site du Madrillet à Saint-Etienne du Rouvray.

Le dernier volet concerne la perspective de doter l'association d'une implantation propre, sous la forme d'un bâtiment dont la construction sera achevée en 2001.

L'objet de ce rapport n'est donc que d'illustrer les différentes étapes et contributions de l'association au développement régional, conformément à ses statuts.

Dany Vandromme,

2 LA CONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT SPÉCIFIQUE POUR LE CRIHAN

Le CRIHAN occupe en location depuis 1992, des locaux situés sur le Parc de la Vatine à Mont Saint-Aignan qui ne permettent plus de répondre aux besoins compte tenu du développement des activités :

- les effectifs des personnels sont passés de 3 personnes au moment de sa création à 13 personnes actuellement.
- la fonction d'accueil de stagiaires de longue durée issus de l'enseignement supérieur s'est fortement développée, ainsi que les formations pour les utilisateurs du réseau ou des ressources de calcul.
- les équipements se sont multipliés et la salle des machines est maintenant surchargée avec un encombrement tel qu'il empêche la libre circulation autour des équipements.
- le bâtiment ne permet pas de garantir toute la sécurité voulue compte tenu du niveau d'équipement des locaux en matériels onéreux et innovants.
- les équipements sont en outre disposés dans des locaux banalisés alors que la technicité du matériel employé nécessiterait des espaces spécifiques et fortement spécialisés (climatisation et locaux permettant de faciliter les reconfigurations de réseau).
- les locaux actuels sont inadaptés pour l'accueil des projets de partenariats industriels.

2.1 L'IMPLANTATION SUR LE TECHNOPOLE DU MADRILLET

Le dernier contrat de Plan Etat / Région prévoyait l'émergence de quatre technopôles dans les domaines de fortes compétences régionales (Chimie & Biologie orienté santé, Transport et Logistique, Sécurité & Environnement, Mécanique et Energétique).

Ces technopôles, qui reposent sur un concept associant l'enseignement, la recherche et l'innovation, ont entre autres ambitions d'accroître l'attractivité et le rayonnement de la Haute Normandie.

Le site du Madrillet, situé en limite de la commune de St Etienne du Rouvray, associe pour sa part des activités de formation et de recherche appliquée à des centres industriels de recherche et de développement et à des sociétés intervenant dans le domaine de la "haute technologie".

Ce site a vocation à devenir le technopôle dans le domaine de la Mécanique Energétique. Il est parfaitement structuré de ce point de vue puisque son activité s'appuie tout à la fois :

- sur des activités de recherche publiques et privées (CORIA, CERTAM, INSA, Halle de thermique industrielle, CEVAA),

- sur des activités de formation (INSA, Université, entreprises),
- sur une activité économique soutenue au niveau régional
- sur un programme d'accueil des entreprises soutenu par l'association du technopôle.

Le choix de ce site pour l'installation du CRIHAN, à proximité de laboratoires de recherche qui recourent dans une large mesure à ses services apparaît donc naturel, d'autant que le CRIHAN y apporte également des liaisons à haut débit dans le cadre de son projet Inter-campus (voir plus loin) afin de faire du Madrillet un véritable site pilote en matière de télécommunication. Ce dernier point représente un atout majeur dans la démarche menée par les collectivités locales au travers de l'Association du Technopôle pour favoriser la venue sur le site d'entreprises de haute technologie.

L'article 13 du Contrat de Plan Interrégional du Bassin Parisien (1996-1999) prévoyait la construction d'un bâtiment spécifique pour le CRIHAN sur le Technopôle du Madrillet et avait inscrit 14 MF à ce titre. Au cours des premières années du CPIBP, le Conseil Général de Seine Maritime, propriétaire des terrains a été sensibilisé à l'intérêt d'une telle opération pour le développement et l'animation du Technopôle. L'assemblée départementale, en juin 1997, convaincue de l'importance du projet donne son accord pour l'implantation du CRIHAN et propose de réserver la parcelle nécessaire sur le site aux côtés de l'Université, de l'INSA, du CORIA et du CERTAM.

Après étude des aspects juridiques et administratifs de l'opération, le Conseil Régional par délibération du 10 mars 1999 décide d'approuver le principe d'acquisition du terrain concédé par le Département et de prendre en charge la maîtrise d'ouvrage de la construction des locaux du CRIHAN.

Grâce au caractère structurant du projet, il a été possible de l'abonder avec des crédits FEDER. Le financement de la construction sera principalement supporté par le CPIBP, sous réserve que l'opération puisse être effectuée pendant la durée de ce contrat et les crédits utilisés avant le 31 décembre 2001.

2.2 LE PROGRAMME

Etant donné la spécificité du bâtiment (informatique de puissance et réseaux à très hauts débits), une étude de programmation pour la réalisation des locaux a été réalisée par le CRIHAN avec le concours d'un architecte-programmiste au cours du premier semestre 1999. Ce programme, qui porte sur un bâtiment qui occupera 1500 m² SHO devant donner lieu à un concours d'ingénierie, met en évidence quatre axes principaux d'activités qui répondent aux besoins de différents types de publics :

tratif est loin d'être négligeable.

2.2.1 L'ACCUEIL, LA FORMATION, LA COMMUNICATION

- Accueil d'entreprises ou de chercheurs pour la réalisation de projets de Recherche et de Développement à partir des compétences humaines et des moyens techniques du CRIHAN
- Accueil de projets d'entreprises de façon ponctuelle et de courte durée leur permettant de "tester" les possibilités offertes par le réseau et ses services
- Accueil de groupes pour des actions de communication

2.2.2 ATELIERS THÉMATIQUES

- formation de base à l'usage des utilisateurs du réseau,
- cyber-classes (accueil de classes pour des séances d'initiation aux TIC),
- ateliers privilégiant des activités relevant des TIC (exemple : la visioconférence).
- salles vidéo avec des vocations bien différenciées :
 - salle de montages permettant la réalisation de supports vidéo de formation ou de sensibilisation aux TIC,
 - salle vidéo multimedia, disposant d'un mur d'écrans, plutôt orientée vers le domaine de la représentation virtuelle. Elle permet également la mise en œuvre de travaux de recherche.

2.2.3 LE SERVICE TECHNIQUE

- Il s'agit du cœur du CRIHAN. Le programme prévoit une dissociation des ressources propres à chaque fonction, tant pour les équipements mis en œuvre que pour la gestion des demandes des utilisateurs et les compétences requises en terme d'assistance technique. Cinq volets pourront être développés :
 - les compétences liées au réseau SYRHANO,
 - les compétences attachées au réseau du technopôle,
 - les compétences attachées aux réseaux divers (PME/PMI, réseau scolaire...),
 - les compétences liées à l'exploitation des moyens de calculs,
 - les compétences liées au développement des outils multimedia.

Ces fonctions étant susceptibles de connaître les plus grandes évolutions dans le futur, le programme est élaboré de manière à préserver des possibilités d'extension.

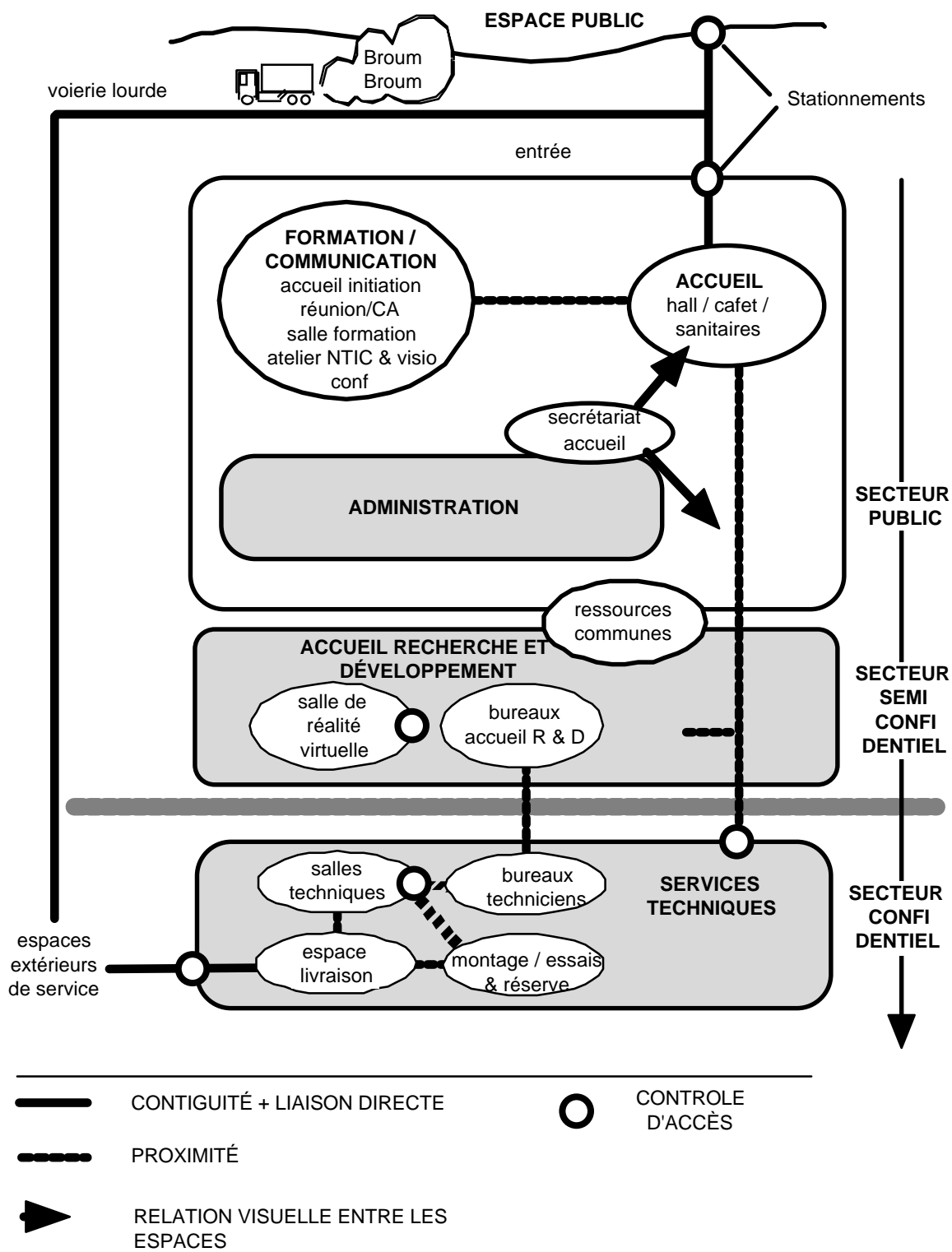
2.2.4 L'ADMINISTRATION

Les locaux administratifs permettent de satisfaire aux besoins de la gestion du CRIHAN. Compte tenu des activités de l'association, de la diversité de ses partenaires et du rôle d'accueil mentionné plus haut, l'espace adminis-

2.2.5 PRÉ-PROGRAMME FONCTIONNEL

CODE	PRÉ-PROGRAMME DU CRIHAN NATURE DES LOCAUX	nbre agents		Programme			Observations
		actuel	futur	Nbre loc.	surfaces unitaire	totale	
A	Accueil					47	
A 1	hall accueil / expos			1	75	pm	pour 20 personnes
A 2	caféteria / repas			1	35	35	
A 3	salle fumeurs			1	12	12	
A 4	sanitaires			4		pm	
B	Formation / communicat.					170	
B 1	accueil PME/PMI			1	15	15	capacité 2 personnes
B 2	salle de réunion / salle du CA			1	40	40	20 personnes - équipt AV
B 3	salle NTIC / formation			1	60	60	capacité : 20 à 24 pers. - équipt audiovisuel
B 4	atel. thématiques/ visio-conf.			1	55	55	capacité : 20 à 24 pers. - équipt audiovisuel
C	Administration	5	7			144	
	espace accueil attente			1		pm	pm : intégré dans le hall
C 1	accueil / standart / secrét.		1	1	15	15	2 personnes
C 2	direction / présidence	1	1	1	18	18	
C 3	resp. écon. & administ.	1	1	1	15	15	
C 4	secrétariat général	2	2	1	20	20	
	box repro/ imprim			1	4	4	capacité : 2 stagiaires
C 5	communication	0,5	1	1	15	15	
C 6	formation	0,5	1	1	15	15	
C 7	bureau stagiaires			1	15	15	
C 8	local syndical / délégués			1	12	12	
C 9	local archivage			1	15	15	
D	Ressources communes					15	
D 1	salle repro. / montages			1	15	15	intégrant repro / imprim coul. & réserve fournit.
E	Accueil projets R & D					105	
E 1	bureaux accueil R & D			3	15	45	plancher technique + locaux rafraîchis
E 2	salle de réalité virtuelle			1	60	60	équipée d'un mur d'écran
F	Service technique	6	15			466	plancher techn. + rafraîch. + cablage dense
F 1	bureau responsable	1	1	1	15	15	bureaux de 2 personnes bureaux de 2 personnes capacité : 10 pers. + doc. tech. + équipt AV capacité : 6 stagiaires
F 2	bureaux techniciens	2	4	2	20	40	
F 2	bureaux projets développpt	3	10	5	20	100	
F 3	salle réunions / doc			1	20	20	
F 4	salles stagiaires			2	24	48	
F 5	salle de montages vidéo			1	15	15	
F 6	salle des machines			1	100	100	
F 7	salle équipements réseau			1	50	50	
F 8	salle NRD			1	15	15	
F 9	livraison/ déballage			1	15	15	
F 10	réserve			1	24	24	
F 11	montage & essais			1	24	24	
G	Divers					40	
G 1	sanitaires			4		pm	1 par étage
G 2	vestiaires/douches			2	6	12	
G 3	locaux entretien			2	4	8	
G 4	local poubelles			1	10	10	
G 5	circulations						1 à l'étage
G 6	répartiteurs informat				9		
G 7	garage à cycles			1	10	10	
	locaux techniques					pm	onduleur, répartiteurs, climatisation / batteries
TOTAL SUN						987	
ESTIMATION SDO				1,40		1382	
ESTIMATION SHON				1,10		1520	
H	ESPACES EXTÉRIEURS						
H 1	stationnements utilisateurs			20	25	500	intégrant signalétique
H 1	stationnements visiteurs			20	25	500	
H 2	cour de service			1	254	254	
H 3	accès						
	espaces verts					pm	

2.2.6 ORGANISATION FONCTIONNELLE



2.2.7 CONTRAINTES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- Contrainte d'extension

Une possibilité d'extension ultérieure doit être réservée, dans la limite des possibilités offertes par le POS, soit :
 potentiel autorisé 2000 m² SHO – 1500 m² SHO projet
 = une possibilité d'extension de 500 m² SHO environ.

Cette extension de 500 m² SHO devra être matérialisée sur le plan de masse. Elle devra s'articuler sur le hall d'accueil de manière à constituer un volume fonctionnellement autonome.

- Protection solaire, confort thermique

Le programme comporte des locaux climatisés ou rafraîchis. Ce niveau de prestation est nécessaire pour assurer la pérennité de certains équipements ou plus simplement pour compenser le dégagement calorifique des équipements bureautiques présents en grand nombre dans certains bureaux.

Partant du principe que seule une protection solaire extérieure est réellement efficace, et que les vitrages réfléchissants ne constituent pas une solution satisfaisante en termes de confort et d'économie dans la mesure où ils nécessitent de recourir le plus souvent à l'éclairage artificiel, les exigences en termes de protection solaire sont les suivantes :

- les protections solaires par l'intérieur sont proscrites.
- la protection solaire par vitrages assombriss est proscrite.
- la seule solution admise sera une protection extérieure garantissant une luminosité suffisante pour ne pas avoir à recourir à l'éclairage artificiel, par temps ensoleillé ou non.

Certains locaux du programme sont climatisés ou plus simplement rafraîchis (ensemble des locaux du service technique). Compte tenu de la nécessité de limiter l'élévation de la température dans les locaux concernés, il est demandé une attention particulière à la conception :

- éviter dans la mesure du possible d'implanter les locaux concernés sur les façades au Sud,
- assurer une excellente protection solaire sur les façades Est et Ouest surtout
- garantir d'excellentes performances d'isolation thermique.

2.2.8 APPEL AU CONCOURS D'ARCHITECTURE

Une procédure de concours de maîtrise d'œuvre ouverte aux architectes a été lancée le 8 novembre 1999 par le Conseil régional d'un montant de 17 700 000 F TTC, pour une construction d'environ 1500 m².

Après réception des candidatures, 3 candidats ont été sélectionnés par le jury. Le 9 mai 2000, le choix du lauréat du concours par la commission d'appel d'offres s'est porté sur le cabinet Groupe 3 DUVALLET FAHMY.

2.2.9 LANCEMENT DES OPÉRATIONS

La Région a décidé de déléguer la maîtrise d'ouvrage du nouveau siège du CRIHAN, à *Rouen Seine Aménagement (RSA)*. Pour les études et la réalisation des travaux de construction, RSA réunit depuis ces derniers mois une commission technique composée de représentants du Conseil régional, de la ville de Saint Etienne du Rouvray, du CRIHAN et d'experts techniques.

Le programme prévoit dans le futur une extension possible du bâtiment sur une surface de 400m² en vue d'associer une structure en charge de la promotion et de la valorisation des technologies en matière de communication. Il va de soi que la proximité lui permettra de bénéficier du support technique du CRIHAN. L'extension a été prise en compte dans le projet architectural.

2.2.10 CALENDRIER PRÉVISIONNEL

9 mai 2000	Choix du lauréat du concours d'architecture
mai à juillet 2000	Réunions de travail de la commission technique
20 juillet 2000	Remise du Permis de Construire
novembre 2000	Lancement du concours aux entreprises
fin 2000	Choix des entreprises
1 ^{er} février 2001	La pose de la première pierre
année 2001	Construction du bâtiment
1 ^{er} janvier 2002	Réception du bâtiment

3 CONTRAT DE PLAN ÉTAT-RÉGION 2000/2006

3.1 POSITIONNEMENT DU CRIHAN

L'Etat et la Région ont décidé de renforcer de manière significative les dispositifs de soutien au développement de la recherche et du transfert de technologie.

Dans ce cadre, 312 MF seront consacrés à parité Etat/Région.

Le CRIHAN est inscrit dans deux chapitres du CPER signé le 20 mars 2000 entre l'Etat et la Région.

- Chapitre I : Développer la recherche et le transfert de technologies, renforcement des pôles de compétence et technopôles - Fiche action 15 : 22 MF.

La participation de l'Etat est de 14 MF, celle de la Région est de 8 MF ; le financement concerne les équipements en calcul scientifique (renouvellement de la machine de calcul) et les logiciels (Réseau Normand pour la modélisation moléculaire).

- Chapitre II : Améliorer les transports et les communications : transport de données Syrhano 2 - Fiche action 65 : 38 MF

La contribution de l'Etat est de 16 MF, celle de la Région est de 22 MF. Le financement permettra le déploiement du réseau SYRHANO 2 et l'aide au raccordement des sites, ainsi que son ouverture aux domaines de la Santé, de la Culture et des Administrations.

3.2 MODALITÉS DE FONCTIONNEMENT

Pour le premier chapitre l'Etat et la Région élaborent un règlement d'application qui régira les modalités de mise en œuvre du CPER et pour le second chapitre sera mise en place une convention d'application spécifique qui sera pilotée par un " Comité Technique de Mise en œuvre du réseau SYRHANO 2 ". Ce comité sera composé de membres du conseil de surveillance et de personnes extérieures qualifiées. La maîtrise d'ouvrage du réseau sera assurée par le CRIHAN.

4 LE RÉSEAU RÉGIONAL MULTI-COMMUNAUTÉS, SYRHANO 2

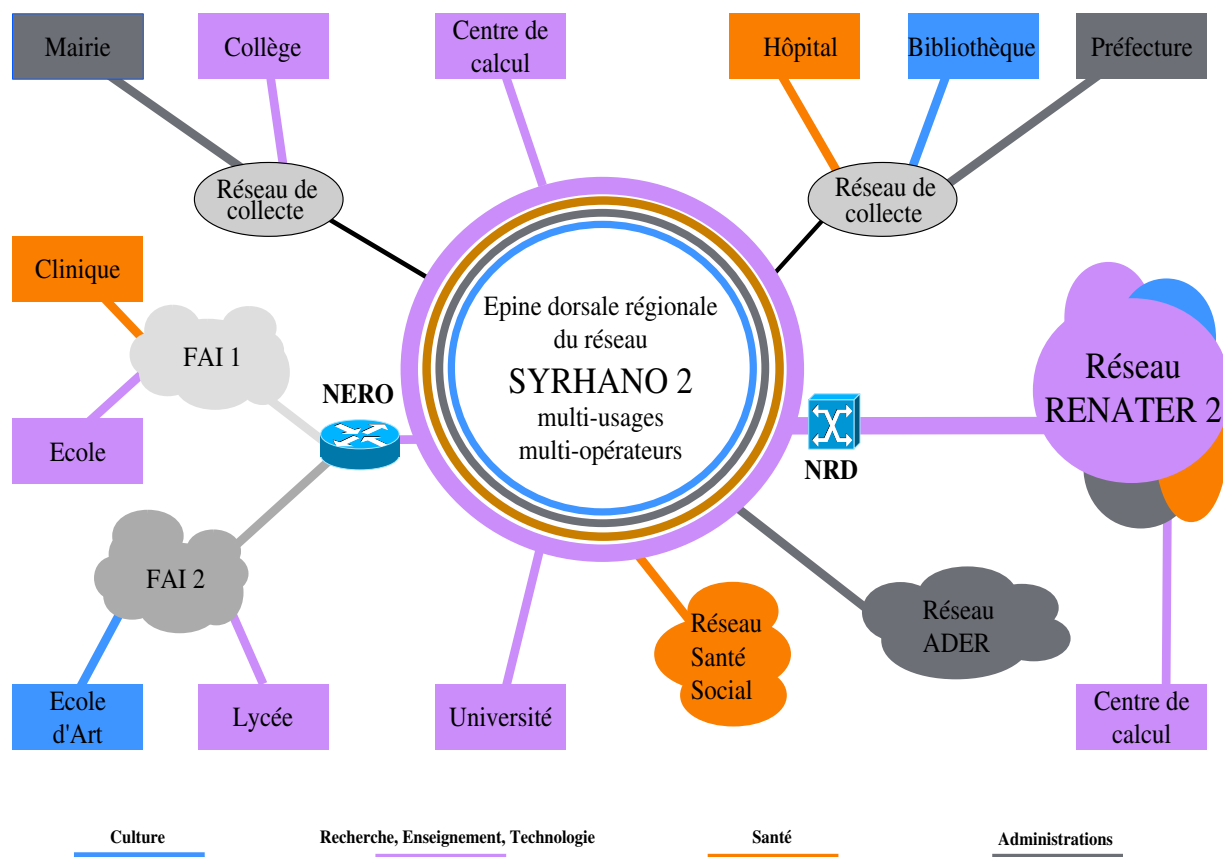
4.1 LE CONCEPT

Le concept de SYRHANO 2 a été abondamment décrit dans le rapport de 1999 : aujourd'hui, en septembre 2000, nous en sommes au démarrage effectif de ce réseau. Il faut néanmoins en rappeler les principales caractéristiques :

- artère régionale à haut débit, modulable et évolutive
- saut considérable en débit, technologie et qualité de service
- extrémités indépendantes des opérateurs
- prolongation des services proposés par le réseau national RENATER sur lequel il s'interconnecte
- multi-usages/multi-communautés
- multi-opérateurs
- intégration d'Inter-campus

Le schéma suivant résume les composantes du réseau régional : les notions de "modularité" et de "multi-usages" s'expriment par la diversité des communautés susceptibles d'être raccordées à l'infrastructure SYRHANO 2 elle-même (Enseignement et Recherche, RSS, ADER, réseaux de collecte et fournisseurs d'accès Internet via le NERO).

On remarque la cohérence des domaines éligibles sur SYRHANO 2 avec ceux relayés par RENATER.



- FAI : Fournisseur d'Accès Internet
- NERO : Nœud d'Echanges Régional entre Opérateurs pouvant également fournir de l'interconnexion pour des opérateurs longue distance.
- NRD : Nœud Régional Distribué de RENATER
- ADER : Administrations en Réseau

4.2 LES RÉSEAUX VIRTUELS

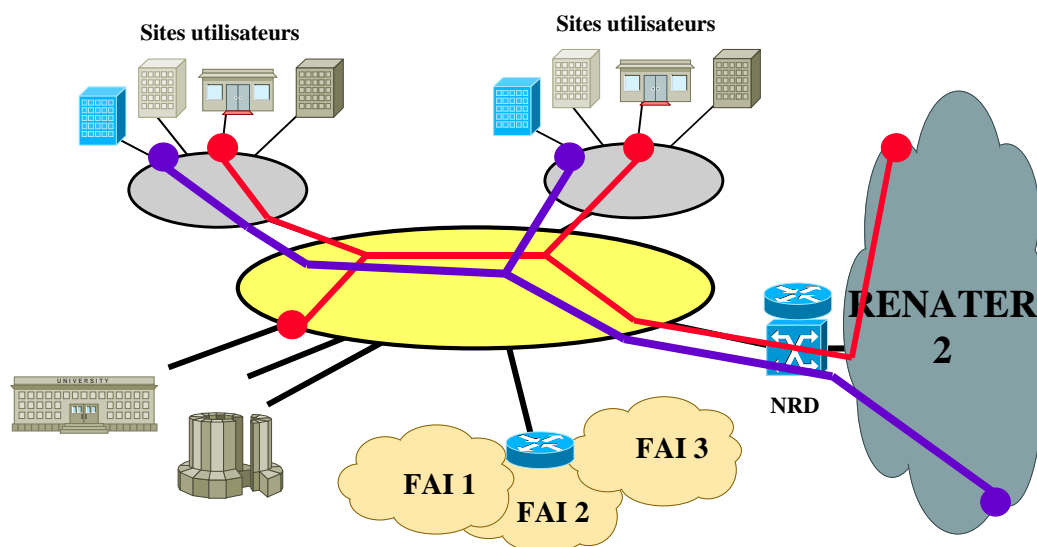
Ci-dessous se trouve exprimée la notion de “réseau privé virtuel” : sur l’épine dorsale de SYRHANO 2, la technologie autorise la coexistence de réseaux dédiés “étanches” reliant des sites répertoriés (bleu et rouge) et se trouve relayée par les mêmes techniques sur le réseau national RENATER. Ces VPNs peuvent avoir un débit et une durée limitée, à la demande des utilisateurs.

Centres de Calculs peuvent communiquer par un tel VPN (Virtual Private Network) établi sur une capacité dédiée de la même infrastructure physique.

De la même façon, deux ou trois (ou plus), grandes écoles peuvent organiser un cours spécifique distribué en visioconférence de qualité vers des étudiants répartis en groupes dans chacune d’elles.

Ainsi par exemple, dans le schéma précédent, les deux

Réseaux virtuels



Réseaux Privés Virtuels (VPNs)

Par exemple,

- les sites représentés par des points bleus font de la visioconférence au travers du réseau privé virtuel bleu
- les sites représentés par des points rouges font du calcul distribué au travers du réseau privé virtuel rouge

alors qu’il n’existe qu’une seule infrastructure physique.

4.3 INFRASTRUCTURE DE SYRHANO 2 AU LENDEMAIN DE L'APPEL D'OFFRES

4.3.1 DÉROULEMENT DE L'APPEL D'OFFRES

La commission d'appel d'offres est constituée de représentants :

- du Conseil Régional de Haute-Normandie
- du SGAR
- du service juridique du GIP RENATER
- de l'association SYRHANO
- de la Direction Régionale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes
- du CRIHAN

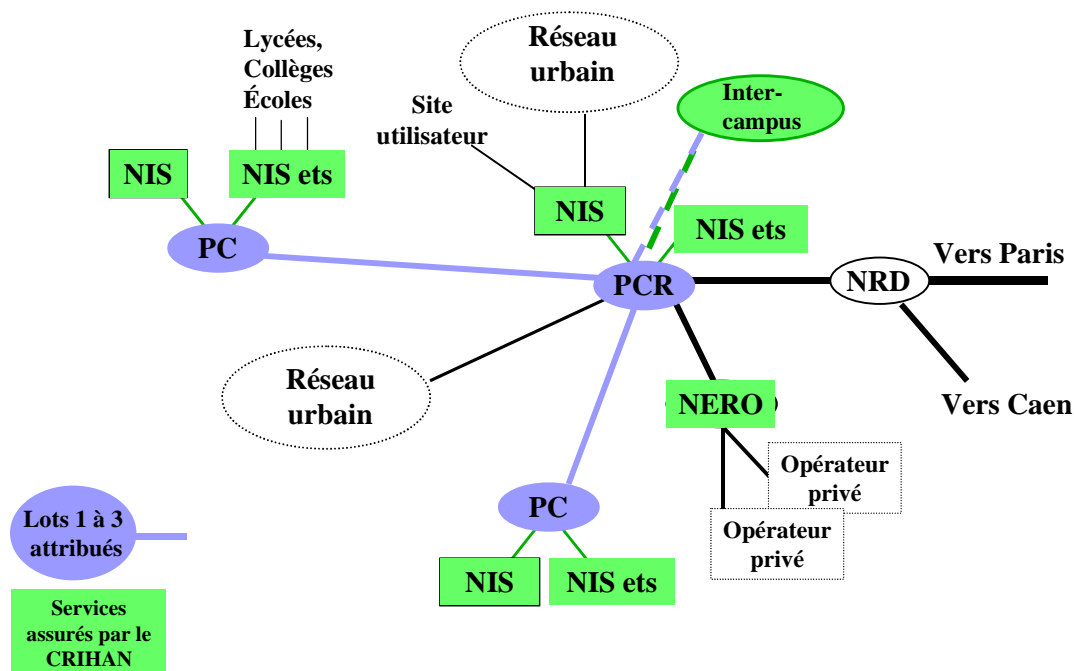
17 mars 2000, premier classement établi par la commission :

- Lot 1 (infrastructures) : Ce lot traite principalement de la création de l'épine dorsale régionale, c'est-à-dire des liaisons haut débit entre Rouen et Le Havre et entre Rouen et Evreux. Il intègre également le raccordement du CRIHAN sur cette épine dorsale,
 - France Telecom, seul soumissionnaire, est retenu
- Lots 2 et 3 (ATM et IP) : Ces lots traitent des services ATM et IP à déployer sur la totalité de l'infrastructure de SYRHANO 2. Ces services, s'ils sont déployés selon les propositions du cahier des charges, sont complexes à mettre en œuvre car ils supposent l'utilisation de techniques récentes de classification des flux selon des critères basés entre autres sur les applicatifs utilisés ou sur la topologie du réseau.
 - 1er, France Telecom
 - 2ème, CSSI
- Lot 4, NIS
 - infructueux
- Lot 5, NIS "établissements scolaires"
 - infructueux
- Lot 6, NERO
 - infructueux

26 mai 2000, la commission attribue les lots

- Lot 1, France Telecom, suivant une tarification "catalogue" au prorata de la consommation
- Lots 2 et 3, France Telecom, pour une durée de deux ans et un montant de 6 750 923 FTTC
- Lot 4, 5 et 6 infructueux. Le Crihan assurera donc ces services.

4.3.2 L'INFRASTRUCTURE MISE EN PLACE FIN OCTOBRE 2000



Légende du schéma ci-dessus résumant les rôles dévolus à France Télécom et au CRIHAN

PC	Point de concentration (raccordement à haut débit)
PCR	Point de concentration et de raccordement sur RENATER
NERO	Nœud d'Interconnexion régional des opérateurs
NIS	Nœud d'interconnexion sur SYRHANO 2 (existaient sur SYRHANO 1 – raccordement à bas débit)
NIS Ets	Nœud d'interconnexion sur SYRHANO 2 destiné aux établissements d'enseignement scolaire
NRD	Nœud Renater Distribué (point d'entrée régional de RENATER)
RM	Réseau Métropolitain (ou plus généralement réseau de collecte)

cité d'accueil, tant au niveau RNIS que Liaisons Spécialisées.

4.3.2.1 Backbone principal

- Le backbone principal (en bleu) est opéré par France Télécom, tant au niveau transport que services réseaux

4.3.2.2 NIS et NERO

- Les Nœuds d'interconnexion sur SYRHANO 2 (NIS) et le NERO sont du ressort du CRIHAN. Ils existaient déjà sur SYRHANO 1 : dans la mesure du possible, il y aura lieu de les faire évoluer en capa-

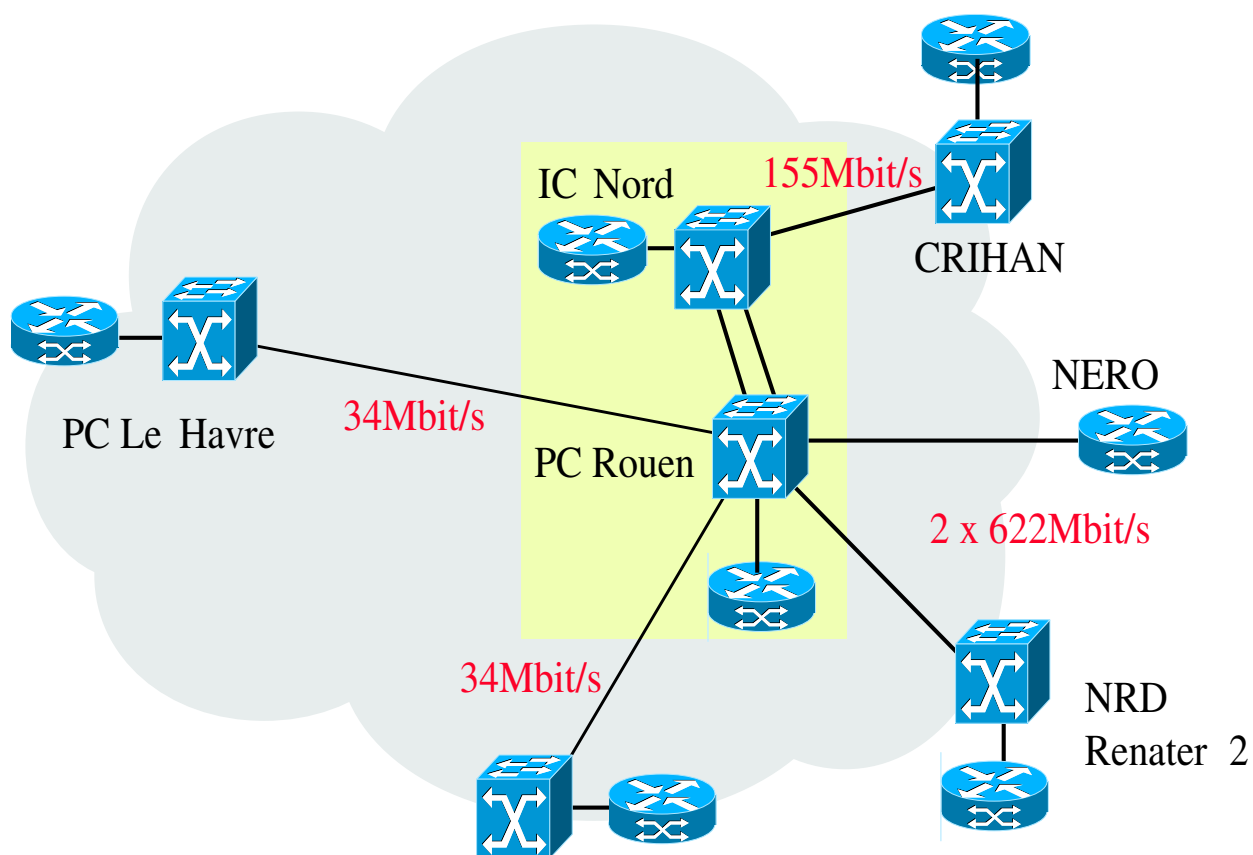
4.3.2.3 Intercampus

- Le CRIHAN est l'opérateur du réseau de fibres en tant que possesseur de licence L33-2 délivrée par l'ART : il peut y opérer des services spécifiques à l'usage des membres du Groupe Fermé d'Utilisateurs. Néanmoins, pour ce qui est de la partie des fibres consacrée à l'interconnexion des utilisateurs avec SYRHANO 2, le service d'exploitation en est confié à l'opérateur retenu pour le réseau régional.

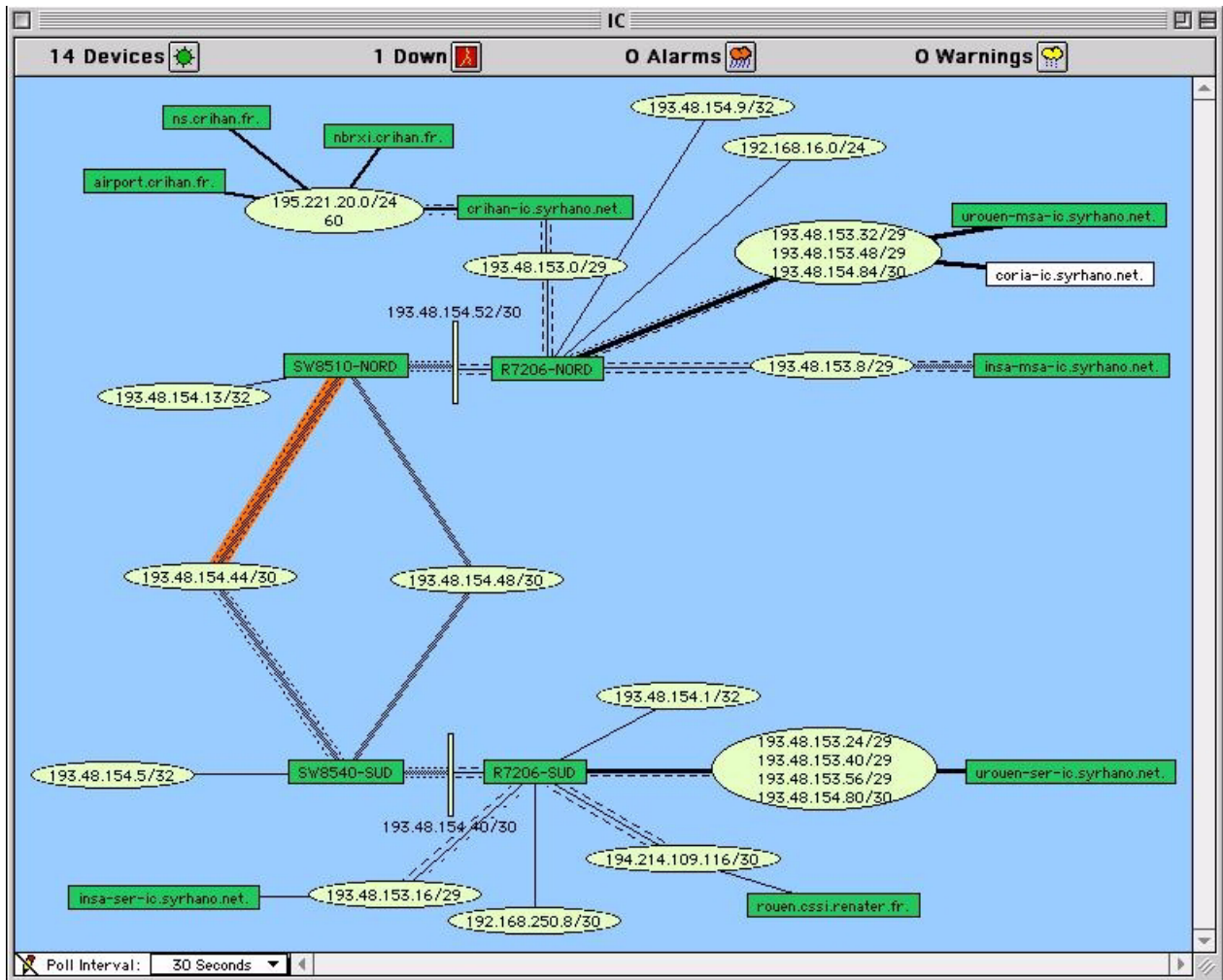
4.3.3 INTERACTION SYRHANO 2 / INTER-CAMPUS

Le schéma ci-après montre la mutualisation des équipements entre Intercampus (en jaune pâle) et SYRHANO2 (ensemble du nuage grisé).

Il faut rappeler que les équipements actifs de SYRHANO 2 sont la propriété du CRIHAN et non de l'opérateur : cette organisation a permis de limiter le coût d'établissement du réseau régional.



... et le schéma suivant une illustration “concrète” de cette mutualisation : il s’agit d’une “photographie” en temps réel du trafic sur ces réseaux que le CRIHAN supervise au quotidien. Cette recopie d’écran peu lisible laisse néanmoins apparaître les équipements Nord et Sud (SW8510-Nord et SW8540-Sud).



4.4 AGENDA DES ÉVÉNEMENTS ORGANISÉS AUTOUR DE SYRHANO

17 mars 2000	Assemblée Générale de l'Association SYRHANO <ul style="list-style-type: none"> • Achèvement de la grille tarifaire d'abonnement mensuel à SYRHANO 2 • La métrologie qui sera mise en place permettra de sommer les flux pour les organismes comportant plusieurs sites physiquement raccordés sur des plaques urbaines, constituant ainsi une même prise logique. • Présentation de l'avantage du NERO pour les opérateurs et pour le grand public qui se trouvera à terme à un saut de l'infrastructure publique de SYRHANO 2. • Présentation des résultats de l'appel d'offres lancé par le CRIHAN pour le déploiement de SYRHANO 2.
2 juin 2000	Finalisation de la procédure du marché Syrhano 2 <p>Dans le cadre du projet SYRHANO 2, France Télécom a été retenu pour fournir les infrastructures de transport et les services ATM et IP entre Rouen, Le Havre et Evreux.</p> <p>Dans ces agglomérations, des points de concentration seront installés sur des sites universitaires. Ils permettront le raccordement des utilisateurs. Ils seront interconnectés dans un premier temps par des liaisons à 34Mbit/s à l'exception de la liaison à 155Mbit/s entre le CRIHAN et le campus universitaire de Mont-Saint-Aignan qui sera conservée.</p> <p>Le réseau rouennais InterCampus deviendra la plaque tournante du réseau SYRHANO et son exploitation sera transférée par le CRIHAN à France Télécom.</p>
26 mai 2000	La commission d'appel d'offres attribue les lots pour SYRHANO 2
8 juin 2000	Lettre d'attribution
16 juin 2000	Assemblée Générale de l'Association SYRHANO <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des résultats de l'appel d'offres. • Le point sur le déploiement de SYRHANO 2.
28 septembre 2000	Présentation du réseau régional organisée par le Conseil Régional et le CRIHAN, en présence du Préfet de Région Haute-Normandie et Seine-Maritime et du Président du Conseil Régional de Haute-Normandie. Inauguration officielle d'Intercampus à cette occasion avec une démonstration des possibilités du réseau pour le calcul scientifique.
1ère quinzaine de novembre 2000	Date présumée pour la mise en route officielle de tous les équipements du backbone par l'opérateur.

5 LE RÉSEAU DE L'AGGLOMÉRATION ROUENNAISE, INTERCAMPUS

La finalité et le montage du réseau inter-universitaire déployé par le CRIHAN au travers de l'agglomération rouennaise ont été décrites dans le rapport d'activités précédent.

L'année 2000 a vu se concrétiser plusieurs phases importantes :

- l'obtention par le CRIHAN de la licence d'exploitation
- la mise en route effective du backbone principal du réseau
- la convention d'exploitation entre les utilisateurs
- le basculement effectif de ceux-ci sur Intercampus

5.1 LA LICENCE L.33-2

La demande de licence d'exploitation pour le "réseau

filaire indépendant à usage partagé" que représente INTERCAMPUS a été déposée au début de l'été auprès de l'Autorité de Régulation des Télécommunications (ART).

L'autorisation a été accordée au CRIHAN, en tant que titulaire, le 13 septembre 2000.

5.1.1 LES UTILISATEURS D'INTERCAMPUS

Quoique possédant un point d'interconnexion avec un "réseau ouvert au public" (RENATER en l'occurrence), INTERCAMPUS sert des besoins d'utilisateurs relevant d'une même communauté. Ceci rejoint une préoccupation de l'ART qui subordonne l'autorisation à la mise en évidence d'un *Groupe Fermé d'Utilisateurs* (GFU) : c'est pourquoi il était important de définir exhaustivement ce groupe, sa nature et ses activités. Ceci est résumé dans le tableau suivant :

Table 1: Constitution du GFU d'Intercampus

Raison sociale ou nom de l'utilisateur	Adresse	Activité	Lien avec le demandeur (CRIHAN)
Université de Rouen	1,rue Thomas Becket 76130 Mont Saint Aignan	Enseignement Supérieur	Communauté RENATER
INSAR	Institut National des Sciences Appliquées de Rouen Place Emile Blondel,76130 Mont Saint Aignan	Enseignement Supérieur	Communauté RENATER
CRIHAN	32, rue Raymond Aron 76130 Mont Saint Aignan	Centre de Ressources Informatiques de Haute-Normandie	Communauté RENATER
Rectorat de Rouen	Rue de Fontenelle 76000 Rouen	Service Extérieur de l'Etat	Communauté RENATER
CERTAM	Avenue de l'Université 76803 Saint-Etienne-du-Rouvray	Centre d'Etude et de Recherche en Aérothermique et Moteur	Communauté RENATER
AS CORIA	Place Emile Blondel,76130 Mont Saint Aignan	Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie	Communauté RENATER
IUFM	2, rue du Tronquet BP 18 76131 Mont Saint Aignan	Institut Universitaire de Formation des Maîtres	Communauté RENATER
École d'Architecture	27, rue Lucien Fromage BP 4 76161 Darnétal	Enseignement Supérieur	Communauté RENATER
Lycée Le Corbusier	Avenue de l'Université 76803 Saint-Etienne-du-Rouvray	Enseignement Supérieur	Communauté RENATER
IFI	3, rue du Maréchal Juin BP 213 76825 Mont Saint Aignan Cedex Site Campus Consulaire	, Institut de Formation Internationale Groupe ESC Rouen	Communauté RENATER

Table 1: Constitution du GFU d'Inter-campus

ISPP	5, rue du Maréchal Juin BP 105 76134 Mont Saint Aignan	Institut Supérieur de Préparations Professionnelles Groupe ESC Rouen	Communauté RENATER
ESCR	BP 188, 76825 Mont Saint Aignan	Ecole Supérieure de Commerce de Rouen Groupe ESC Rouen	Communauté RENATER
ESIGELEC	1, rue du Maréchal Juin BP 14 Mont Saint Aignan	École Supérieure d'Ingénieurs en Génie Electrique	Communauté RENATER
ECAL	7, rue du Maréchal Juin BP 225 Mont Saint Aignan	École de la Distribution	Communauté RENATER
IRTD	11, rue du Tronquet 76130 Mont Saint Aignan	Institut Régional des Techniques Documentaires	Communauté RENATER
IFA	11, rue du Tronquet 76130 Mont Saint Aignan	Institut des Formations par	Communauté RENATER

5.1.2 TENANTS ET ABOUTISSANTS DES LIAISONS

Table 2: TENANTS ET ABOUTISSANTS DES LIAISONS D'INTERCAMPUS

						Inclus dans le réseau indépendant		Site distant cité pour mémoire	
Adresse du tenant			Adresse de l'aboutissant	Type de support	Nombre de paires	Longueur de la liaison (m)	Débit utilisé (Mbits /s)	Longueur de la liaison (m)	Débit utilisé Mbits/s
Backbone Inter campus	Répartiteur N°1	Faculté des Sciences, Place E.Blondel,76130 Mont Saint Aignan	"Répartiteur N°4" INSAR-Madrillet, Avenue de l'Université 76803 Saint-Etienne-du-Rouvray,	FOM	2	11600	140		
Université de Rouen	Campus Nord	1,rue Thomas Becket 76130 Mont Saint Aignan	"Répartiteur N°1"	FOM ^a	1	0	140		
	Site Colbert	Place Colbert 76130 Mont Saint Aignan	Faculté des Sciences, Place Emile Blondel,76130 Mont Saint Aignan	CIR ^b	1	300	10		
	Site STAPS	Boulevard Siegfried 76130 Mont Saint Aignan	Faculté des Sciences, Place Emile Blondel,76130 Mont Saint Aignan	LSFT ^c	1			800	2

Table 2: TENANTS ET ABOUTISSANTS DES LIAISONS D'INTERCAMPUS

Univer- sité de Rouen (suite)	Site Mar- tainville, (Médecine)	22, Boule- vard Gam- betta 76000 Rouen	"Répartiteur N°1",	FOM	1	5600	140		
	Site Pas- teur, UFR de Droit	Boulevard Pasteur 76000 Rouen	Répartiteur N°1	FOM	1	5100	140		
	Site du Madrillet	Avenue de l'Université 76803 St- Etienne-du- Rouvray	"Répartiteur N°4"	FOM	1	300	140		
	Site Elbeuf	26, Cours Gambetta 76500 Elbeuf	Faculté des Scien- ces, Place Emile Blondel, 76130 Mont Saint Aignan	LSFT	1			20000	0,256
	Site Evreux, Caserne Tilly	1, rue du 7ème Chas- seur 27000 Evreux	Tenant et aboutis- sant ("PCE") ^d	FOM	1			0	140
	Site Evreux, IUT	55, Boule- vard Saint Germain 27000 Evreux	PCE	LSFT	1			1000	2
INSAR Institut National des Sciences Appli- quées de Rouen	Site Nord	Place Emile Blon- del, 76130 Mont Saint Aignan	Répartiteur N°1	FOM	1	0	140		
Les extrémi- tés Nord et Sud du Back- bone se trouvent dans des locaux INSAR	Site du Madrillet	Avenue de l'Université 76803 St- Etienne-du- Rouvray	Répartiteur N°4	FOM	1	0	140		

Table 2: TENANTS ET ABOUTISSANTS DES LIAISONS D'INTERCAMPUS

CRI-HAN Centre de Ressources Informatiques de Haute-Normandie	Site du Madrillet	Avenue de l'Université 76803 Saint-Etienne-du-Rouvray	Répartiteur N°4	FOM	1	300	140		
	Site de la Vatine	32, rue Raymond Aron 76130 Mont Saint Aignan	Répartiteur N°1	LSFT	1			5000	140
Rectorat de Rouen	Rectorat	Rue de Fontenelle 76000 Rouen	Répartiteur N°1	FOM	1	4500	140		
CER-TAM Centre d'Etude et de Recherche en Aérodynamique et Moteur	Site du Madrillet	Avenue de l'Université 76803 Saint-Etienne-du-Rouvray	Répartiteur N°4	FOM	1	400	140		
AS CORIA Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie	Site du Madrillet	Avenue de l'Université 76803 Saint-Etienne-du-Rouvray	Répartiteur N°4	FOM	1	300	140		
	Site Nord	Place Emile Blondel, 76130 Mont Saint Aignan	Répartiteur N°1	FOM	1	0	140		
IUFM	Institut Universitaire de Formation des Maîtres	2, rue du Tronquet BP 18 76131 Mont Saint Aignan	Répartiteur N°1	FOM	1	1860	140		

Table 2: TENANTS ET ABOUTISSANTS DES LIAISONS D'INTERCAMPUS

École d'Architecture	27, rue L. Fromage 76161 Darnétal	Répartiteur N°1	FOM	1	7600	140		
Lycée Le Corbusier	Site du Madrillet Av.de l'Université 76803 St-Etienne-du-Rouvray	Répartiteur N°4	FOM	1	500	140		
Campus Consulaire	IFI Institut de Formation Internationale 3, rue du Maréchal Juin BP 213 76825 Mont Saint Aignan	Répartiteur N°1	FOM	1	900	140		
	ISPP Inst.Sup.de Préparations Professionnelles 5, rue du Maréchal Juin BP 105 76134 Mont Saint Aignan	IFI	FOM	1	0	140		
	ESCR Ecole Sup.de Commerce de Rouen Boulevard A. Siegfried, 76825 Mont Saint Aignan	IFI	FOM	1	0	140		
	ESIGELEC École Sup. d'Ingénieurs en Génie Electrique 1, rue du Maréchal Juin BP 14 Mont Saint Aignan	IFI	FOM	1	0	140		
	ECAL École de la Distribution 7, rue du Maréchal Juin BP 225 Mont Saint Aignan	IFI	FOM	1	0	140		
Site Marcel Sauvage	IRTD et IFA Institut Régional des Techniques Documentaires 11, rue du Tronquet 76130 Mont Saint Aignan	IFI	FOM	1	1320	140		

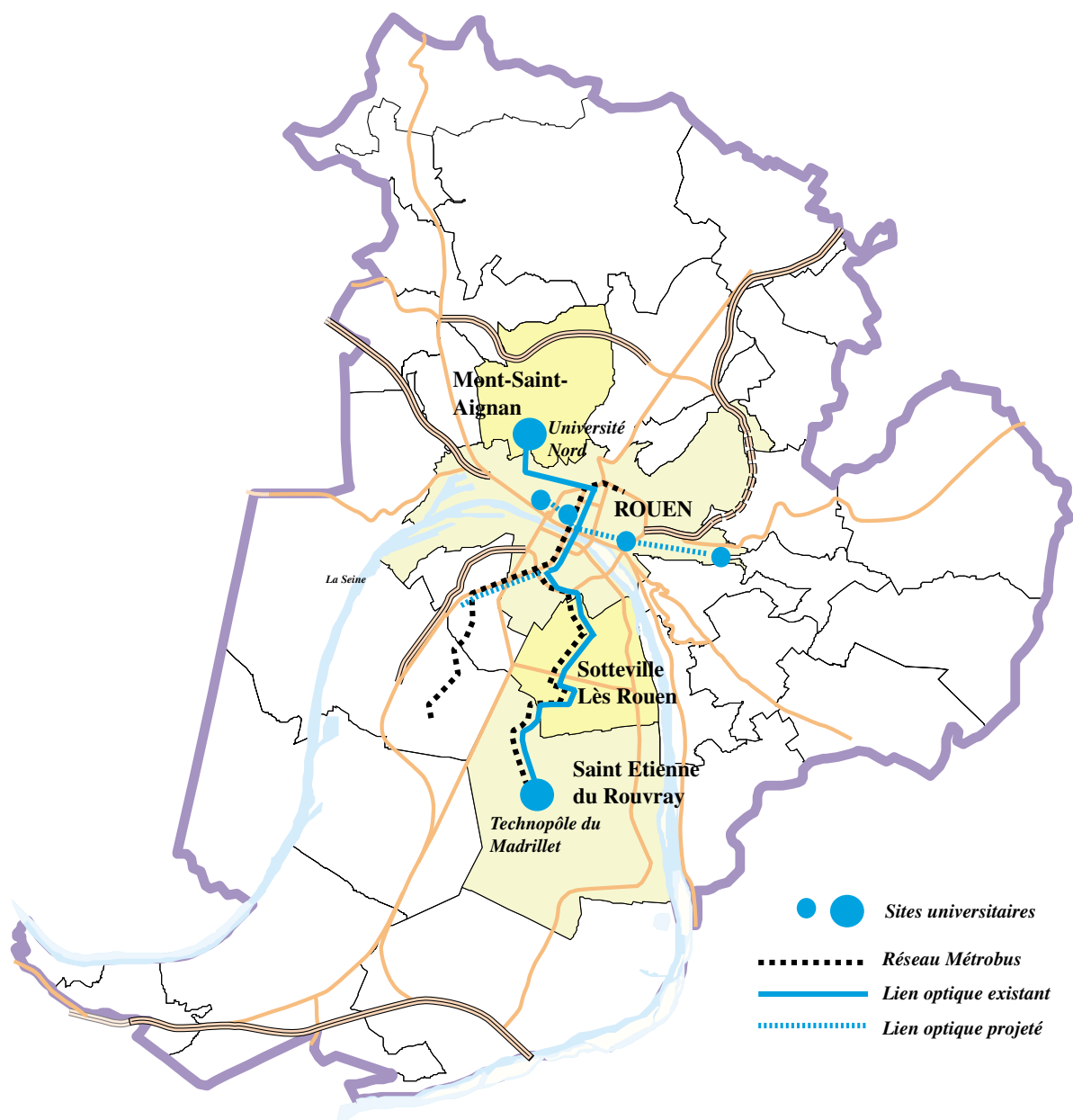
a. FOM : Fibre Optique Monomode

b. CIR : Canal Infra Rouge

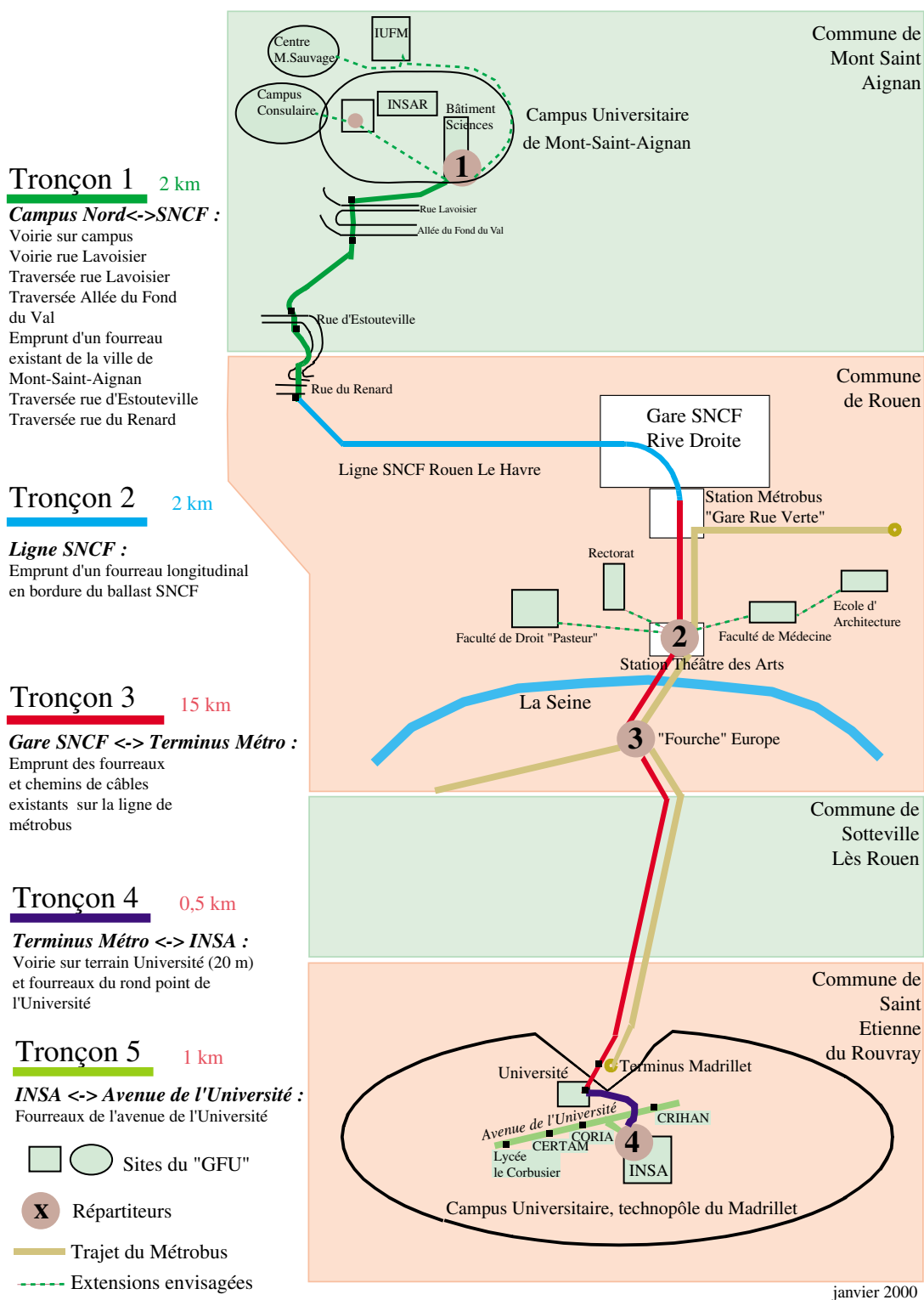
c. LSFT : Ligne Spécialisée Louée à France Telecom

d. PCE : Point de Concentration d'Evreux du réseau régional haut-débit SYRHANO 2, opéré par France Télécom, Bibliothèque Universitaire, 1, rue du 7^{ème} Chasseur, 27000 Evreux

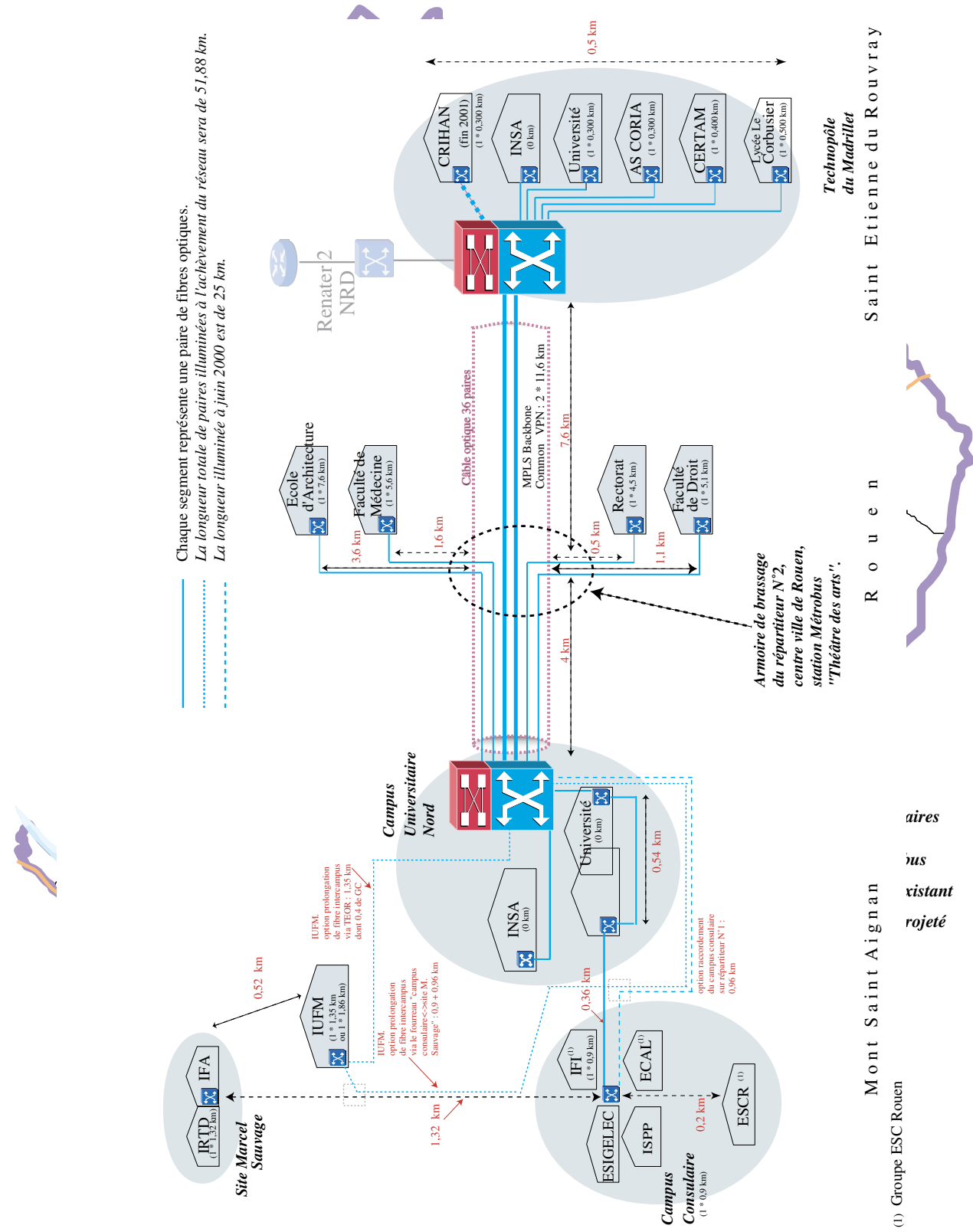
5.2 PLAN DE SITUATION DU RÉSEAU INTER-CAMPUS DANS LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION ROUENNAISE



5.3 PARCOURS SCHÉMATIQUE DU BACKBONE PRINCIPAL DU RÉSEAU INTERCAMPUS



5.4 SCHEMA D'INTERCONNEXION DES SITES
UTILISATEUR DU RESEAU INTERCAMPUS



5.5 LE TEXTE DE LA CONVENTION ENTRE MEMBRES DU GFU

CONVENTION DE GESTION D'UN RÉSEAU UNIVERSITAIRE D'AGGLOMÉRATION POUR LES TÉLÉCOMMUNICATIONS A HAUT DÉBIT

Réseau Intercampus de l'agglomération rouennaise

ENTRE

L'Université de Rouen,

L'INSAR (Institut National des Sciences Appliquées de Rouen),

Le Rectorat de Rouen,

Le CERTAM (Centre d'Etude et de Recherche en Aérothermique et Moteur),

L'AS CORIA (Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie),

IUFM (Institut Universitaire de Formation des Maîtres),

L'École d'Architecture,

Le Lycée Le Corbusier,

La DFP : Direction de la Formation Professionnelle (CCI de Rouen),

La DESUP : Direction des Enseignements Supérieurs (CCI de Rouen),

Le CRIHAN (Centre de Ressources Informatiques de Haute-Normandie),

Organismes dûment représentés par les personnes et qualités mentionnées en fin de ce document en tant que signataires,

Il est convenu ce qui suit :

Préambule

Dans le cadre du Contrat de Plan Interrégional du Bassin Parisien (CPIBP) 1994-1999 (Article 13 : "Réseaux interrégionaux de recherche : Pôle interrégional des Sciences de l'Ingénieur Rouen-Le Madrillet"), le Centre de Ressources Informatiques de Haute-Normandie (CRIHAN) a été chargé de la mise en place de l'infrastructure de communication en objet ; il a assuré la maîtrise d'ouvrage du projet et conçu, en liaison avec les différents organismes utilisateurs, les fonctionnalités de ser-

vices disponibles sur cette infrastructure.

L'infrastructure elle-même constitue un réseau d'agglomération fédérant ses utilisateurs autour de services propres à leurs organismes ainsi qu'à un service d'accès au réseau régional multi-services à haut-débit de nouvelle génération, "SYRHANO 2", dont la mise en œuvre opérationnelle, prévue pour mi-2000, offrira notamment une interconnexion sur le réseau national RENATER ² dont il doit prolonger les niveau et qualité de service.

Sur un plan réglementaire, la communauté d'utilisateurs définie par la présente convention déclare représenter, eu égard à l'ancienneté de ses relations, un Groupement Fermé d'Utilisateurs (GFU) ² exploitant un "Réseau Indépendant à usage partagé" ² et dépose à ce titre auprès de l'Autorité de Régulation des Télécommunications (ART) une demande d'autorisation et de licence individuelle au titre de l'article L.33-2 du code des P&T, demande à laquelle est jointe la présente convention.

ARTICLE 1 Objet

La présente convention a pour objet les règles d'utilisation et d'exploitation, par les établissements signataires ³, d'un réseau universitaire de télécommunications à haut débit sur l'agglomération rouennaise, dénommé dans ce document "Intercampus".

ARTICLE 2 Conditions d'exécution et de réalisation

2.1 Modalités techniques de mise en œuvre

Réalisation de l'infrastructure physique de base :

Les financements disponibles dans le cadre de l'article 13 du CPIBP ont permis la réalisation de l'artère principale (nord-sud) du réseau indépendant qui s'appuiera sur l'utilisation d'une partie d'un câble de 36 paires de fibres optiques monomodes, déployé au travers du domaine public, dont les points de raccordement sont :

- Au niveau du réseau de campus universitaire nord de Mont-Saint-Aignan, le répartiteur N°1, situé au sous-sol du bâtiment de la faculté des Sciences et Techniques,
- Aux niveaux intermédiaires du centre-ville de Rouen ont été installés les équipements de base permettant à d'autres sites académiques de venir se raccorder à l'infrastructure (schéma présenté en annexe 1) :

1. Réseau National pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche.

2. Concepts définis en annexe 5.

3. L'annexe 3 dresse la liste exhaustive des établissements signataires et des sigles s'y rapportant dans ce document

- Station Métrobus "Théâtre des Arts" (répartiteur N°2),
- Sous-station Métrobus "Fourche Europe" (répartiteur N°3),
- Au niveau du réseau du technopôle du Madrillet au sud, à Saint-Etienne du Rouvray, la salle informatique du bâtiment de l'INSAR qui constitue le répartiteur N°4,
- Le technopôle bénéficie en outre d'une redistribution de fibres le long de l'avenue de l'Université, disponibles dans les chambres de tirage situées au droit des sites concernés par cette convention, notamment l'Université de Rouen, le CORIA (UMR CNRS 6614), le CERTAM. Cette redistribution s'achève au niveau du Lycée Le Corbusier.

Extensions programmées

Ainsi, hors cadre financier précédemment défini, les raccordements d'autres sites sont possibles,

- Au niveau du répartiteur N°2 pour :
 - à l'ouest,
 - o l'Université de Rouen pour la faculté de Droit
 - o le Rectorat de Rouen
 - à l'est
 - o l'Université de Rouen pour la faculté de Médecine
 - o l'Ecole d'Architecture
- Au sud, il est prévu le déplacement de certains équipements de l'INSAR dans les locaux du CRIHAN, à proximité immédiate, dès disponibilité de ces derniers, estimée à fin-2001. Le CRIHAN sera alors lui-même raccordé à l'infrastructure Intercampus.
- Au nord, sur le réseau du campus universitaire, l'Université de Rouen prolonge le réseau de fibres d'Intercampus par une paire de fibres optiques monomodes disponible entre le répartiteur N°1 et les locaux de l'IRED : à partir de ce point pourront venir se raccorder les sites de formation dépendant de la Chambre de Commerce et d'Industrie (liste en annexe 3). Ce répartiteur N°1 pourra également recevoir une extension du réseau en direction de l'IUFM.

L'appellation "Intercampus" recouvre le réseau de base et ses extensions ainsi définies.

2.2 Gestion technique et administrative

Les établissements signataires conviennent de confier au CRIHAN la gestion des équipements et des services nécessaires au fonctionnement du réseau de télécommunications à haut débit ainsi créé. Notamment, le CRIHAN :

- définit les conditions techniques d'accès au réseau,
- négocie les modalités techniques d'interconnexion avec d'autres réseaux publics,
- assure la réalisation d'études techniques correspondant à des projets spécifiques ou relevant de la veille technologique,
- publie la liste des services offerts et les conditions d'accès au réseau via le serveur Web du CRIHAN.

Une part importante des utilisateurs du futur réseau régional haut débit, SYRHANO 2, est de fait interconnectée via le lien du réseau Intercampus : les établissements signataires conviennent d'un commun accord que le CRIHAN pourra déléguer le service d'exploitation, dans le cadre de sa licence L-33.2, au même opérateur que celui de SYRHANO 2.

2.3 Comité de pilotage

Il est créé un comité de pilotage comprenant un représentant par signataire, dûment désigné par celui-ci. Le mandat des membres de ce comité est de trois ans, renouvelable, à compter de la signature de la présente convention. Le comité se réunit au minimum une fois par an et peut inviter à ses réunions toute personne dont l'avis peut être jugé utile.

Le comité de pilotage a pour mission d'examiner et prendre les décisions, notamment dans les domaines fonctionnels et budgétaires suivants :

- élection de son président parmi ses membres,
- nomination des membres du comité technique,
- fonctionnement du réseau,
- maintenance, développements et extensions du réseau,
- mise en place de nouveaux services,
- ouverture du réseau à de nouveaux membres,
- demande de départ de l'un des membres,
- statut de la présente convention.

Le président du comité de pilotage propose les réunions à son initiative ou pour faire suite à la demande d'un des membres. Les décisions du comité sont prises à la majorité absolue des suffrages exprimés, ou, en cas de nécessité, à la majorité relative lors d'un deuxième tour.

Le CRIHAN assure le rôle de secrétaire et publie les comptes rendus de réunions. A ce titre, il présente une fois par an un rapport financier au comité de pilotage.

2.4 Comité technique

Chaque signataire propose au comité de pilotage un représentant pour constituer le comité technique. Le comité de pilotage procède à la nomination de ces représentants pour une durée d'un an.

Le comité technique assure, auprès du GFU, la diffusion

de l'information concernant l'évolution du projet et se réunit en fonction des étapes de l'évolution du réseau. Il a la possibilité de soumettre des propositions au comité de pilotage en ce qui concerne l'évolution technique du réseau.

Le comité technique peut convier à ses réunions toute personne qu'il jugera utile.

2.5 Conventions avec des tiers

Les établissements signataires de la présente convention mandatent le CRIHAN pour établir avec les collectivités locales ou les entreprises et structures titulaires de concessions d'occupation des sols, des conventions de mise à disposition de fibres disponibles sur l'artère optique supportant Intercampus.

Le CRIHAN recueillera néanmoins au préalable l'avis du comité de pilotage.

2.6 Conditions de réalisation des travaux sur les sites

Chaque signataire de cette convention, dans la mesure où il représente des sites géographiquement dispersés, avisera et recueillera l'accord de chacun de ces sites avant la réalisation de travaux les concernant liés à la construction ou à la maintenance du réseau. Ces sites sont listés en annexe 3.

ARTICLE 3 Dispositions financières

Les frais d'exploitation et de maintenance du réseau de télécommunications Intercampus couvrent la partie de l'infrastructure physique de base définie à l'article 3 ainsi que les extensions en cours de déploiement à ce jour (Répartiteur N×2 vers l'ouest et Répartiteur N×1 vers le campus consulaire) : dans l'ignorance des solutions de génie civil qui seront retenues pour les extensions ultérieures et donc du surcoût de maintenance engendré, l'utilisation du budget correspondant pour couvrir ces extensions ne pourra que relever d'une décision du comité de pilotage. Ces frais répartissent comme suit :

- Une provision de départ couvrant les frais de remplacement d'un tronçon de câbles endommagé,
- La taxe perçue par l'ART, proportionnelle à la longueur du réseau,
- La redevance annuelle perçue par la SNCF pour le tronçon empruntant ses voies,
- Un contrat de maintenance triennal,
- Une assurance dommages et responsabilité civile (annuelle).

Les signataires s'engagent à prendre en charge les frais d'exploitation et de maintenance annuels du réseau de télécommunications Intercampus selon la répartition présentée en annexe 4 et pour une durée minimale de trois ans à compter de la date de signature de la présente

convention. Dans cette annexe, les montants sont ventilés différemment pour les années 2000 et suivantes pour prendre en compte l'échéancier de mise en service pour chacun des établissements : pour la clarté de lecture, on a supposé que tous les établissements sont raccordés en 2001.

Les signataires mandatent le CRIHAN pour la perception et la gestion de ces fonds.

ARTICLE 4 Conditions de reconduction et de résiliation

La présente convention prendra effet à la date de signature par l'ensemble des parties.

Elle est conclue pour une durée de 3 ans, renouvelable annuellement par tacite reconduction. Toute révision fera l'objet d'un avenant.

Elle peut être résiliée par notification écrite avec accusé de réception d'une des parties avec un préavis d'au moins trois mois.

ARTICLE 5 Règlement des litiges

En cas de litige portant sur l'application ou l'interprétation de la présente convention, les signataires conviennent de s'en remettre à l'appréciation du Tribunal Administratif de ROUEN et ce après épuisement des voies amiables.

<i>Pour</i>	<i>Personne Morale</i>	<i>Signataire et Qualité</i>	<i>Signature et Visa</i>
Université de Rouen			
INSAR, Institut National des Sciences Appliquées de Rouen			
Rectorat de Rouen			
CERTAM, Centre d'Etude et de Recherche en Aérothermique et Moteur			
AS CORIA, Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie			
IUFM, Institut Universitaire de Formation des Maîtres École d'Architecture de Rouen			
IFI, Institut de Formation Internationale			
ISPP, Institut Supérieur de Préparations Profession- nelles			
ESCR, Ecole Supérieure de Commerce de Rouen			
ESIGELEC, Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Génie Électri- que			
ECAL, École de la Distribution			
IRTD Institut Régional des Techniques Documentaires			
IFA Institut des Formations en Alternance			
Lycée Le Corbusier			
CRIHAN, Centre de Ressources Informatiques de Haute- Normandie			

RÉPERTOIRE DES ANNEXES À LA CONVENTION
POUR L'ACCÈS AU SERVICE RÉSEAU INTERCAM-
PUS

Annexe 1 : Schéma du parcours du câble de fibres optiques

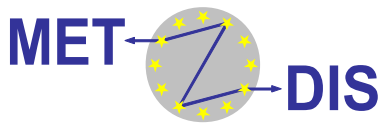
Annexe 2 : Architecture du réseau Intercampus

Annexe 3 : Liste des sites à raccorder avec mention des établissements concernés, interfaces prévues, équipements installés et planning de mise en œuvre

Annexe 4 : Eléments financiers

Annexe 5 : Document ART définissant les réseaux indépendants

6 LE PROJET EUROPÉEN METODIS



Metacomputing Tools for Distributed Systems

Intersection des compétences entre les techniques réseau, les moyens de calcul et le développement de logiciels, le projet METODIS met les moyens du CRIHAN au service du calcul distribué (entre plusieurs ordinateurs) ou "Metacomputing".

Le principal objectif est l'exploitation des ressources informatiques européennes, qui regroupent des centres de calcul et réseaux à hauts débits, pour répondre aux besoins d'applications de grande envergure. Par le Metacomputing, les simulations scientifiques et industrielles pourront profiter de nouvelles capacités de stockage et de traitement, grâce à un accès simultané aux ressources informatiques européennes.

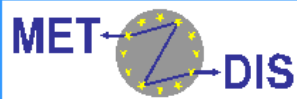
Ce projet place la région Haute-Normandie au premier plan de la scène française et européenne pour l'exploitation de cette nouvelle technique de calcul.

D'une durée de deux ans, le projet METODIS (acronyme donné au projet européen ESPRIT 29909 *Metacomputing Tools for Distributed Systems*) a débuté en janvier 2000 et se conclura, en janvier 2001, par une présentation et une démonstration des outils développés pour le Metacomputing. METODIS regroupe de prestigieux partenaires industriels et des équipes qui sont à la pointe du développement et de l'exploitation de ressources informatiques :

- **DASA** Munich
- **Aérospatiale** Suresnes
- **Pallas GmbH** Brühl
- **RUS HLRS** Université de Stuttgart
- **CRIHAN** Rouen

D'ores et déjà, un certain nombre de communications ont eu lieu autour de ce projet :

- mars 2000, conférence ARISTOTE à Paris
- avril 2000, Metacomputing Workshop HLRS à Stuttgart
- juin 2000, Rencontres Francophones du Parallélisme des Architectures et des Systèmes à Besançon
- septembre 2000, Infrastructures Européennes de Recherche, Strasbourg
- en préparation pour novembre 2000, IST 2000 (voir poster page suivante)



METODIS EEC Esprit Project 29909 Metacomputing Tools for Distributed Systems

Objectives

- Exploit the European Metacomputing capabilities
- Provide Metacomputing tools for distributed systems

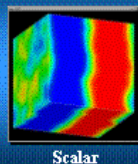
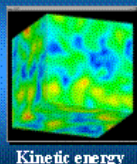
Resources

- European high speed networks
- Supercomputing centers

Partners

- Aerospatiale-Matra, DASA, Pallas, HLRS, CRIHAN

CRIHAN's application: Direct Numerical Simulation

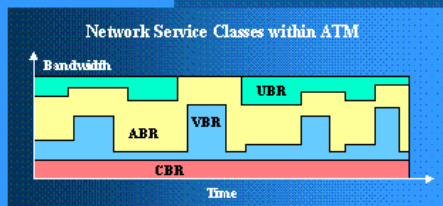


Concentrates on two issues

- Flexible programming model based on MPI
- Optimum usage of networking resources

Environment

- MetaMPI implements the MPI functionality
- ATM-Layer allows to efficiently exploit the network
- TCP/IP achieves portability if ATM is not available
- MetaVampir performance-analysis assists end-users
- Applications validates the developed middleware
- Use of the Managed Bandwidth Service of TEN-155

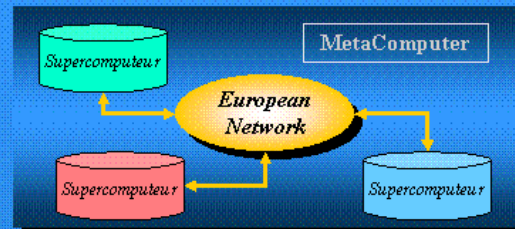


CRIHAN's Project Exploitation

- METODIS final software: December 2000
- The software will be put at CRIHAN's academic and industrial partners disposal

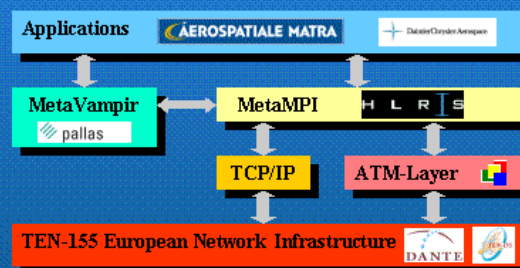
Other Applications

- Networking QoS reservation could be exploit in order to improve the quality of other applications, like videoconference



Application examples

- Fluid-structure coupling, electromagnetism, Direct Numerical Simulation of turbulent combustion
- Applications with expensive CPU and/or Memory costs, which cannot run on a single supercomputer
- Remote code coupling, analysis, visualisation



Efficiency of Metacomputing

- Supercomputer internal communications
- Network resources for external communications

ATM-Layer Objectives

- Provide Networking Quality of Service for end-users
- Adaptation of the QoS contract to the application needs
- Improvement of external communications

Perspectives

- With the advent of MPLS, with the help of resource reservation protocols (RSVP, CR-LDP), Traffic Engineering features and with soft and hard QoS Handling, it will soon be possible to emulate ATM-like features within IP
- Today it is possible for example to map efficiently Differentiated Services on a MPLS Network



CRIHAN

<http://www.crihan.fr/CRIHAN/projets/METODIS/metodis.html>

Laurent.Vervisch@crihan.fr

Herve.Prigent@crihan.fr

6.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

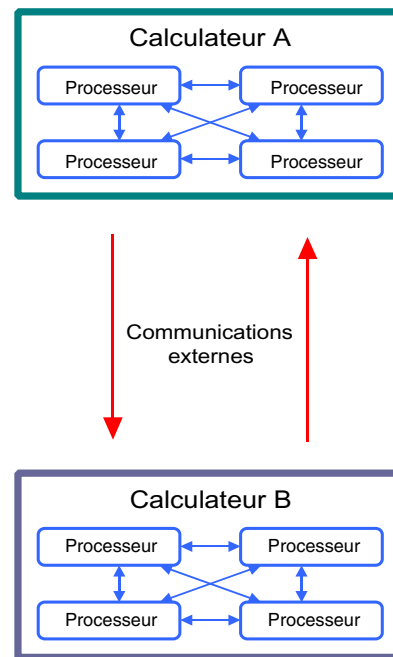
Les logiciels, dédiés aux applications industrielles d'envergure, nécessitent des ressources informatiques sans cesse croissantes. Cette tendance accompagne l'évolution des modèles scientifiques et des logiciels de simulation numérique, qui sont de plus en plus complexes.

Par exemple, chez nos partenaires de l'aéronautique, DASA et Aérospatiale, des simulations portant sur la structure complète d'un avion et considérant l'ensemble des phénomènes physiques sont aujourd'hui envisagées. Ces simulations nécessitent le couplage de plusieurs logiciels, pour traiter l'action de l'aérodynamique sur la déformation de la structure ou bien encore, l'interaction électromagnétique entre une émission hertzienne, la structure métallique de l'avion et son antenne de réception.

Ce type d'application exige des capacités de stockage (mémoire) et de traitement (temps de calcul) très importantes. Pour ces raisons, ces logiciels scientifiques s'appuient sur des techniques de parallélisation, capables d'exploiter les différents processeurs d'un supercalculateur. Cependant, les performances d'un seul supercalculateur sont parfois encore insuffisantes en capacité de stockage et de traitement. Ces applications doivent alors accéder à plusieurs ressources de calcul, afin de diminuer les délais de simulation et augmenter leur précision.

6.1.1 OBJECTIFS DU METACOMPUTING

L'objectif du projet METHODIS est d'étendre les applications parallèles à l'exploitation de plusieurs supercalculateurs en réseau ; c'est ce qu'on appelle le Metacomputing. Les outils développés dans ce projet permettent aux utilisateurs d'accéder simultanément à des ressources informatiques réparties à un niveau régional, national ou européen. Ainsi, les différentes tâches que doit effectuer une même application, sont distribuées sur un ensemble de processeurs constitué par l'association de plusieurs calculateurs. La figure ci-après illustre ce principe pour deux calculateurs, A et B :



L'application profite ainsi des capacités cumulées, de stockage et de traitement, des différentes machines. Pour que l'application fonctionne, certaines données doivent être échangées entre les processeurs de cet ensemble, car les différentes tâches à effectuer sont interdépendantes. Cela repose sur des communications internes entre les processeurs d'une même machine et des communications externes avec les processeurs des autres machines. En conséquence, les temps de communication qui caractérisent les transferts de données, interviennent dans le coût global du Metacomputing. Ainsi, la qualité et l'exploitation du réseau de communication ont un rôle essentiel dans l'efficacité de cette association de calculateurs.

C'est en s'appuyant sur les calculateurs et réseaux à hauts débits (comme InterCampus, Syrhano, Renater), dont disposent les centres de calcul régionaux et européens, que le Metacomputing sera en mesure d'augmenter considérablement les performances et la rentabilité des applications industrielles.

6.1.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le projet METHODIS est principalement fondé sur une grande flexibilité d'utilisation et une exploitation optimale des ressources réseau.

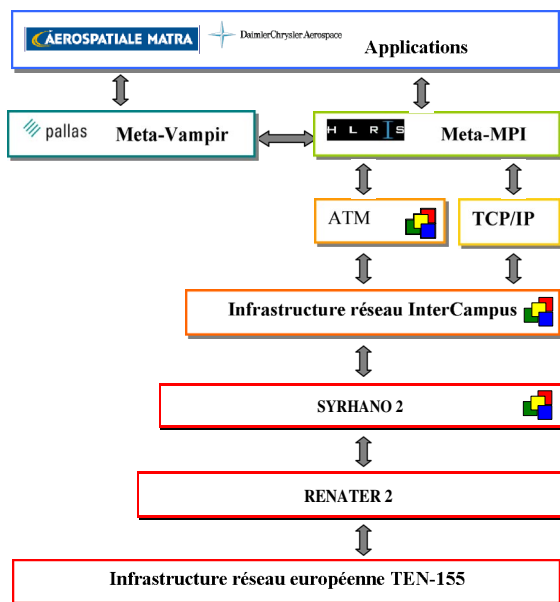
Le modèle de programmation s'adapte automatiquement aux logiciels industriels, qui sont développés avec le langage de parallélisation MPI (Message Passing Interface). Les appels aux fonctions standards de ce langage sont redirigés vers les nouvelles bibliothèques, développées dans ce projet et qui permettent le Metacomputing. Cela ne nécessite aucune modification du code source initial. L'utilisateur doit simplement indiquer, à l'aide d'un

fichier, les noms des différents calculateurs qui réaliseront ensemble l'application parallèle.
Afin d'obtenir et renforcer l'efficacité des communications externes, le modèle de programmation peut s'adapter à différents protocoles :

- Le protocole TCP/IP est disponible sur toutes les machines et est utilisé par défaut.
- Un second protocole, ATM, permet une exploitation beaucoup plus efficace des ressources du réseau, pour les machines possédant le matériel approprié.

6.1.3 RÔLE DES PARTENAIRES

L'interaction des différents programmes développés pour le Metacomputing et le rôle de chaque partenaire sont schématisés sur la figure suivante :



- Le module Meta-MPI assure l'extension du langage MPI. Ce programme émule l'ensemble des fonctions standards MPI, pour des processeurs répartis sur différentes machines. Cette interface est ainsi amenée à gérer les communications internes et externes entre processeurs. Pour les communications externes, ce module fait appel aux fonctions du protocole TCP/IP ou à l'interface développée au CRIHAN, pour l'utilisation du protocole ATM.
- L'interface au protocole ATM permet une utilisation flexible de la qualité de service réseau offerte par ATM. L'objectif de ce module est d'allouer automatiquement des ressources réseau (classe de service, débit d'information), qui sont adaptées aux transferts effectués par l'application.

- Le programme Meta-Vampir est un outil d'analyse qui caractérise l'utilisation des processeurs. Son couplage au module Meta-MPI permettra d'indiquer les performances apportées par le Metacomputing.
- DASA et Aérospatiale-Matra proposent les premières applications parallèles qui valideront l'ensemble des modules développés.
- L'infrastructure InterCampus permet de réserver une qualité de service réseau entre le CRIHAN et le NRD de RENATER : DANTE gère ensuite le "Management Bandwith Service" (MBS) sur le réseau européen. Cette qualité de service réseau garantit les performances de communication entre les calculateurs.

6.2 QUALITÉ DE SERVICE RÉSEAU

Dans le contexte actuel de développement des technologies, le fonctionnement d'un ensemble de machines en réseau reste limité par les temps de communication. Par rapport au temps de traitement de l'information, le temps de transfert des données est en effet trop important pour pouvoir être négligé. L'efficacité apportée par le Metacomputing repose donc en grande partie sur la performance des communications externes.

Actuellement, à une échelle européenne, les communications classiques sans bande passante garantie ne fournissent pas assez de débit pour les applications de Metacomputing. Les services offerts par la technologie ATM apportent une solution élégante à ce problème en permettant la réservation d'une qualité de service réseau. En contre-partie, ce service est facturé en fonction de la qualité demandée et de la durée de la réservation.

Ainsi, le succès du Metacomputing dépendra en grande partie d'une utilisation souple et adaptée des ressources réseau.

6.2.1 INTERFACE AU PROTOCOLE ATM

L'objectif de l'interface développée au CRIHAN est de pouvoir allouer automatiquement une qualité de service réseau, qui est adaptée aux transferts effectués par l'application de Metacomputing. Lorsque le projet METHODIS a été initié, seul le protocole ATM permettait la réservation de ressources réseau. Ainsi, cette interface est développée afin d'exploiter les services et avantages offerts par le protocole ATM.

La qualité de service ATM, notée QoS, caractérise les modalités d'utilisation de la bande passante réseau. Les communications profitent de ressources réseaux qui sont réservées pour la durée de la connexion. Le protocole ATM définit la QoS par une classe de service et des paramètres de trafic. Les différentes classes sont les

suivantes :

- UBR (Undefined Bit Rate)
- ABR (Available Bit Rate)
- VBR (Variable Bit Rate)
- CBR (Constant Bit Rate)

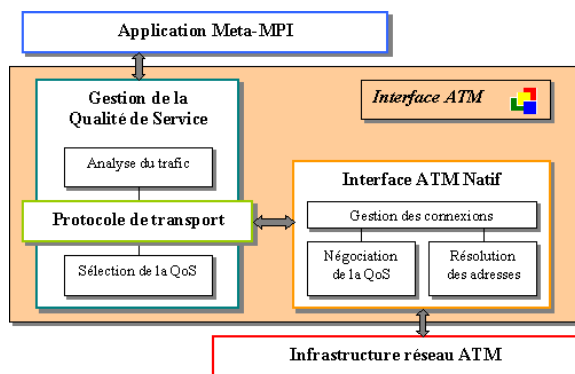
La classe UBR propose un service non garanti, sans réservation de bande passante. C'est l'analogue du service offert par le protocole IP. A l'opposé, la classe CBR offre un service garanti, avec une bande passante réservée pour la connexion concernée. Les autres classes offrent des mécanismes intermédiaires.

Le site www.crihan.fr du CRIHAN présente des informations complètes sur le protocole ATM et la qualité de service réseau.

La fonction de l'interface ATM est de réserver une qualité de service et de garantir le transfert des données à travers le réseau. Pour cela, le développement de cette interface suit les trois axes suivants :

- Etablissement des connexions avec réservation de QoS
 - Confirmation des transferts de données
 - Adaptation de la QoS aux besoins de l'application
- Ces fonctionnalités sont respectivement assurées par un module ATM natif, un protocole de transport et un module de gestion de QoS.

Ces différents modules, qui composent l'interface développée au CRIHAN, ont les caractéristiques suivantes :



- L'interface au protocole ATM natif utilise les fonctionnalités d'un driver et d'une carte ATM. Elle fournit un ensemble de fonctions qui assurent :
 - l'établissement des connexions réseau, avec la qualité de service souhaitée,
 - des transferts non garantis de paquets d'information
 - le lissage du trafic en fonction de la qualité de service qui a été négociée.
- Le protocole de transport garantit les échanges d'information, grâce au principe des accusés de réception. Plus précisément, ce protocole est fondé sur la méthode SMART, qui conjugue le traditionnel Go-back-end et les accusés de réception sélectifs.

- L'objectif du module de gestion de la qualité de service est d'allouer automatiquement les ressources réseau qui sont nécessaires au bon fonctionnement de l'application distribuée. Une première phase d'apprentissage permet de mesurer et caractériser les transferts effectués par l'application, par une approche statistique. Lors d'une seconde phase, une qualité de service adaptée à ces transferts est sélectionnée et allouée sur le réseau ATM, pour les besoins de l'application.

Actuellement, ces trois modules sont développés. Le protocole de transport et la partie ATM Natif sont déjà couplés à MetaMPI. Le module de gestion de QoS est en cours de tests et sera prochainement couplé à l'ensemble de l'interface ATM.

6.2.2 PROJET SCIENTIFIQUE ET STAGES ESIGELEC

Trois élèves ingénieurs de l'école ESIGELEC ont effectué leur stage de troisième cycle au CRIHAN. Ces projets portaient sur les différents axes de développement de l'interface ATM. Une étude scientifique a précédé, afin de rechercher et analyser les éventuelles solutions existantes dans ce domaine pointu des communications avec qualité de service.

Ces stages témoignent d'une collaboration plus étroite du CRIHAN avec l'ESIGELEC, qui souhaite renforcer la partie recherche de ses activités.

6.2.3 ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET

Les partenaires et rapporteurs du projet METODIS se sont réunis au CRIHAN les 3 et 4 juillet 2000. A cette occasion, chaque partenaire a présenté l'état d'avancement de ses travaux. D'autre part, les premières démonstrations de Metacomputing ont eu lieu, grâce à la réservation d'une liaison de 5 Mbits/s, entre le CRIHAN et le RUS/HLRS situé à Stuttgart.

L'état d'avancement global du projet est très satisfaisant. Les applications Aérospatiale-Matra et DASA fonctionnent avec le module Meta-MPI du RUS/HLRS. Les fonctionnalités d'analyse de Meta-Vampir sont étendues au Metacomputing, pour un système distribué sur plusieurs machines. Enfin, l'interface ATM est déjà couplée au module Meta-MPI. Le bon fonctionnement de ces éléments a été démontré devant les rapporteurs.

La dernière période de ce projet sera consacrée à des tests intensifs destinés à fiabiliser l'ensemble des outils développés. D'autre part, un couplage complet des différents modules sera mis en œuvre.

6.3 EXPLOITATION ET PERSPECTIVES

La version finale, des outils développés dans le projet METODIS, est prévue pour la fin de l'année 2000. Une démonstration de Metacomputing, sous forme d'un tutorial, sera présentée début 2001 afin de promouvoir ce nouvel outil de calcul distribué.

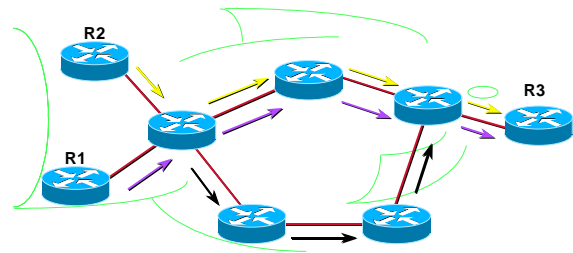
L'ensemble sera installé sur le supercalculateur et certaines stations de travail du CRIHAN a destination directe des utilisateurs leur permettant ainsi de faire fonctionner des applications qu'ils ne pouvaient jusqu'à présent pas même envisager. De plus, certaines des applications existantes pourront voir leurs performances améliorées par l'utilisation du Metacomputing.

Le CRIHAN a récemment soumis deux nouveaux projets de Metacomputing (un projet français et un projet européen). Les objectifs de ces projets sont respectivement :

- l'extension de la qualité de service réseau sur IP, grâce à **MPLS** et à l'évolution de la famille des protocoles IP.

Le CRIHAN participe au groupe de travail MPLS de l'IETF, dont le but est d'intégrer les mécanismes de routage (couche réseau) et de commutation d'étiquettes (couche liaison) c'est à dire qu'il s'agit de créer des connexions dans le monde non connecté de l'Internet. Autrement dit, l'objectif est de résoudre les problèmes de manque de puissance des routeurs de l'Internet qui auront à absorber l'arrivée massive de communications voix et de vidéo sur IP dans un contexte réel d'"autoroutes de l'information".

La démarche initiale se concentrera sur IPv4. Cependant, la technologie sera extensible à de multiples protocoles réseaux (par exemple, Ipv6, IPX, Appletalk, DECnet, CLNP). MPLS n'est pas restreint à une couche de liaison spécifique; il est possible d'utiliser MPLS sur tous les supports sur lesquels on peut faire passer des paquets entre les différentes entités des couches réseaux. MPLS utilise une approche par le routage par laquelle le routage de niveau 3 est utilisé par tous les noeuds pour déterminer les chemins.



- la mise en place d'un service d'échange de données scientifiques et de Metacomputing dans le cadre du projet européen **DATA-GRID**(1).

A terme, ces évolutions doivent favoriser la diffusion du Metacomputing, en étendant sa performance sur l'ensemble des réseaux de communication et en proposant des services à la communauté scientifique.

(1) : Calcul intensif sur Internet : DATA-GRID, un nouveau projet européen de grille de calcul

Communiqué de presse du 29 mars 2000 : Institut national de physique nucléaire et corpusculaire IN2P3 / CNRS

Pouvoir accéder aux moyens de calcul intensif via un réseau à très haut débit et un partage à grande échelle des ressources aussi facilement qu'on branche une prise de courant : tel est l'enjeu de ce nouveau projet européen de grille de calcul, né des nécessités des grandes expériences de physique des particules, que le CNRS vient de décider de soutenir aux côtés du CERN. Grâce à ce réseau, il sera possible de traiter des volumes de données beaucoup plus importants (les futures expériences de physique des particules auront besoin d'un volume 10 000 fois plus élevé). Il trouvera sans aucun doute des applications non seulement dans d'autres secteurs de la recherche (étude du génome, climatologie...) mais offrira aussi de larges possibilités dans les secteurs industriel et commercial.

Une grille de calcul fonctionne comme un réseau électrique : celui-ci fournit à chaque utilisateur toutes les ressources dont il a besoin au moyen d'une interface simplifiée à l'extrême (prise de courant) à peu près standardisée dans le monde. Toute la complexité du réseau sous-jacent (de la centrale électrique au particulier) est complètement cachée. De plus, l'utilisateur peut faire varier brutalement sa consommation sans démarche préalable (dans le cadre d'un abonnement). Dans une grille de calcul, puissance de calcul et capacités de stockage sont pratiquement illimitées puisque toutes les ressources de la grille peuvent être mobilisées en cas de besoin. Elle permet de mettre sans effort en production intensive une application développée localement, et de mieux partager les ressources disponibles (dans les centres de calcul et dans les laboratoires ou bien dans les différents sites d'une entreprise).

Deux éléments sont indispensables pour qu'une grille soit réalisable : des réseaux à très haut débit sur de longues distances afin de disposer d'une infrastructure réseau sous-jacente suffisamment performante et une capacité à gérer la qualité de service afin de pouvoir garantir aux applications la disponibilité du débit qui leur est nécessaire. L'évolution des technologies de communication le rend aujourd'hui possible. Dans trois grands domaines - le calcul intensif, la visualisation, les grandes bases de données - cette nouvelle donne est susceptible de modifier en profondeur la problématique des moyens de calcul.

Les ressources en matériel - noeuds de la grille (centres de calcul, ordinateurs des laboratoires...) et réseau - existent déjà en grande partie. Ce qui reste à construire, c'est toute l'infrastructure logicielle sur laquelle repose la grille. Cette infrastructure comprend, entre autres, l'identification et la sécurité, les logiciels d'arbitrage de ressources, de suivi des applications, de garantie de qualité, l'interface utilisateur. La sécurité et l'identification, en particulier, sont des problèmes fondamentaux et fort complexes qui conditionnent également tout l'avenir du commerce électronique.

Le CNRS est déjà impliqué dans le développement et réalisation de grilles de calcul à travers l'IDRIS, son centre national de ressources informatiques pour l'ensemble de la recherche de base. En particulier, un partenariat européen (projet EUROGRID) entre ce centre de ressources et d'autres centres nationaux (notam-

ment en Allemagne et en Angleterre) se propose de mettre en oeuvre des grilles de calcul à travers les frontières nationales, au bénéfice de certaines disciplines dont la coopération européenne est particulièrement bien structurée, et de faire collaborer plus étroitement de très gros calculateurs entre eux pour optimiser leur efficacité.

Le CERN, laboratoire européen de physique des particules, a décidé de baser l'architecture de calcul envisagée pour ses futures expériences auprès du nouveau collisionneur LHC sur la notion de grille. La spécificité de ce projet, appelé DATA-GRID (Research and technology development for an international Data-grid) tient au volume très important de données - 100 000 téra-octets soit 100 millions de milliards d'octets, contre 10 téra-octets aujourd'hui - qui entrera progressivement en jeu, et à la puissance de calcul nécessaire pour les traiter.

L'implication du CNRS dans DATA-GRID se fait à deux niveaux :

- L'IN2P3 - Institut national de physique nucléaire et de physique des particules -, en partenariat avec le DAPNIA (département d'astrophysique, physique nucléaire, physique des particules et instrumentation associée du CEA) s'est naturellement impliqué dans le projet piloté par le CERN. Sa contribution principale portera sur l'étude de la pertinence du modèle pour les besoins propres de la physique des hautes énergies mais aussi sur la fourniture de plates-formes de tests à grande échelle pour l'ensemble du projet. Le Centre de calcul de l'IN2P3 à Lyon sera ainsi un des noeuds importants de la future grille.
- Le CNRS va élargir la base d'applications de DATA-GRID en étudiant l'impact de la notion de grille dans d'autres disciplines. Plusieurs domaines dans les différents départements potentiellement intéressés par cette nouvelle approche ont ainsi été identifiés : traitement des données satellites, bio-informatique, étude du génome, climatologie, imagerie médicale, base de données documentaires, programmation et calcul parallèle.

Par ailleurs, il apportera sa compétence en matière de réseaux à haut débit et de réseaux internationaux et sa liaison avec Renater, ainsi que sur les questions de sécurité et de contrôle d'accès aux ressources. Un partenariat pourrait également s'instaurer avec l'Institut de recherche en informatique et en automatique (INRIA). Une synergie régionale sera créée dans la région Rhône-Alpes avec la présence notamment du centre de calcul de l'IN2P3 à Lyon, du laboratoire de l'Unité des Réseaux du CNRS (UREC) à Grenoble et la proximité du CERN à Genève.

DATA-GRID regroupe une dizaine de pays européens et également un centre de calcul en physique des particules américain. Plusieurs projets de grille de calcul à grande échelle sont par ailleurs en gestation aux Etats-Unis. En Europe, les projets nationaux également à l'étude en Grande-Bretagne et en Italie se sont associés aux projets décrits ci-dessus.

A la suite des encouragements de la Communauté européenne, une demande de financement conséquente lui sera adressée très prochainement pour les projets DATA-GRID et EUROGRID. Des demandes seront également déposées dans le cadre des appels d'offre du ministère (Réseau National de Recherche en Télécommunications (RNRT) et le tout nouveau Réseau National de Technologies Logicielles (RNTL))

En dehors de son utilité dans le domaine scientifique, la grille de calcul aura sans aucun doute, des retombées industrielles ou commerciales :

- Les industriels seront impliqués dans le développement des logiciels indispensables à la réalisation de cette grille.
- Les entreprises qui ont des besoins de calcul importants et des réseaux privés pourront utiliser des grilles internes.
- Il sera possible de fournir à la demande des ressources informatiques (calcul, stockage, applications...) à des sociétés ayant des besoins importants mais ne souhaitant pas investir dans des centres de calcul ou de stockage privés.

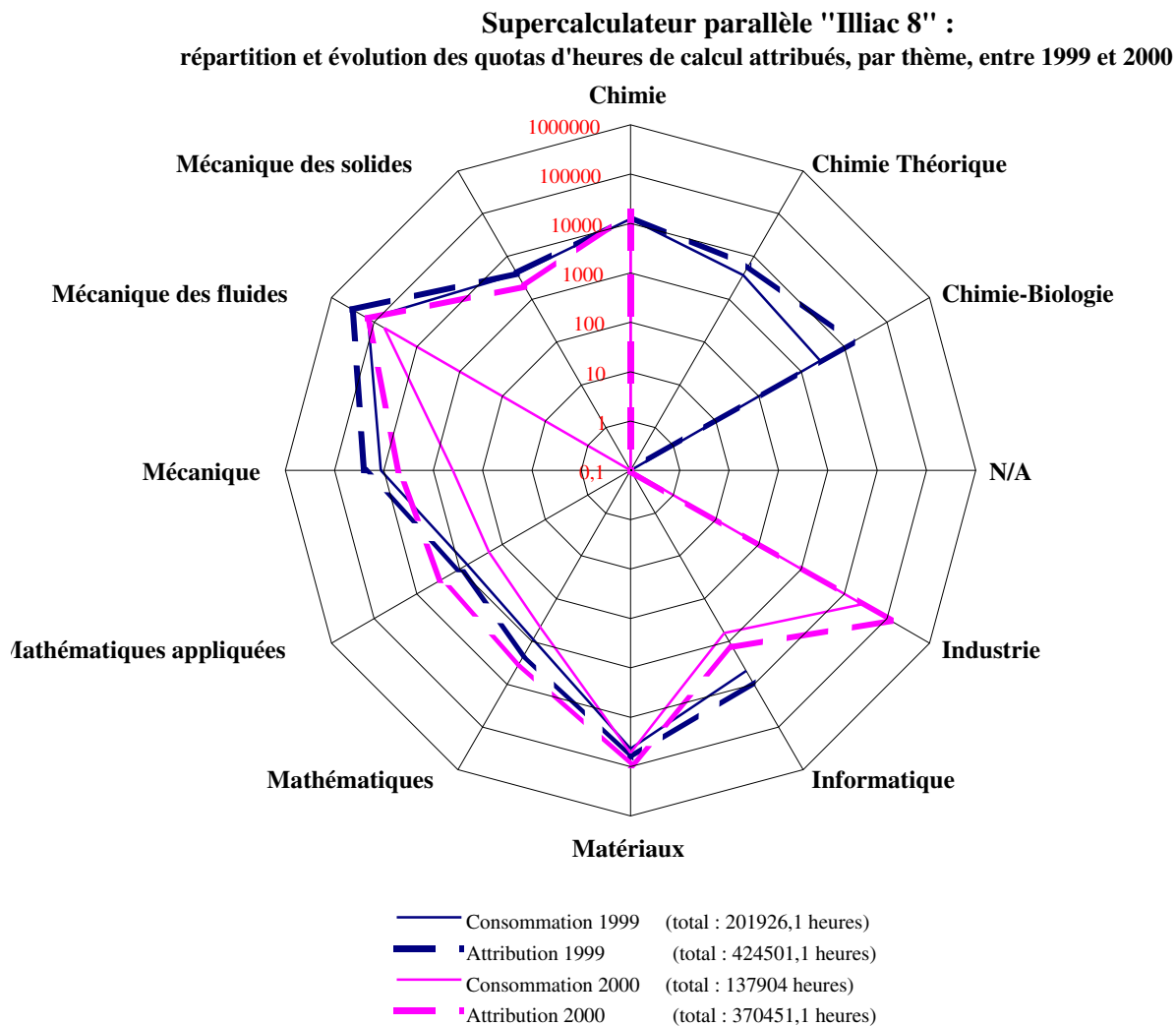
7 LE CENTRE DE CALCUL

7.1 PÔLE DE NUMÉRISATION ET SUPERCALCULATEURS DU CRIHAN

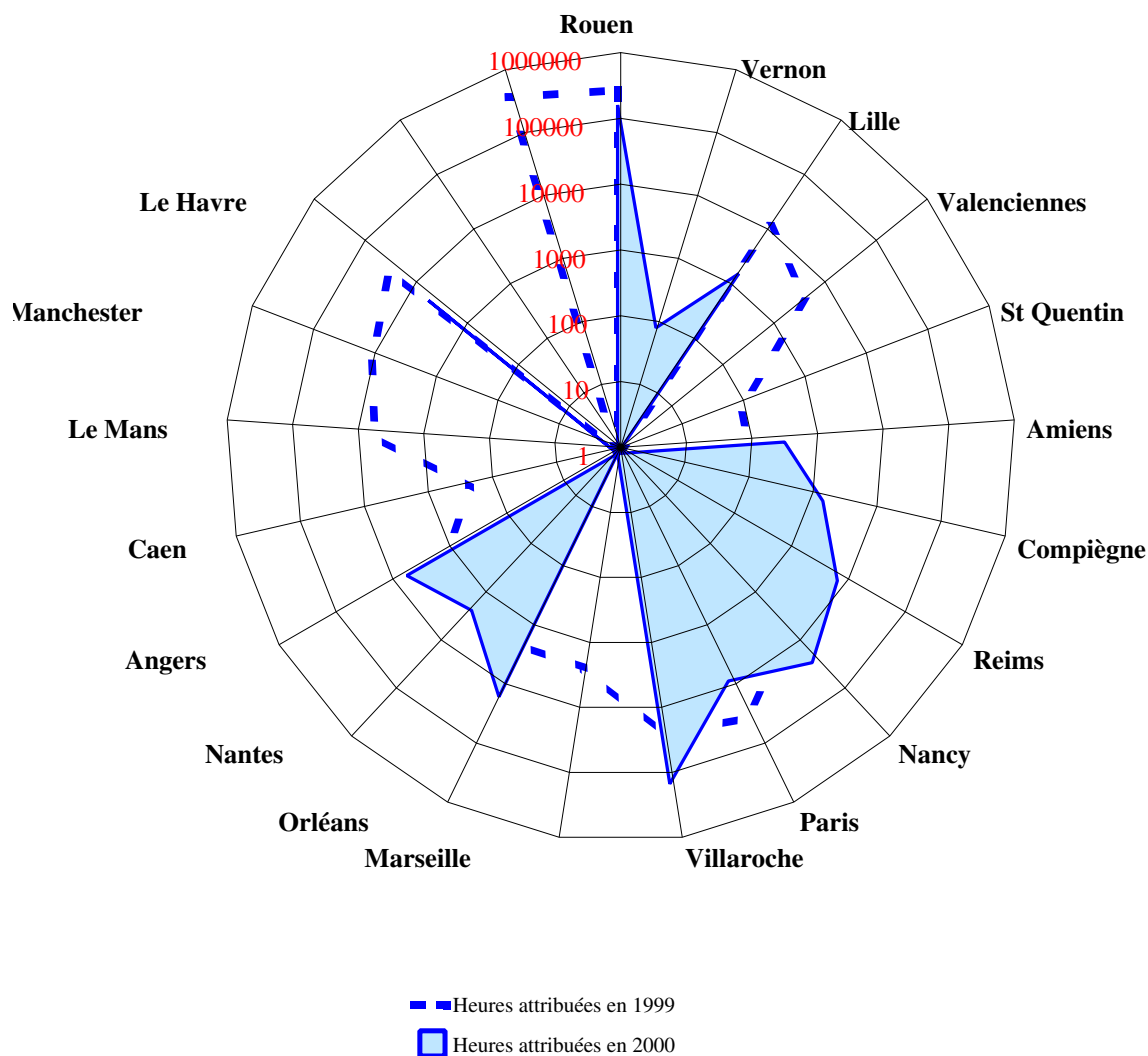
7.1.1 LE POSITIONNEMENT ET LE RAYONNEMENT DU SUPERCALCULATEUR "ILLIAC 8"

Les deux graphiques ci-après représentent :

- les thématiques concernées par ce type d'architecture de calcul,
- page suivante, l'origine géographique des structures utilisatrices.



Supercalculateur parallèle "Iliac 8" :
Origine géographique des sites utilisateurs,
répartition et évolution des quotas d'heures de calcul attribués entre 1999 et 2000



7.1.2 PROJETS SCIENTIFIQUES/ASSISTANCE

La gestion des projets scientifiques et des utilisateurs du Contrat de Plan Interrégional du Bassin Parisien est bâtie autour d'Appels à Projets semestriels (octobre et mai).

Le nombre total de projets en cours en 2000 s'élève à 49, incluant les réattributions de projets initiés en 1998 et 1999.

Les dossiers scientifiques sont transmis à des experts indépendants du CRIHAN qui jugent l'adéquation des projets à l'architecture et à la taille de la machine.

Le CRIHAN alloue alors ces ressources en tant

qu'exploitant de la machine. De plus, il se réserve la gestion d'environ 20% des ressources de la machine. Ceci lui permet d'augmenter les ressources attribuées au cours de l'année si le besoin s'en fait sentir ou d'intervenir sur des projets à court terme soumis à tout moment de l'année.

Un rapport d'activité pour chaque projet scientifique a été envoyé au CRIHAN en fin d'année 1999 : ce rapport peut-être également fait en appui des demandes de ré-attribution de ressources.

Les utilisateurs bénéficient d'un support scientifique, par un ingénieur spécialisé qui assure, outre le support direct aux utilisateurs, les tests des outils et bibliothèques, des recherches et études pour l'amélioration des performan-

ces et parallélisation des codes, notamment de simulation, et le maintien de la documentation "en ligne" autour de cette machine.

On peut regrouper les différents projets scientifiques selon les domaines d'activités suivant :

- Mécanique des Fluides
- Mécanique du Solide
- Matériaux
- Mathématiques et Mathématiques Appliquées
- Informatique
- Chimie

Le supercalculateur Origin 2000 est accessible aux laboratoires publics du Grand Bassin Parisien, constitué des huit régions suivantes :

- Basse Normandie
- Bourgogne (Yonne)
- Centre
- Champagne-Ardennes
- Haute Normandie

- Ile de France
- Pays de Loire (Sarthe)
- Picardie

(les équipes du Nord-Pas-de-Calais sont incluses dans ce pôle de modélisation).

En fonction des contraintes d'exploitation de la machine, des partenaires extérieurs publics ou privés peuvent accéder aux moyens de calcul pour des activités de Recherche et de Développement. Les travaux menés en liaison avec les bénéficiaires du Bassin Parisien sont cependant traités en priorité.

7.1.3 LES STRUCTURES UTILISATRICES DU SUPERCALCULATEUR ILLIAC 8

Les utilisateurs sont des laboratoires situés dans le Bassin Parisien ou participant à un projet de recherche commun avec un de ceux-ci.

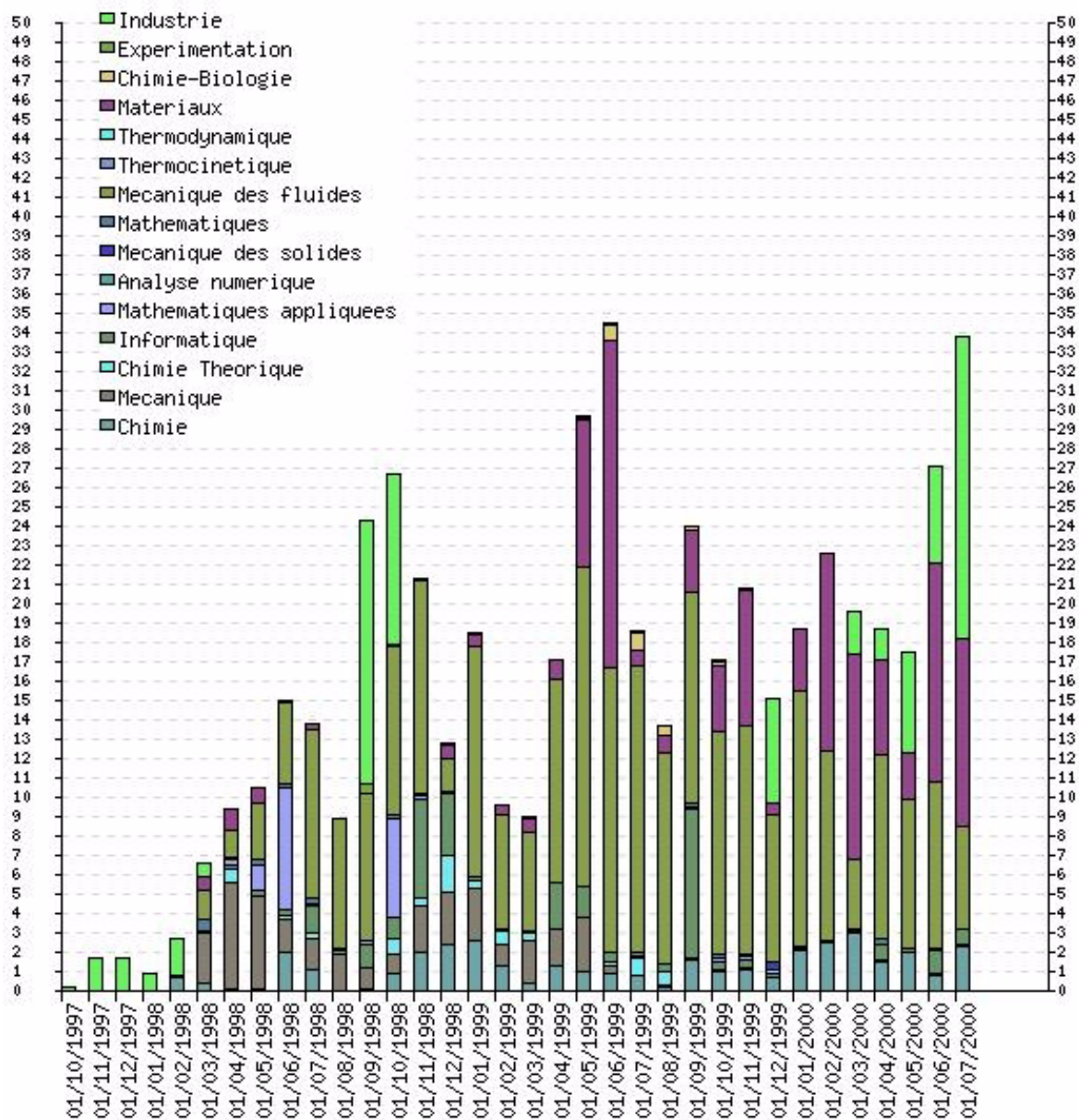
Etablissement	Laboratoire	Sigle	Ville
DGA	Bassin d'Essais des Carènes	BEC	Val-de-Reuil
Université des Sciences et Techniques de Lille	Centre de Recherches et d'Etudes en Simulation et Modélisation Moléculaire	CRESIMM	Villeneuve d'Ascq
Université Claude Bernard Lyon I	Centre pour le développement du calcul scientifique parallèle	CDCSP	Lyon
Université de Rouen/CNRS	Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie	CORIA	Mont-Saint-Aignan
Institut Gustave Roussy/CNRS	Département Biologie et Pharmacologie Structurales		Villejuif
Université de Caen	Grand Accélérateur National d'Ions Lourds	GANIL	Caen
Université de Rouen/CNRS	Groupe de Métallurgie Physique	GMP	Mont-Saint-Aignan
Université Pierre et Marie Curie	Institut Pierre-Simon Laplace	IPSL	Paris
UMIST	Institute of Science and Technology		Manchester, UK
IUT du Havre	Département Informatique		Le Havre
CORIA/INSA	Laboratoire Aérothermique Moteur et Environnement	LAME	Saint-Etienne du Rouvray
Université du Havre	Laboratoire d'Analyse et des Commandes de Systèmes	LACOS	Le Havre
Université Paris Nord/CNRS	Laboratoire d'Ingénierie des Matériaux et Hautes Pressions	LIMHP	Villetaneuse
Université Pierre et Marie Curie Paris VI	Laboratoire de Chimie Théorique	LCT	Orsay

Université d'Orléans	Laboratoire de Combustion des Systèmes Réactifs	LCSR	Orléans
Université Technologique de Compiègne	Laboratoire de Génie Mécanique pour les Matériaux et les Structures	LG2MS	Compiègne
INSA de Rouen	Laboratoire de Mathématiques de l'INSA	LMI	Mont-Saint-Aignan
Université de Caen	Laboratoire de Mécanique		Caen
Université des Sciences et Techniques de Lille	Laboratoire de Mécanique de Lille	LML	Lille
CNRS	Laboratoire de Mécanique de Rouen	LMR	Saint-Etienne du Rouvray
Université de Valenciennes	Laboratoire de Mécanique des Fluides et Energétique	LMFE	Valenciennes
CNRS CORIA	Laboratoire de Mécanique des Fluides Numérique	LMFN	Saint-Etienne du Rouvray
Université du Havre	Laboratoire de Mécanique du Havre	LMH	Le Havre
CNRS	Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique	LMA	Marseille
Université de Marne-La-Vallée	Laboratoire de Modélisation et Simulation Numérique des Phénomènes de Transport	MSNPT	Marne-La-Vallée
CNRS	Laboratoire de Pharmacochimie Moléculaire et Structurale	LPMS	Paris
Université du Maine/CNRS	Laboratoire de Physique de l'Etat Condensé	LPEC	Le Mans
Université de Nancy I	Laboratoire de Physique des Matériaux	LPM	Vandœuvre les Nancy
Université de Picardie Jules Verne	Laboratoire de Recherches en Informatique d'Amiens	LariA	Amiens
ISITEM	Laboratoire de Thermocinétique	LTN	Nantes
IRCOF	Laboratoire des Fonctions Azotées et Oxygénées Complexes	LFAOC	Mont-Saint-Aignan
Université d'Orléans	Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans	LIFO	Orléans
Université de Rouen	Laboratoire d'informatique fondamentale et appliquée de Rouen	LIFAR	Mont-Saint-Aignan
Université de Rouen	Laboratoire Image et Informatique Industrielle		Mont-Saint-Aignan
ONERA	Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales	ONERA	Chatillon
Université d'Angers	Propriétés Optiques de Matériaux et Applications	POMA	Angers
Université de Reims/CNRS	Réactions Sélectives et Applications		Reims

7.1.4 RÉPARTITION DES HEURES DE CALCUL SUR ILLIAC 8, PAR THÉMATIQUE DE RECHERCHE

Le graphique ci-après représente ces thématiques de recherche. Les heures sont exprimées en milliers.

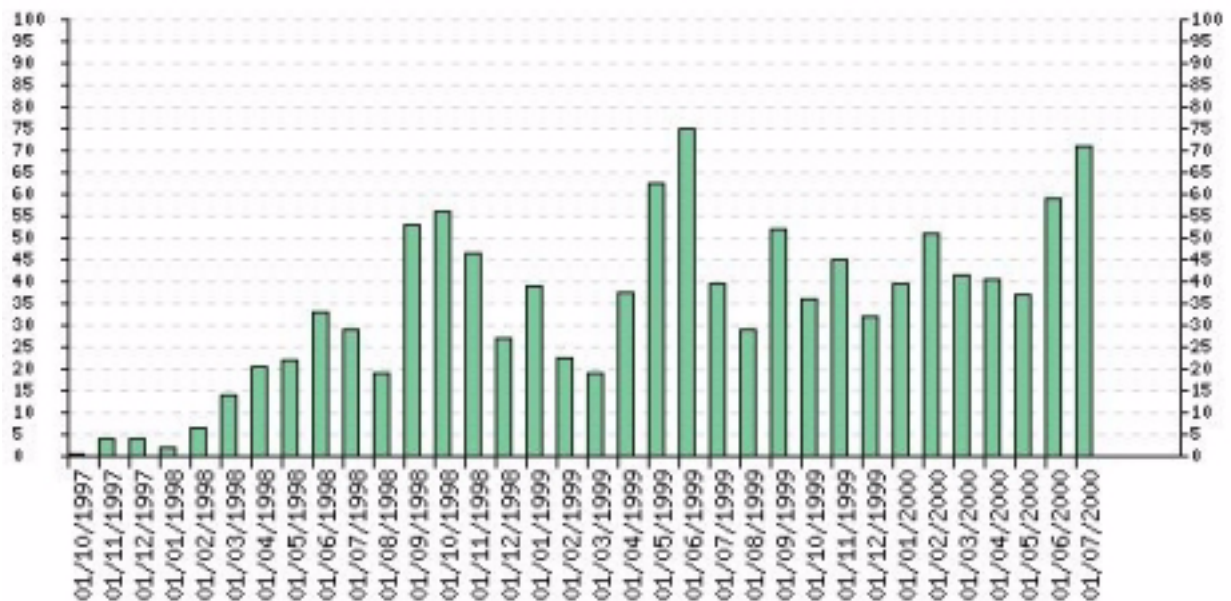
recherche. Sa lecture est plus aisée en sachant que l'ordre des couleurs de la légende correspond à celui des barres du diagramme.



7.1.5 POURCENTAGE D'OCCUPATION DES CAPACITÉS DU SUPERCALCULATEUR ILLIAC 8

Le graphique suivant représente le pourcentage d'utilisa-

tion de la puissance globale de la machine Illiac8.



- Le laboratoire d'Energétique Moléculaire et Macroscopique, Combustion (EM2C) de l'Ecole Centrale Paris (projet 2000012).

7.2 CONTRATS INDUSTRIELS

7.2.1 SEP (PLATE-FORME THÉSÉE)

Le code de mécanique des fluides *Thésée* de la SEP, installé sur Illiac8, est mis à disposition de deux types de communautés d'utilisateurs :

- Les utilisateurs du Bassin Parisien, dans le cadre du Contrat de Plan par le biais d'un dossier scientifique avec la SEP,
- Les utilisateurs en dehors du Bassin Parisien qui sont regroupés au sein d'un projet industriel (1997005) avec la SEP.

Un espace particulier est réservé sur la machine pour les utilisateurs du code *Thésée*. Il contient les différents espaces de travail des utilisateurs ainsi que le répertoire contenant les bibliothèques de *Thésée*.

Plusieurs laboratoires universitaires travaillent en collaboration avec la SEP sur le code *Thésée*, citons :

- Le laboratoire de Combustion des Systèmes Réactifs (LCSR) d'Orléans (projet 1999022),

7.2.2 SNECMA (SERVEUR WEB DÉDIÉ)

Dans le cadre du protocole mentionné précédemment, signé entre la SNECMA et le CRIHAN, une interface de soumission, de type « passe-plat » utilisable à travers un navigateur web a été conçue afin que les utilisateurs SNECMA puissent soumettre directement leurs simulations sur Illiac8.

Elle permet de fournir les paramètres des calculs au travers du navigateur.

7.2.3 HISPANO-SUIZA AÉROSTRUCTURES (PORTAGE DE CODE)

La parallélisation d'un code de calcul de mécanique des fluides pour Hispano-Suiza Aérostructures est terminée. Ce travail, d'une durée de 5 mois, fait suite au portage et à l'optimisation du code séquentiel.

La technique de décomposition de domaines s'applique bien à ce type d'application. Elle consiste à partager le domaine de calcul initial en sous-domaines, chacun d'eux étant attribué à un processeur.

Le traitement des interfaces, i.e. des frontières entre deux sous-domaines contigus, nécessite des envois de données entre ces deux voisins; cela est réalisé à l'aide de la bibliothèque d'échanges de messages MPI (Message Passing Interface).

La validation de cette application parallèle a été faite sur différents cas-tests et les résultats ont été comparés avec ceux obtenus par le programme séquentiel.

Ainsi, un calcul de 155 heures en séquentiel n'a duré qu'un peu plus de 4 heures 30 minutes sur 40 processeurs, soit une efficacité d'environ 83%.

7.2.4 AÉROSPATIALE

Aérospatiale-Matra et DASA sont les partenaires industriels du projet européen METHODIS. La recherche et le développement menés par ces partenaires nécessitent des ressources informatiques sans cesse croissantes. Ceci s'explique par l'évolution des modèles scientifiques et des logiciels de simulation numérique qui sont de plus en plus complexes. Ces applications doivent alors accéder à plusieurs ressources de calcul, afin de diminuer les délais de simulation et les coûts de développement.

L'objectif du projet METHODIS (décrit en détails plus haut) est de permettre l'exploitation de plusieurs super-calculateurs en réseau; c'est ce que l'on appelle le Meta-computing. Les outils développés dans ce projet permettent aux utilisateurs d'accéder simultanément à des ressources informatiques réparties à un niveau régional, national ou européen. L'application profite ainsi des capacités cumulées de stockage et de traitement des différentes machines.

Aérospatiale-Matra propose une des premières applications qui valideront l'ensemble des modules développés dans ce projet.

Ce partenariat avec Aérospatiale-Matra se poursuivra avec le projet DAMIEN, qui est actuellement en cours de soumission auprès des commissions européennes.

7.2.5 SNECMA (PARTENARIAT INDUSTRIEL)

Rappelons les principes de l'accord de partenariat passé entre la SNECMA et le CRIHAN le 3 septembre 1999 :

- la mise à disposition de la SNECMA des ressources de calcul du CRIHAN pour des calculs de recherche et des configurations exceptionnelles. En pratique, de très gros calculs sont programmés dans des périodes déterminées et réservent un certain nombre de processeurs sur la machine.
- mise à jour de l'interface entre le robot et Illiac8

- Un écrêtage conjoncturel de la charge de calcul de la SNECMA sur les moyens informatiques du CRIHAN est néanmoins possible.
- La SNECMA peut recourir à l'expertise du CRIHAN pour les techniques informatiques liées au calcul scientifique : architectures, réseaux, optimisation de codes, exploitation des gros systèmes, travail coopératif et traitement distribué.
- Le CRIHAN réalise des travaux de prospective sur les évolutions du calcul scientifique intensif (matériels et logiciels), de même pour les travaux d'adaptation et d'optimisation des codes de calcul.

Les études et simulations effectuées par les utilisateurs SNECMA sont regroupées au sein des projets industriels (1997010, 1997012, 1997013).

Un environnement de soumission dédié aux applications des utilisateurs SNECMA (queue batch indus) a été mis en place et une connexion directe entre Illiac8 et un PC situé à Villaroche facilite le travail de ces utilisateurs.

7.3 ÉVOLUTION MATÉRIELLE ET LOGICIELLE D'ILLIAC 8

7.3.1 ÉVOLUTION DE L'ÉLECTRONIQUE DU CALCULATEUR

7.3.1.1 Mise à jour des PROMs

Dans le cadre du passage à l'an 2000, cette mise à jour est relative au micro code contenu dans le hardware des cartes processeurs et qui contient les informations minimales pour reconnaître les périphériques.

7.3.1.2 Mise à jour du PC pilote du robot

Le système d'exploitation du PC pilotant le robot de sauvegarde a été mis à jour pour le passage à l'an 2000. La version du logiciel est 3.01.

7.3.2 ÉVOLUTION DE LA CONFIGURATION LOGICIELLE

La mise à jour des systèmes d'exploitation est nécessaire pour éviter les soucis liés au passage à l'an 2000. Cette opération permet aussi de corriger certains problèmes rencontrés par quelques utilisateurs.

7.3.2.1 Mise à jour Irix 6.5

Plusieurs mises à jour de logiciels SGI sont intervenues :

- mise à jour du système d'exploitation Irix 6.5.7m
- mise à jour du gestionnaire de traitement par lot NQE 3.3.0.15
- mise à jour du logiciel de migration de données DMF 2.6.2.2
- Openvault 1.2

- mise à jour des compilateurs MIPSpro 7.3.0
- mise à jour de la bibliothèque scientifique SCSL 1.2
- mise à jour des outils d'aide au développement WorkShop 2.8 et SpeedShop 1.4

7.3.2.2 Installation et tests de logiciels spécifiques

A la demande d'utilisateurs, nous avons procédé à l'installation de logiciels et bibliothèques :

- installation de la bibliothèque parallèle BSP 1.4
- installation du logiciel de calcul Fluent
- installation du logiciel de chimie Molcas
- installation du logiciel de calcul Estet
- installation du débogueur parallèle Totalview
- installation du logiciel de chimie Gamess

7.3.3 INSTALLATION ET CONFIGURATION DE LA FRONTALE ATMOS

Le calculateur Atmos est un ordinateur SGI Origin 2000 utilisé comme "frontale" de développement pour Illiac8.

7.3.3.1 Promotion du calcul en Haute-Normandie

Cet ordinateur a pour vocation de promouvoir le développement du calcul scientifique en Haute-Normandie. En effet, il facilite le portage de codes vers Illiac8, permet la mise au point d'avant-projets pour Illiac8 et la réalisation de simulations ne rentrant pas dans le cadre d'un projet sur Illiac8 de part leur petite taille.

7.3.3.2 Configuration matérielle

Doté de 4 processeurs R10000 cadencé à 195Mhz et de 1Go de mémoire, cet ordinateur dispose du même environnement de développement qu'Illiac8 : compilateurs, bibliothèques scientifiques, types de parallélisme, soumission batch, etc...

7.3.3.3 Mise en place du service

- Partage des espaces disques : l'arborescence des comptes utilisateurs est analogue à celle d'Illiac8 ; elle repose sur deux espaces disques munis de quotas que les utilisateurs se partagent.
 - Une partie est ce que l'on appelle le */home* et contient les fichiers source des utilisateurs.
 - L'autre partie s'appelle le */work* et contient les exécutables, les fichiers de données et sert d'espace d'exécution.
- Interactions logicielles : le "portage" des applications utilisateurs d'Atmos vers Illiac8 est très simple puisque ces deux machines ont la même architecture matérielle, les mêmes caractéristiques techniques.
- Gestion du batch : un partage équitable des ressources implique l'utilisation d'un logiciel d'attribution de ressources selon les besoins exprimés par les uti-

lisateurs. Comme sur Illiac8, le logiciel est NQE, avec des files d'attente adaptées aux caractéristiques d'Atmos.

7.4 LE SERVICE D'ASSISTANCE SCIENTIFIQUE POUR LE SUPERCALCULATEUR ILLIAC 8

7.4.1 LES DOMAINES DE L'ASSISTANCE

L'assistance scientifique sur Illiac8 et Atmos propose plusieurs types d'aide aux utilisateurs :

- aide au "portage". Le portage consiste à faciliter l'installation sur Illiac8 de codes de calculs pré-existants.
- aide au "déboguage". Le déboguage consiste à utiliser des outils pour éliminer les erreurs dans les programmes (options de compilations, outils d'aide au développement présents sur les machines).
- aide à l'optimisation. L'optimisation vise à améliorer les performances des codes de calcul (options de compilation, réécriture des zones du code consommant du CPU, parallélisation).

Afin de mieux cerner les besoins des utilisateurs qui ne s'expriment pas forcément spontanément, un questionnaire détaillé leur a été adressé. L'étude des réponses fournit des directions de travail pour mieux "coller" aux besoins en assistance. Il ressort en outre deux besoins fondamentaux désormais satisfaits :

- une documentation en ligne (serveur web externe) a été enrichie dans les directions demandées par les utilisateurs : compilateurs, outils, parallélismes. Plusieurs autres mises à jour mineures ont été effectuées par la suite.
- une formation dispensée dans les locaux du CRIHAN a été mise en place; couvrant tous les aspects du calcul scientifique, ouverte aux utilisateurs des calculateurs Illiac8 et Atmos, sa durée est d'une journée. Trois séances ont eu lieu en février, mars et juin 2000 pour un total d'environ 25 personnes. D'autres auront lieu dès octobre.

7.4.2 LES BESOINS EXPRIMÉS ET LEUR RÉOLUTION : QUELQUES EXEMPLES

- Aide au portage de code :
 - 1. type de codage fichiers non formatés
Orléans, labo CNRS
 - 2. utilisation de MPI
Rouen, université
Nancy, université
 - 3. Utilisation des modules
Rouen, Coria
 - 4. Soumission calculs Gaussian
Reims, université

- 5. Installation bibliothèque drawcgm
Rouen, université
- 6. pbm compilation
(bogue compilateur, appel SGI)
- 7. pbm soumission batch
Orléans, labo CNRS
- 8. installation code de calcul
Nantes, Isitem
- Aide au déboguage :
 - 1. noms de variable dans un code PVM
Rouen, Coria
 - 2. script soumission code
Villaroche, SNECMA
 - 3. Demandes insuffisantes en mémoire
Nantes, Isitem
- Aide à l'optimisation :
 - 1. parallélisation OpenMP
Mont-Saint-Aignan, INSA Rouen
 - 2. surallocation mémoire code MPI en 64 bits
Amiens, Univ. de Picardie
(appel support SGI), pbm résolu
 - 3. upgrade de BSP, passage de 1.3 à 1.4
Amiens, Univ. de Picardie
 - 4. recherche d'algorithmes d'algèbre linéaire
Compiègne, Univ. Techn.
 - 5. passage double précision, code PVM
Rouen, Coria
 - 6. parallélisation par MPI
Orléans, labo CNRS
- Contrats industriels :
 - 1. Hispano-Suiza (parallélisation d'un code de calcul en mécanique des fluides, 5 mois, livré en août 2000)
 - 2. SNECMA (mise en place d'une queue batch dédiée)
 - 3. SEP Vernon : plateforme Thésée, collaboration avec de nouveaux laboratoires (LCSR Orléans).
- Stages :
 - 1. encadrement d'un stagiaire de l'INSA de Rouen durant 4 mois pour la parallélisation d'un code de calcul en mécanique des fluides.
- Atmos :
 - 1. Atmos est le nom du calculateur SGI Origin2000 (4proc, 1Go), destiné à une double communauté d'utilisateurs : utilisateurs référencés d'Illiack8 et utilisateurs de Haute-Normandie. Cette machine, en accès rapide sans dossier scientifique est consacrée aux travaux de taille réduite et permet de soulager la charge d'Illiack8.
 - 2. paramétrage des queues batch,

- 3. installation et validation des outils.

- Communications extérieures :

- 1. Présentation en novembre 1999, des techniques de parallélisation pour le DESS d'informatique de l'université de Rouen.

7.4.3 UN SUCCESSEUR POUR ILLIACK 8?

Le monde des supercalculateurs est en évolution rapide. Illiack8, qui est en exploitation intensive depuis trois ans pourra être remplacée par une machine de nouvelle génération dont l'architecture pourra répondre à un éventail encore plus large d'utilisateurs. A la lumière des besoins exprimés et en fonction de l'expérience acquise par le service du CRIHAN, des "benchmarks" (tests de performances) vont être effectués en fin d'année chez plusieurs constructeurs. Ces tests sont surtout constitués de codes utilisateurs qui forment un panel représentatif des applications présentes sur Illiack8. On peut supposer que la future machine, qui aura démontré son efficacité sur les benchmarks, aura entre 128 et 256 processeurs.

8 LE RÉSEAU NORMAND EN MODÉLISATION MOLÉCULAIRE

8.1 LA VIE DU RÉSEAU RNMM

Grâce au lancement il y a trois ans, du réseau RNMM, la pratique de la Modélisation Moléculaire dans une majorité des programmes de recherche mis en oeuvre dans les laboratoires participants (Rouen, Evreux, Le Havre et Caen) associant étudiants de DEA, doctorants, post-doctorants et chercheurs *est devenue une réalité*.

En 2000, un nouveau laboratoire bénéficie des services logiciels mis en place au CRIHAN : il s'agit de l' UMR 6551 (Cyceron à Caen) "Mort Neuronale, Neuroprotection et Neurotransmission" dirigé par Eric T. Mackenzie.

Le nombre croissant de publications et la complexité des travaux basés sur un socle scientifique en lien direct avec la Modélisation Moléculaire attestent d'une vie de plus en plus dépendante de ce genre d'outils.

Plus de 30 publications contenant à des degrés divers un volet Modélisation Moléculaire ont été répertoriées (sur la période 1997-1999, avec une accélération en 1999) et une dizaine de communications par affiche en 1999.

L'utilisation des bases de données chimiques (logiciels MDL, notamment ChemInform RXL, Comprehensive Medicinal Chemistry et Comprehensive Heterocyclic Chemistry) est quasi -systématique par les chimistes impliqués en synthèse organique fine.

Ce « package », implanté au CRIHAN est accessible directement par les utilisateurs depuis leur bureau au travers des réseaux pour la recherche.

8.2 OBSERVATIONS

(Alain-René Schoofs, Bioprospective, coordinateur scientifique du réseau)

"L'utilisation de *moyens de calculs de chimie quantique* (Gaussian, Jaguar) est cristallisée autour des travaux conduits par le Groupe de J. Maddaluno qui collabore avec l'Equipe de Chimie Théorique de PARIS VI (UMR 7616 CNRS). L'acquisition de la version parallélisée du logiciel de chimie quantique Jaguar sera extrêmement utile pour la poursuite de ce type de travaux.

Des *collaborations inter-régionales* ont été mise en place comme celle associant l'équipe du Pr D. Davoust à l'Institut Gustave Roussy (Dr S. Fermanjian, INSERM) dans le cadre d'un Projet Chimie/Biologie ambitieux exploitant les compétences de chaque partenaire.

L'émergence de *collaborations avec des partenaires industriels* se confirme avec l'accentua-

tion du nombre de sujets examinés grâce aux techniques de modélisation appliquées à l'*analyse de l'état solide* (modélisation de spectres, détermination de structures, morphologies, relations molécule hôte-molécule invitée, reconnaissance chirale...). En collaboration avec un grand groupe pharmaceutique : étude des problèmes relevant de l'accès à des solides originaux.

La MM permet la rationalisation et le contrôle de certaines propriétés physiques de nouveaux composés comme l'élaboration de nouvelles stratégies de recherche et de construction et validation d'arbres de décisions en vue des applications industrielles.

Le fonctionnement du service rendu par le CRIHAN à la Modélisation Moléculaire, discuté avec les utilisateurs, s'est révélé efficace avec tout particulièrement la mise en place du système « tokens » pour les modules MSI.

8.3 DES TRAVAUX DE R&D

Ci-dessous, nous avons listé une partie des travaux conduits par les Equipes bénéficiant de l'accès au RNMM et ayant communiqué. Donnée à titre d'exemple, cette liste de travaux montre toute l'étendue de l'implication de la MM, avec notamment :

- analyse structurale de protéines,
- étude conformationnelle de protéines par Electrospray/Spectrométrie de masse en tandem (ES-MS/MS),
- étude des relations structure-activité de peptides pro-enképhalines naturels et modifiés,
- étude d'intermédiaires réactionnels organolithiés et régiosélectivité,
- étude du comportement d'espèces réactionnelles en solution et en phase gazeuse.
- modélisation sous contraintes RMN en vue des relations structure-activité spécifiques aux disciplines de la chimie et de la biologie
- calculs des spectres de diffraction X sur poudres et indexations de spectres,
- calculs des morphologies 'théoriques' de monocristaux en utilisant plusieurs modèles,
- comparaisons des « packing » entre solvates et phases non solvatées,
- modélisation de la transmission d'informations structurales entre phase-mère et phase-fille,
- calcul des énergies de conformation,
- minimisation d'interactions supra-moléculaires (relations hôte-invité),
- reconnaissance chirale.
-
- détermination des densités de charge et coefficients orbitaux en vue de la prévision ou de l'explication *a posteriori* de la réactivité des molécules organiques,
- utilisation de Cerius2 couplée au package MOPAC6 pour calculs semi-empiriques (PM3, AM1),

-
- étude consacrée aux interactions alkyllithiums-amidures de lithium (éventuellement asymétrique) et leur solvatation,
- caractérisation des états de transition lors de la condensation de ces espèces sur des électrophiles,
- mise en évidence par méthodes quantiques des structures d'amidures de lithium chiraux en solution à basse température,
- structures et états électroniques des complexes entre des systèmes di-cuivreux,
- modèles de métalloenzymes comme l'hémocyanine ou la tyrosinase et le dioxygène,
- mécanisme de bio-oxydation des substrats phénoliques de la tyrosinase,
- étude de mécanique moléculaire (SIBFA) sur l'influence de la pression sur la conformation en solution et les interactions entre les partenaires d'une réaction d'addition conjuguée d'amines sur des esters éthyléniques (réaction d'hétéro-Michael),
- étude, combinée avec une approche RMN, de la stéréosélectivité observée lors de la synthèse des éthers d'énols silylés β -bromés à partir de précurseurs dibromés,
- méthodes d'intelligence artificielles utilisant des réseaux neuromimétiques pour des corrélations structure-activité (QSAR) et structure-propriétés (QSPR),
- descripteurs moléculaires pour établir ces corrélations, issus de la théorie des graphes et des données par calculs semi-empiriques (AM1, PM3) à partir de structures tridimensionnelles,
- modélisations de descripteurs (études sur les propriétés cancérigènes et mutagènes de structures aromatiques et hétéroaromatiques),
- sélectivité de forme en synthèse organique fine avec des catalyseurs microporeux (zéolites ou phosphonates) : modélisation pour déterminer le rapport entre l'encombrement stérique des molécules et la dimension des pores du catalyseur,
- étude de la métathèse croisée d'oléfines et de cyclooléfines par mécanique moléculaire et par méthodes semi-empiriques (PM3),
- prédiction de nouvelles réactions de métathèse croisée entre des oléfines acycliques et des cyclooléfines fonctionnalisées,
- étude de la stéréochimie de la formation des aryldene-chromadiones par des méthodes semi-empiriques,
- comparaison des résultats stéréochimiques observés par effet NOE et par la détermination de structures par diffraction X

8.4 LICENCES MSI EN COURS SUR LE SER- VEUR DU CRIHAN

Toutes les licences sont du type SGI.
Le service dispose de 36 jetons d'une valeur de 4508 Francs annuel.

Software Library	Valeur en Jetons
Insight II	1
Discover	4 + 1
DeCIPHER	4 + 1 + 4
Search/Compare	2 + 1
Sketcher	1
Converter	2 + 1 + 1
Ludi	3 + 1
Biopolymer	2 + 1
Homology	3 + 1 + 4
Profiles-3D	2 + 1
DelPhi	2 + 1
Felix-ND	3
Felix-Model	2 + 3
Felix-Assign	3 + 3
NMR Refine DG	3 + 1
NMR Refine Advance	4 + 1 + 4
Catalyst/Visualizer	1
Catalyst/Confirm	2
Catalyst/HipHop	2
Catalyst/HypoGen	2 + 1
C2Visualizer	1 + 1
C2Minimizer	1 + 1
C2Dynamics	2 + 1
C2Open Force Field	1
C2Conformers	1 + 1
C2Force Field Editor	1 + 1
Turbomole	3

Software Library	Valeur en Jetons
Solids Builder	2 + 1
Plane Wave	4 + 1
C2MOPAC Interface	1
C2Gaussian Interface	1
C2Dmol3 molecular	2 + 1
C2Dmol3 interface	1 + 1
C2ESOCs	4 + 1 + 1
C2ESOCsinterface	1
C2Zindo	2 + 1
C2Zindo interface	1
C2Crystal Builder	1
C2Surface Builder	1 + 1
C2Interface Builder	1 + 1
C2Morphology	2 + 1 + 1
C2Powder Indexing	1
C2Diffraction-Crystal	1 + 1
C2Rietveld	2 + 1

8.5 INVENTAIRE DES MODULES UTILISÉS

Module	Prix annuel librairie token	Valeur en jetons	Description
Affinity	3326	1	Affinity: An energy-based automated ligand-protein docking module using implicit solvent terms. Requires Insight II and Discover. Floating license.
Affinity/Discover Bundle	12200	NA	Affinity/Discover Bundle: Package price for Affinity and Discover.
Amorphous Cell	5300	2	Amorphous Cell: Construction and Analysis tools for amorphous bulk polymers and interfacial phenomena. Requires Insight II. Polymerizer and RIS strongly recommended. Floating license.
Binding Site Analysis	6650	2	Binding Site Analysis: Software to locate a protein's binding site and then use sequence family information to indentify characteristics that determine function. Requires Insight II. Floating license.
Biopolymer	3940	2	Biopolymer: A general suite of tools for protein and peptide design, modification, and analysis. Requires Insight II. Discover and Profiles-3D strongly recommended. Floating license.
C2•Alignment	1360	1	C2•Alignment: Molecular similarity and superpositioning methods. Floating license.
C2•Amorphous Builder	1360	1	C2•Amorphous Builder: Builds models of amorphous polymers and polymer/solvent systems. Floating license.
C2•Analog Builder	1360	1	C2•Analog Builder: Builds a combinatorial library of chemical structures based on template scaffolds and chemical reactions. Floating license.
C2•ASearch	1970	1	C2•ASearch: Systematic conformational search and active analog based pharmacophore model generation. Requires C2•Conformers. Floating license.
C2•Blends	3940	2	C2•Blends: Predicts phase behavior and phase diagrams. Requires C2•OFF. Floating license.
C2•CASTEP	11330	4	C2•CASTEP: A quantum mechanics code for materials science, the solid state, and surfaces. Executable only. Floating license.
C2•CASTEP Group	12320	NA	C2•CASTEP: A quantum mechanics code for materials science, the solid state, and surfaces. Executable only. Unlimited use floating license for a single research group.
C2•CASTEP Interface	1970	1	C2•CASTEP Interface: Provides an interface to the CASTEP program. Requires C2•Crystal Builder. C2•SurfaceBuilder recommended. User interface only. Floating license.
C2•Cation Locator	1360	1	C2•Cation Locator: Uses a grid-based algorithm to identify the potential energy minima within a given framework and populates these minima with extra-framework cations. Floating license.

C2•Conformers	2710	1	C2•Conformers: Provides conformational search algorithms and analysis tools for molecular structures. Requires C2•OFF. C2•MMFF recommended for Life Science applications. Floating license.
C2•Crystal Builder	1360	1	C2•Crystal Builder: 3-D periodic crystal structure construction and display. Floating license.
C2•CSAR	5300	2	C2•CSAR: Uses a recursive partitioning methodology to derive decision trees based on qualitative information. The statistical treatment is ideally suited for analysis of large data sets from HTS experiments. Requires C2•QSAR+. Floating license.
C2•DB Access	1970	1	C2•DB Access: Access to ISIS and Catalyst database searching programs. Requires Catalyst/Info or MDL ISIS. Floating license.
C2•Descriptor+	1360	1	C2•Descriptor+: Additional QSAR/QSPR descriptors for materials and life science applications. Requires C2•QSAR+. C2•Genetic Algorithms and C2•Analog Builder recommended. Floating license.
C2•Diffraction-Amorphous	2710	1	C2•Diffraction-Amorphous: Simulates non-crystalline powder and fiber diffraction patterns and radial distribution functions. Floating license.
C2•Diffraction-Crystal	2710	1	C2•Diffraction-Crystal: Simulates powder, fiber and single crystal diffraction patterns. Requires C2•Crystal Builder. Floating license.
C2•Diffraction-Faulted	1970	1	C2•Diffraction-Faulted: Simulates powder diffraction from faulted or layered structures. Requires C2•Crystal Builder. Floating license.
C2•Discover	10350	4	C2•Discover: A molecular mechanics simulation environment offering energy minimization, dynamics and Monte Carlo techniques. Requires C2•Discover Interface. Floating license.
C2•Discover Interface	0	0	C2•Discover Interface: An interface to C2•Discover. Floating license.
C2•Diversity	9360	3	C2•Diversity: Provides diversity/similarity techniques for analysis and selection of compound libraries. Requires C2•Visualizer and C2•QSAR+. Floating license.
C2•DLS	1970	1	C2•DLS: Predicts structures of inorganic framework crystals using geometric refinement. Requires C2•Crystal Builder. Floating license.
C2•DMol3-Molecular	6040	2	C2•DMol3-Molecular: Density Functional quantum mechanics code. Molecular systems only. C2•DMol3 Interface required. Floating license.
C2•DMol3-Molecular Group	8620	NA	C2•DMol3-Molecular: Density Functional quantum mechanics code. Molecular systems only. Executable only. C2•DMol3 Interface required. Unlimited use floating license for a single research group.
C2•DMol3-Solid State	11330	4	C2•DMol3-Solid State: Density Functional quantum mechanics code. Molecular and solid state systems. Includes DMol3 molecular and Dsolid functionality. C2•Crystal Builder and C2•DMol3 Interface required. Floating license.

C2•DMol3-Solid State Group	12320	NA	C2•DMol3-Solid State: Density Functional quantum mechanics code. Molecular and solid state systems. Executable only. C2•Crystal Builder and C2•DMol3 Interface required. Unlimited use floating license for a single research group.
C2•DMol3-Solid State Upgrade	5300	NA	C2•DMol3-Solid State Upgrade: Upgrade fee for C2•DMol3-Molecular to C2•DMol3-Solid State. Requires a current license for C2•DMol3-Molecular.
C2•DMol3 Interface	1970	1	C2•DMol3 Interface: Interface to the C2•DMol3 software. C2•Visualizer required. Floating license.
C2•DPD	6650	2	C2•DPD: Dissipative Particle Dynamics is a novel mesoscale simulation method for studying flows in complex fluids such as suspensions, emulsions, and polymer melts. C2•DPD Interface required. Floating license.
C2•DPD Interface	1360	1	C2•DPD Interface: Interface to the C2•DPD software. Floating license.
C2•Dynamics	3940	2	C2•Dynamics: Performs molecular dynamics simulations and analysis. Requires C2•OFF. Floating license.
C2•ESOCS	11330	4	C2•ESOCS: Fast density functional code for solid-state systems. Predicts magnetic and optical properties with band-structures and site projected densities. C2•Crystal Builder and C2•ESOCS Interface required. Floating license.
C2•ESOCS Interface	1970	1	C2•ESOCS Interface: Graphical interface to the C2•ESOCS program. Floating license.
C2•EXAFS	5300	2	C2•EXAFS: Simulates, analyzes and refines EXAFS data. Includes EXCURVE code. Floating license.
C2•FastStructure	11330	4	C2•FastStructure: Fast first-principles quantum code for molecular and solid-state systems. Combines QM with simulated annealing, and MD to find structural properties. C2•Crystal Builder and C2•FastStructure Interface required. Floating license.
C2•FastStructure Interface	1970	1	C2•FastStructure Interface: Graphical interface to the C2•FastStructure program. Floating license.
C2•FieldFit	1360	1	C2•FieldFit: Performs molecular alignment based on steric and electrostatic fields as well as alignments on moments of inertia and electrostatic moments. Requires C2•Alignment. Floating license.
C2•Flexisorb	3940	2	C2•Flexisorb: Simulates sorption of flexible hydrocarbons in zeolite systems using configurational-biased grand canonical Montel Carlo algorithm. Requires C2•Flexisorb Interface and C2•Crystal Builder. Floating license.
C2•Flexisorb Interface	1360	1	C2•Flexisorb Interface: Interface to C2•Flexisorb product. Requires C2•Flexisorb. Floating license.
C2•Force Field Editor	1360	1	C2•Force Field Editor: Provides force field customization tools. Requires C2•OFF. Floating license.
C2•Gaussian Interface	1970	1	C2•Gaussian Interface: Provides an interface to the non-empirical Gaussian program. User interface only. Floating license.

C2•Genetic Algorithms	2710	1	C2•Genetic Algorithms: Genetic function approximation applied to QSAR. Requires C2•QSAR+, C2•Descriptor+ recommended. Floating license.
C2•GULP	#VALEUR!	2	C2•GULP: Classical simulation of the properties of solid-state oxides using shell model description of interatomic interactions. Requires C2•Gulp Interface and C2•Crystal Builder. Floating license.
C2•GULP Interface	6780	1	C2•GULP Interface: Interface to the C2•GULP product. Requires C2•GULP. Floating license.
C2•HP Morphology	2710	1	C2•HP Morphology: An advanced method for predicting crystal morphology for salts and solvates. Requires C2•Morphology. Floating license.
C2•HRTEM	3940	2	C2•HRTEM: Simulates HRTEM images and dynamical diffraction patterns in crystals, interfaces and defects. Requires C2•Crystal Builder. Floating license.
C2•Interface Builder	620	1	C2•Interface Builder: Definition and display of interfaces between crystal structures. Requires C2•Crystal Builder. Floating license.
C2•IR/Raman	1360	1	C2•IR/Raman: Simulation and display of IR vibrational spectra and normal mode analysis. Requires C2•Visualizer, C2•Open Force Field, and C2•Minimizer. Floating license.
C2•LEED/RHEED	1970	1	C2•LEED/RHEED: Simulates kinematic Low Energy and Reflection High Energy Electron Diffraction patterns. Requires C2•Surface Builder. Floating license.
C2•LibCompare	3940	2	C2•LibCompare: Provides multiple library selection and comparison capabilities. Requires C2•Diversity. Floating license.
C2•LibSelect	5300	2	C2•LibSelect: Provides combinatorial library selection capabilities. Floating license.
C2•LigandFit	6650	2	C2•LigandFit: Provides fast flexible docking and scoring capabilities for ligands to a receptor site. C2•QSAR+ strongly recommended. Floating license.
C2•Ludi	8010	3	C2•Ludi: de novo design software that allows simulation screening before performing experiments and prioritizing lead candidates before synthesis. Floating license.
C2•Mechanical Properties	2710	1	C2•Mechanical Properties: Predicts the mechanical behavior of bulk materials. Requires C2•Crystal Builder, C2•OFF, C2•Minimizer, C2•Dynamics. Floating license.
C2•Mesodyn	6650	2	C2•Mesodyn: Predicts the mesoscale structures of soft-condensed matter. C2•Mesodyn Interface required. Floating license.
C2•Mesodyn Interface	1360	1	C2•Mesodyn Interface: Interface to the C2•Mesodyn software. Floating license.
C2•MFA	2710	1	C2•MFA: Molecular field analysis for 3D QSAR. Requires C2•OFF, C2•QSAR+, C2•FFEditor. Floating license.
C2•Minimizer	2710	1	C2•Minimizer: Performs energy minimization of molecular and periodic structures. Requires C2•OFF. Floating license.

C2•MMFF	2710	1	C2•MMFF: Provides Merck Molecular Modeling Force Field for use with Drug Discovery applications. Requires C2•OFF. Floating license.
C2•MOPAC Interface	1360	1	C2•MOPAC: Provides an interface to the semi-empirical MOPAC program. Includes MOPAC 6.0. Floating license.
C2•Morphology	5300	2	C2•Morphology: Predicts and analyzes crystal morphology from internal crystal structure. Requires C2•Crystal Builder, C2•OFF. Floating license.
C2•Open Force Field	2710	1	C2•OFF: Open force field includes library of standard materials force fields. Includes Dreiding, Universal, and other force fields. Floating license.
C2•Polymer Builder	1360	1	C2•Polymer Builder: Construction of polymer chains. Includes monomer libraries. Floating license.
C2•Polymer Properties	2710	1	C2•Polymer Properties: Calculates polymer physical properties and structure. Floating license.
C2•Polymorph	26610	8	C2•Polymorph: Predicts polymorphs of organic molecules. Requires C2•Crystal Builder, C2•OFF, C2•Minimizer, C2•Polymorph Interface. Floating license.
C2•Polymorph Interface	0	0	C2•Polymorph Interface: Interface to C2•Polymorph. Floating license.
C2•Powder Indexing	1970	1	C2•Powder Indexing: Allows powder diffraction patterns to be indexed. Includes TREOR code. Floating license.
C2•PowderSolve	13300	4	C2•PowderSolve: Provides crystal structure determination from high-quality powder diffraction data for complex molecular crystals, including flexible molecules and salts. Includes C2•PowderFit software. Floating license.
C2•QSAR+	5300	2	C2•QSAR+: Comprehensive toolkit with molecular descriptors and statistical techniques for QSAR applications. Floating license.
C2•Receptor	2710	1	C2•Receptor: Toolkit for creation and evaluation of pseudo-receptor models. Floating license.
C2•Rietveld	3940	2	C2•Rietveld: Performs crystal structure refinement and quantitative phase analysis using DBWS or GSAS. Requires C2•Crystal Builder. Includes DBWS code. Floating license.
C2•RMMC	2710	1	C2•RMMC: Calculate conformational properties of polymer chains. Requires C2.Open Force Field or C2.Discover. Floating license.
C2•SBF	8010	3	C2•SBF: Provides structure-based focusing capabilities with fast prioritization of databases of compounds against a given target. Catalyst/Info and Catalyst/DB Server required. C2•QSAR+ strongly recommended. Floating license.
C2•Sorption	3940	2	C2•Sorption: Predicts adsorption properties of microporous materials. Requires C2•Crystal Builder, C2•OFF. Floating license.
C2•Structure Predictor	1360	1	C2•Structure Predictor: Provides a range of techniques for determining the structures of inorganic framework structures and metal oxides. Floating license.

C2•Super CASTEP	33880	NA	C2•Super CASTEP: A quantum mechanics code for materials science, the solid state, and surfaces. Executable only. Host-locked license.
C2•Super DMol3-Solid State	33880	NA	C2•Super DMol3-Solid State: Density Functional quantum mechanics code. Molecular and solid state systems. Includes DMol3 molecular and Dsolid functionality. Executable only. Host-locked license.
C2•Surface Builder	620	1	C2•Surface Builder: Surface chemistry 2-D periodic model builder. Requires C2•Crystal Builder. Floating license.
C2•Synthia	2710	1	C2•Synthia: Provides rapid estimation of many polymer properties.
C2•Visualizer	1360	1	C2•Visualizer: Comprehensive chemical computing environment. Required core product. Floating license.
C2•Visualizer NC	0	0	C2•Visualizer NC: Comprehensive chemical computing environment. Required core product. Floating license.
C2•WebBuilder	3940	2	C2•WebBuilder: Description of product to be added. Floating license.
C2•X-GEN	3940	2	C2•X-GEN: Integrated package for the processing and reduction of diffraction data from area detectors. Floating license.
C2•ZINDO	5300	2	C2•ZINDO: Semi-empirical quantum mechanics code for predicting UV/Vis spectra. Requires C2•ZINDO Interface. Floating license.
C2•ZINDO Interface	1360	1	C2•ZINDO Interface: Interface to C2•ZINDO. Floating license.
Catalyst/Compare	5910	2	Catalyst Compare: Performs fitting and scoring of conformations to a particular hypothesis or pharmacophore. Provides various possible mappings and conformations. Requires Catalyst/Visualizer. Floating license.
Catalyst/ConFirm	5300	2	Catalyst/ConFirm: Conformational model generator using polling to promote "coverage". Floating license.
Catalyst/DB Server	3700	2	Catalyst/DB Server: Database server for Catalyst. Requires Catalyst/Visualizer. Floating license.
Catalyst/HipHop	5300	2	Catalyst/HipHop: Feature-based alignment tool for 3D QSAR and 3D search queries. Floating license.
Catalyst/HypoGen	5300	2	Catalyst/HypoGen: Performs SAR-based hypothesis generation and creates "predictive" hypotheses. Models can be used to perform 3D database searches and to predict activities. Requires Catalyst/Visualizer. Floating license.
Catalyst/HypoGen, HipHop, ConFirm Package	13300	4	Catalyst/HypoGen, HipHop, ConFirm Package: Suite of Catalyst products consisting of HypoGen, HipHop, and ConFirm.
Catalyst/Info	7390	3	Catalyst/Info: Integrated 1D, 2D, 3D chemical database system. Requires Catalyst/Visualizer. Floating license.

Catalyst/Shape	4800	2	Catalyst/Shape: Performs multiconformation shape similarity searching. Calculates 3D shape descriptors for the characterization of combinatorial libraries. Requires Catalyst/Visualizer and Catalyst/DB Server. Catalyst/Info recommended. Floating license.
Catalyst/Visualizer	1360	1	Catalyst Visualizer: Drug discovery and visualization environment for identifying active, structurally diverse leads. Floating license.
CFF	3940	2	CFF: A Class II force field derived within a consistent quantum mechanical framework, including anharmonicity and cross terms. Optimized to describe common organic and biomolecular chemical functional groups. Requires Discover or C2•Open Force Field.
Char-Geom	0	0	Char-Geom: Composition, Radial and Bond angle distributions, Pore analysis tools. Included with Characterize.
Characterize	740	1	Characterize: Base Module requirement for most analytical simulations in InsightII. Includes geometric analysis tools. Requires Insight II. Floating license.
CHARMm	10350	4	CHARMm: Comprehensive force field and program for energy calculations. Includes extensive parameter library. Floating license.
CHARMm/MMFF	2710	1	MMFF: Merck Molecular force field option to CHARMm. Includes extensive parameter library. Requires QUANTA, CHARMm. Floating license.
COMPASS	3940	2	COMPASS: Materials science force field. Requires C2•Visualizer or Insight II MS, and C2•Open Force Field or Discover MS. Floating license.
ConFirm	5300	2	ConFirm: Conformational model generator using poling to promote "coverage". Floating license.
Converter	6650	2	Converter: Distance geometry-based fast 3D model generator. Can be used to convert 2D databases into 3D. Requires Insight II and Sketcher. Floating license.
Crystal Cell	2710	1	Crystal Cell: Study Energetics of Crystalline polymer systems. Requires Insight II. Floating license.
DeCipher	2710	1	DeCipher: Tools for static and dynamic structural analysis. Requires Insight II, and Discover or CHARMm or X-PLOR. Floating license.
DelPhi	6650	2	DelPhi: A validated set of tools to compute the Poisson-Boltzmann electrostatic potentials of molecular systems, including modification of ionic strength, dielectric constants, and boundary conditions. Requires Insight II. Floating license.
Diffraction	2710	1	Diffraction: X-ray and Electron single crystal and powder Diffraction, Crystalline, Amorphous and Fiber diffraction. Requires Insight II and Characterize. Floating license.

Discover LS	10350	4	Discover: A molecular mechanics simulation environment offering energy minimization, dynamics and Monte Carlo techniques for life science applications. Requires Insight II LS. Floating license.
Discover MS	10350	4	Discover: A molecular mechanics simulation environment offering energy minimization, dynamics and Monte Carlo techniques for materials science applications. Requires Insight II MS. Floating license.
Diversity Explorer Library Design	2460	1	Diversity Explorer Library Design: Description of product to be added. Floating license.
Diversity Explorer Library Specification	4110	1	Diversity Explorer Library Specification: Description of product to be added. Floating license.
Dmol			Dmol: Local Density Functional quantum mechanics code. molecular systems only. Symmetry supported. InsightII Recommended. Floating license.
DSolid			DSolid: Description of product to be added. Requires Insight II. Floating license.
ESOCS			ESOCS: Description of product to be added. Requires Insight II. Floating license.
EXAFS	1360	1	EXAFS: FEFF EXAFS scattering simulation. Requires Insight II and Characterize. Floating license.
FastStruct/SimAnn			FastStruct/SimAnn: Description of product to be added. Requires Insight II. Floating license. Considered obsolete. Sell C2•FastStructure instead.
Felix-2D	5300	2	Felix-2D: Spectral processing and analysis of 1D and 2D NMR data. Floating license.
Felix-Analytical	2710	1	Felix-Analytical: Analytical spectral analysis and assignment tools. Requires Felix-2D or Felix-ND. Floating license.
Felix-Assign	8010	3	Felix-Assign: Semi-automated analysis and assignment of multidimensional NMR data of biomolecules. Requires Felix-2D or Felix-ND. Floating license.
Felix-Autoscreen	8010	3	Felix-Autoscreen: Automated processing and analysis of SAR by NMR-like experiments for probing Protein-Ligand interactions. Requires Felix-2D or Felix-ND. Floating license.
Felix-Model	3940	2	Felix-Model: Links model structures with NMR spectral data. Requires Felix-2D or Felix-ND. Floating license.
Felix-ND	8010	3	Felix-ND: Spectral processing and analysis of multidimensional NMR data (1D to 4D). Floating license.
Flexiblend	2710	1	Flexiblend: Calculation of pair contact energies of flexible molecules, such as oligomers. The contact energies are a quick way to estimate energies of mixing, and so solubility, for liquids, polymer solutions, and melts. Requires Insight II and Discover.
HipHop	5300	2	HipHop: Feature-based alignment tool for 3D QSAR and 3D search queries. Floating license.

Homology	8010	3	Homology: A suite of tools for comparative model building of proteins, including sequence and structure alignment tools, structure and loop generation/refinement, and analysis. Requires Insight II and Discover. Floating license.
Insight II LS	3330	1	Insight II: Complete life science molecular modeling environment. Central graphical interface to expert-level modeling packages. Floating license.
Insight II MS	3330	1	Insight II: Complete materials science molecular modeling environment. Central graphical interface to expert-level modeling packages. Floating license.
Interphases	2710	1	Interphases: Calculate statistical properties of mono and bilayers in a polymeric interphase system. Requires Insight II. Floating license.
IR_Raman	1360	1	IR_Raman: Simulation and display of Infra-Red vibrational spectra and normal mode analysis. Requires Insight II and Characterize. Floating license.
Ludi	8010	3	Ludi: de novo design software. Requires Insight II. Floating license.
MADSYS	2710	1	MADSYS: Provides phasing for multiple anomalous dispersion data. Requires Insight II. Floating license.
MBO(N)D	8010	3	MBO(N)D: Multi-Body Order N Dynamics. Requires CHARMM. Floating license.
MBO(N)D/ CHARMM Bundle	16010	NA	MBO(N)D/CHARMM Bundle: Package price for MBO(N)D and CHARMM
MCSS/Hook	6040	2	MCSS/HOOK: Receptor structure-based ligand design with database search. Requires QUANTA, CHARMM. Floating license.
MCSS	3330	1	MCSS: Characterization and analysis of potential ligand binding sites. Requires Insight II, CHARMM. Floating license.
MCSS/CHARMM Bundle	12200	NA	MCSS/CHARMM Bundle: Package price for MCSS and CHARMM.
Miscibility	2710	1	Miscibility: Requires Insight II, Phase Diagram, Flexblend, and Synthia. Floating license.
Modeler	8010	3	Modeler: Provides automated homology modeling. Requires Insight II or QUANTA. Floating license.
Morphology	1360	1	Morphology: Predicts and analyzes crystal morphology from internal crystal structure. Requires InsightII, Solids_Builder, and Characterize. Floating license.
Networks	2710	1	Networks: Monte Carlo technique for study network formation and cross-linking. Requires Insight II. Floating license.
NMR Refine Advanced	10590	4	NMR Refine Advance: Advanced methods (simulated annealing, relaxation matrix) to generate 3D structures using NMR derived data. Requires Insight II and Discover. Floating license.
NMR Refine Com- plete	16010	5	NMR Refine Complete: Includes NMR Refine Advance and NMR Refine DG. Requires Insight II and Discover. Floating license.

NMR Refine Complete+	19960	6	NMR Refine Complete+: Includes NMR Refine Advanced, NMR Refine DGII, and NMR X-PLOR. Requires Insight II, Discover, and X-PLOR/DG. Floating license.
NMR Refine DGII	8010	3	NMR Refine DGII: Distance geometry method to generate 3D structures using NMR derived data. Requires Insight II. Floating license.
NMR Structure Determination	6160	2	NMR Structure Determination: Software for structure generation and structure analysis/evaluation. Requires QUANTA. Floating license.
NMR X-PLOR	6650	2	NMR X-PLOR: Software for structure generation and structure analysis/evaluation. Requires Insight II, X-PLOR/DG. Floating license.
Phase Diagram	2710	1	Phase Diagram: Calculate liquid-liquid phase diagrams for polymer solutions and blends. Requires Insight II. Floating license.
Plane Wave	13300	4	Plane Wave: Description of product to be added. Requires Insight II. Floating license.
Polymerizer	1970	1	Polymerizer: Construction of polymer chains, Including monomer libraries. Requires InsightII. Floating license.
PolyNMR	2710	1	PolyNMR: Predicts NMR spectra for polymer chains. Requires Insight II and RIS. Floating license.
PRISM	2710	1	PRISM: Predicts polymer blends miscibility based on chemical composition. Requires Insight II. Floating license.
Profiles-3D	4680	2	Profiles-3D: A 3D protein structure environment analysis package for sequence-to-sequence comparisons. Requires Insight II. Floating license.
QSPR	2710	1	QSPR: Quantitative Structure Property Relationships predicts properties for a wide range of thermoplastic materials. Requires Insight II, Polymerizer. Floating license.
QUANTA core	5300	2	QUANTA core: Complete molecular modeling environment. CHARMm strongly recommended. Floating license.
QuanteMM	3940	2	QuanteMM: Hybrid QM/MM technique for optimizing large or periodic structures. Can use Mopac, Dmol or Turbomole as QM engine. Requires Insight II and Discover. Floating license.
Reaction Patterns	2710	1	Reaction Patterns: Reaction engineering toolkit. Complimentary tools for evaluation reaction trends. Requires Insight II. Floating license.
RIS	2710	1	RIS: Calculate conformational properties of polymer chains. Requires Insight II. Floating license.
Search/Compare	5300	2	Search/Compare: Systematic conformational search and field-based alignment. Requires Insight II. Floating license.
SeqFold	5300	2	SeqFold: A fold recognition package for sequence-to-structure comparisons. Requires Insight II. Floating license.
Sketcher	620	1	Sketcher: 2-D sketcher with fast distance-geometry 3D converter. Floating license.

Solids-NMR	1360	1	Solids-NMR: Predicts Si29 Solid State NMR pattern for Zeolites. Should recommend TurboNMR for higher degree of accuracy. Requires Insight II and Characterize. Floating license.
Solids Builder	3940	2	Solids Builder: Crystal Building 3-D periodic structures, 2-D Surfaces and Interfaces. Requires Insight II. Includes Solids Adjustment. Floating license.
Solids Diffusion	2710	1	Solids Diffusion: Studies the behavior of molecules within microporous host materials. Requires Insight II, Discover. Floating license.
Solids Docking	3940	2	Solids Docking: Highly automated procedures for investigation of interactions of molecules with surfaces and porous materials. Requires Insight II and Solids Builder and Discover. Floating license.
Solids Simulation	2710	1	Solids Simulation: Lattice Minimization and Dynamics for Inorganic systems including Melt-Quench protocols for creating silicate glasses. Requires Insight II. Floating license.
Sorption	3940	2	Sorption: Requires Insight II and Solids Builder. Floating license.
Structure Image	2710	1	Structure Image: Simulates HRTEM images and dynamical diffraction patterns in crystals, interfaces, layered materials and defects. Requires InsightII•Solids_Builder. Floating license.
Structure Refine	2710	1	Structure Refine: Interactive Reitveld refinement of Crystal Structures through GSAS interface. Requires Insight II. Floating license.
Structure Solve	2710	1	Structure Solve: Simulated Annealing tools for solving structures of organic and inorganic materials. Requires Insight II and Solids Simulation. Floating license.
Synthia	2710	1	Synthia: Provides Rapide estimation of Many polymer properties. Requires Insight II. Floating license.
Tokens (1-14)	1310	NA	Tokens: Individual tokens for use in a token license agreement. Annual license pricing.
Tokens (15 or more)	1140	NA	Tokens: Individual tokens for use in a token license agreement. Annual license pricing.
Turbomole	7270	3	Turbomole: Hartree-Fock, MP2 and Density Functional quantum mechanics code. Molecular systems only. Floating license.
Viscoelasticity	2710	1	Viscoelasticity: Estimates the Dynamical mechanical response of dilute polymer solutions.Requires Insight II. Floating license.
X-AutoFit	3290	2	X-AutoFit: Chain tracing and model building for protein crystallography. Includes X-SOLVE and interface to X-PLOR. Requires QUANTA Core. X-BUILD, X-PowerFit, X-PLOR/Refine recommended. Floating license.
X-Build	3290	2	X-Build: Final model building. Includes X-SOLVE and interface to X-PLOR. X-AutoFit, X-PowerFit, and X-PLOR/Refine recommended. Floating license.

X-Ligand	3290	2	X-Ligand: Automated ligand fitting into electron density maps. Includes X-SOLVE and interface to X-PLOR. Requires QUANTA Core. X-PLOR/Refine recommended. Floating license.
X-PLOR	10590	4	X-PLOR: Software for x-ray and NMR structure determination and refinement. Floating license.
X-PLOR/DG	8010	3	X-PLOR/DG: Software for NMR structure determination. Floating license.
X-PLOR/Refine	8010	3	X-PLOR/Refine: Software for refinement of x-ray structures. Floating license.
X-PowerFit	3290	2	X-PowerFit: Automated secondary structure identification and building. Requires QUANTA, X-AutoFit. X-Build recommended. Floating license.
XSight	8540	5	XSight: Comprehensive system for protein crystallography. Floating license.
Xtal View	8010	3	Xtal View: Phasing and model fitting. Floating license.

8.6 ÉTAT DES LIEUX SUR LE RENOUVELLEMENT DES LICENCES

8.6.1 CHEMCAD STATUT AU 23 JUIN 2000

- Jaguar n'est plus maintenu.
- Gaussian 94 : (source et licence Centre de Calcul, mais le logiciel est en partie obsolète).
- L'objectif est de continuer le support de Jaguar et l'acquisition de Gaussian 98.
- Proposition de prix

Logiciel / Licence	Année	Prix (HT)	Prix (TTC)
Maintenance Jaguar	2000	9000	10764
Licence Centre de Calcul pour Gaussian 98	-	117500	140530

8.6.2 MDL STATUT AU 3 JUILLET 2000

- Le contrat initial a pris fin début juin. Le CRIHAN est en train de renouveler les droits d'utilisation des logiciels du RNMM. Le financement provient du Contrat de Plan Etat-Région. Le CPER est signé mais les conventions d'application ne sont pas finalisées. Le CRIHAN ne peut donc juridiquement pas encore engager ces crédits. Certaines sociétés l'ont compris (SGI, Tripos, MSI même si cela est un peu

difficile). MDL rechigne à accepter une clause ajoutée sur le contrat qui stipule que faute de crédits CPER libérés sur 2000, le contrat serait considéré comme terminé et que dans ce cas le CRIHAN ne paierait les droits d'utilisation que sur la période due (2000). MDL n'accepte donc pas cette clause et nous a demandé de suspendre l'accès aux bases, ce qui a été fait.

- L'objectif est de prolonger le contrat.
- Proposition de prix pour un contrat de 3 ans, courant jusqu'en juin 2002 :

Logiciel / Licence pour 11 utilisateurs	Année	Prix (HT)	Prix (TTC)
ACD-3D	par an	51563	
MDDR-3D	"	60029	
Cheminform RXL	"	148148	
CHC	"	30592	
CMC-3D	"	14815	
Total (sans ACS-3D)	"	266474	318703

8.6.3 MSI STATUT AU 3 JUILLET 2000

- Nouveau contrat envoyé avec une clause de résiliation si les crédits CPER n'étaient pas disponibles en 2000.
- Licences reçues ce le 23 juin
- Maintenance épuisée sur les modules actuels
- Objectif
 - Prolongation du contrat de maintenance.
 - Remplacer les modules non utilisés par ceux qui intéressent davantage les utilisateurs.
- Proposition commerciale

•• MSI a mis à jour la liste des modules pour faire une proposition en phase avec les demandes des utilisateurs. Le coût de ce contrat est de 964 905FHT de mars 2000 à mars 2002, mais il reste un "crédit" de 318 565FHT. Le coût de l'opération serait en théorie de 646 340FHT, mais MSI fait un "geste commercial" pour la ramener à 485 000FHT. Ce prix comprend le coût de la licence (36 jetons) et la hotline jusqu'en mars 2002 pour les modules indiqués ci-dessus.

1- Environnement Insight LS	Insight II (LS) Discover DeCipher Search/Compare Sketcher Converter Biopolymer Homology Profiles-3D DelPhi	CHARMm* CHARMm/MMFF* Binding Site analysis Felix-ND Felix-Model Felix-Assign Felix Analytical Felix Autoscreen NMR Refine Advanced NMR Refine DGII	CNX (remplace X-PLOR) + Quanta core*
2- Environnement Catalyst	Catalyst/Visualizer Catalyst/Confirm Catalyst/HipHop	Catalyst/HypoGen	Catalyst Shape Catalyst DB Server Catalyst Info**
3- Environnement Insight MS	Insight II (MS) Flexiblend*** Interphases Miscibility***** Networks	Phase Diagram PolyNMR PRISM Reaction Patterns Viscoelasticity	+ Discover MS*** Synthia*
4- Environnement Cerius2	C2Visualizer C2Minimizer C2Dynamics C2Open Force Field C2Conformers C2Force Field Editor C2 Alignment C2 CSAR C2 DB Access C2 Descriptor + C2 LigandFit C2 Ludi	C2 MFA C2 MMFF C2QSAR+ C2 Receptor C2 SBF** C2MOPAC Interface C2Gaussian Interface C2Crystal Builder C2Surface Builder C2Interface Builder C2Morphology C2Powder Indexing C2Diffraction-Crysta	C2 Blends C2 Castep C2 Castep interface C2 DMol3 solid state (includ DMol3 molecular) C2 DMol3 interface C2 HP Morphology C2 Mechanical Properties C2 Polymer Builder C2 Polymer Properties C2 Amorphous Builder C2 Sorption C2 Synthia C2 RMMC
en noir, modules pré-existants dans la librairie en bleu, nouveaux modules *, interdépendance de modules italique, modules gratuits			
Proposition globale	2000 à Mars 2002	485000 HT	580060 TTC

8.6.4 TRIPOS STATUT AU 23 JUIN 2000

- Le contrat initial a pris fin au 1er mars 2000. Tripos nous a donné des clés temporaires ; nous leur avons adressé une intention de commande.
- Objectif : prolonger le contrat
- Proposition de prix :

Logiciel-module / Licence (99 jetons)	Prix (HT) année 2000 (10 mois)	Prix (HT) contrat de 3 ans 2000 à 2002
Sybyl Base	9812.5	
Dynamics	0	
Advanced Com- putation	8175	
Molcad	2791.67	
Biopolymer	8175	
Triad	8175	
Disco	8175	
QSAR	9812.5	
Unity 2D	8175	
Unity 3D	6541.67	
Sybyl X (11)	0	
Composer	5887.5	
Protable	3270.83	
License réseau 1- 5cpu	4908.33	
License réseau 6- 10 cpu	3270.83	
Total	87170.83	254 538.83

8.6.5 MATÉRIEL SILICON GRAPHICS : STATUT

- Les machines (stations dans les laboratoires et serveur “yoda” au CRIHAN) ne sont plus maintenues
- Objectif
 - Maintenir le serveur sous contrat SGI
 - Provisionner pour réparer les pannes éventuelles des stations
- Proposition de prix : à l’étude

9 SOUTIEN DE PROJETS

9.1 TÉLÉ-MÉDECINE

De congrès en colloque de médecine, la dimension télé-médecine ne cesse de prendre de l'importance. Le CRIHAN y participe souvent, à la demande de l'ADICAP afin d'y présenter le service d'échanges de dossiers d'images médicales numériques.

Le fait marquant de l'année 2000 est que le concept en lui-même (rappelé dans le paragraphe suivant), a été avalisé par l'Assistance Publique/Hôpitaux de Paris qui souhaite voir les médecins Anatomopathologistes et Hématologues l'utiliser de façon systématique pour leurs échanges.

Ceci fait l'objet d'une convention entre l'ADICAP (l'Association pour le Développement de l'Informatique en Cytologie et Anatomopathologie pour laquelle le système a été développé) et l'AP/HP.

La conséquence en est pour le CRIHAN la nécessité d'enrichir les fonctionnalités du service, notamment à des fins de traçabilité des échanges, condition nécessaire à la "médicalisation" de ceux-ci.

A cette fin, un développement supplémentaire est engagé qui permettra également de stabiliser le produit dans une version mieux "packagée".

9.1.1 RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS

Les progrès continuellement réalisés dans la numérisation d'images et les techniques de transmissions permettent aujourd'hui la constitution d'un réseau d'échange répondant aux besoins spécifiques des pathologistes.

L'ADICAP, Association pour le Développement de l'Informatique en Cytologie et Anatomopathologie regroupe différents experts en anatomopathologie. Ceux-ci utilisent déjà des applicatifs de télétransmission de dossiers médicaux, généralement basés sur l'utilisation du réseau Numéris. Il s'ensuit que deux experts ne peuvent communiquer que s'ils sont équipés des mêmes applicatifs propriétaires et que si tous deux sont disponibles au même moment.

Les services recherchés par l'ADICAP :

- demande d'expertise en temps différé
- possibilité de consultation simultanée de plusieurs confrères, même étrangers
- possibilité d'interopérabilité entre applicatifs propriétaires différents
- jeter les bases d'une banque d'images centralisée
- mise en place d'une base de documentation

Les solutions proposées par le CRIHAN :

- s'appuyer sur des protocoles de communication standards (ceux de l'Internet)

- collaborer avec les fournisseurs d'applicatifs pour qu'ils implémentent ces protocoles, sans sacrifier leur valeur ajoutée
- utiliser un serveur dédié à la profession et géré par elle-même
- installer ce service dans une structure neutre, le CRIHAN
- profiter de cette solution globale pour étendre la possibilité de consultation du service aux membres non équipés de stations de travail spécifiques
- ajouter au serveur des fonctions de portails d'accès vers d'autres services, qu'ils soient usuels ou orientés recherche.

Les évolutions du projet à ce jour :

- 29 mai 1996, présentation du projet au salon SITM
- 13 juin 1996, Paris, première réunion de concertation ADICAP-Fournisseurs-CRIHAN, accord sur le cahier des charges de l'ADICAP
- 15 juillet 1996, CRIHAN, réunion de concertation pratique ADICAP-Fournisseurs-CRIHAN (ADICAP, ALCATEL 1, CERSYM, ICG, IGR, RESINTEL 2, ROCHE, CRIHAN)
- septembre 1996, première maquette opérationnelle
- 3 octobre 1996, présentation de la maquette au Carrefour Pathologie
- 4 décembre 1996, deuxième réunion de concertation pratique (ADICAP, UNILOG, ICG, RESINTEL, CRIHAN avec un nouveau participant, DIS)
- mars 1997, installation au CRIHAN de la machine dédiée "ADICAP" et obtention du nom de domaine adicap.asso.fr
- 29 mai 1997, démonstration d'interopérabilité entre deux fournisseurs au salon SITM
- 13 juin 1997, demande des spécifications par la société TSI
- juillet 1997, mise en route ordinaire du service
- septembre 1998, achat par l'ADICAP d'un Routeur numéris dédié
- Décembre 1998, 150 inscriptions
- Mars 1999, mise en place d'un Web généraliste et de listes de diffusions thématiques,
- Avril 1999, demande des spécifications par la société THS (Thomson Health Systems),
- Juillet 1999, premiers contacts avec l'AP/HP pour étude des performances du service,
- Novembre 1999, concertation avec AP/HP sur le thème de la sécurisation des échanges
- Janvier 2000, 250 inscriptions au service
- Septembre 2000
 - 350 inscriptions au service
 - 500 dossiers déposés
 - 1150 contributions aux dossiers

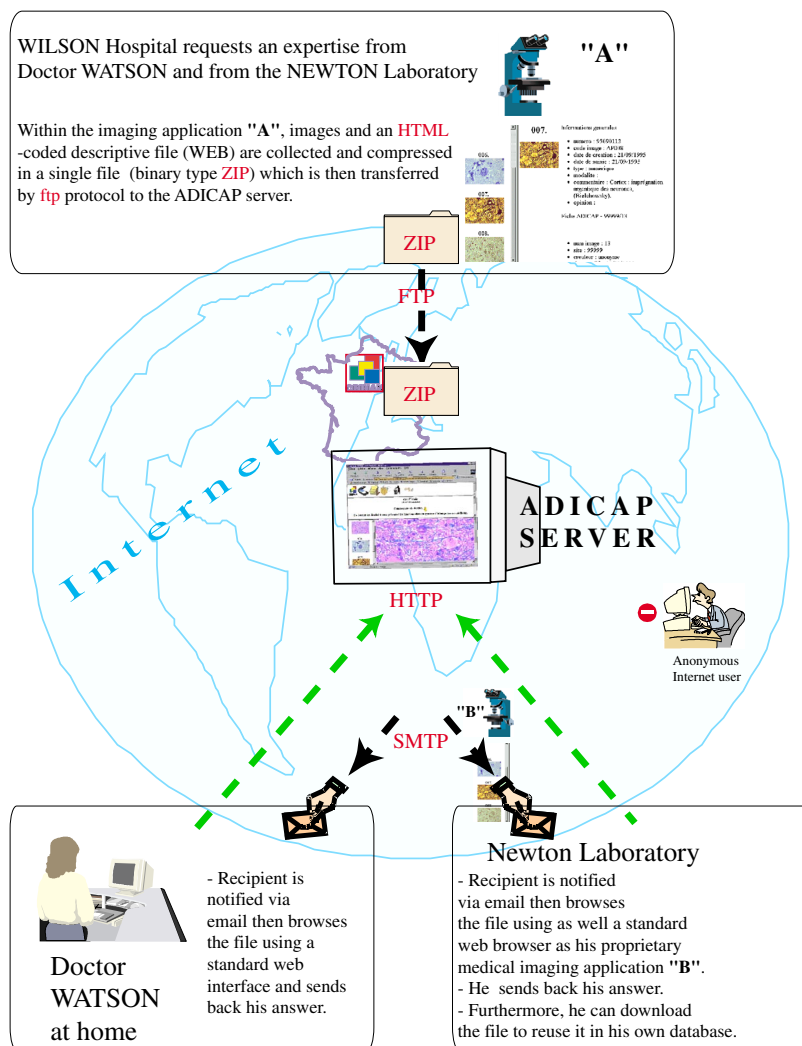
9.1.2 MÉCANISME DU SERVICE D'ÉCHANGE

Ce schéma (issu d'un poster présenté dans un congrès de télémedecine, donc en Anglais) représente le mécanisme d'échanges de dossiers-images :

- soit un applicatif propriétaire (A) qui a permis au médecin de rassembler ses observations microscopiques sous forme d'images numérisées
- l'applicatif (compatible avec le service) réunit les images et les textes sous forme d'un fichier de type ADICAP qu'il envoie vers le serveur

ADICAP
http://www.adicap.asso.fr

SETTING UP OF A NATIONAL TELEPATHOLOGY NETWORK



- le serveur prévient les destinataires par Email, lesquels peuvent alors :
 - consulter, de façon sécurisée, le dossier au travers d'un navigateur internet, donc de n'importe où dans le monde
 - rapatrier le fichier sur leur ordinateur
 - en inclure les données dans leur base personnelle, même si cette dernière est gérée par un

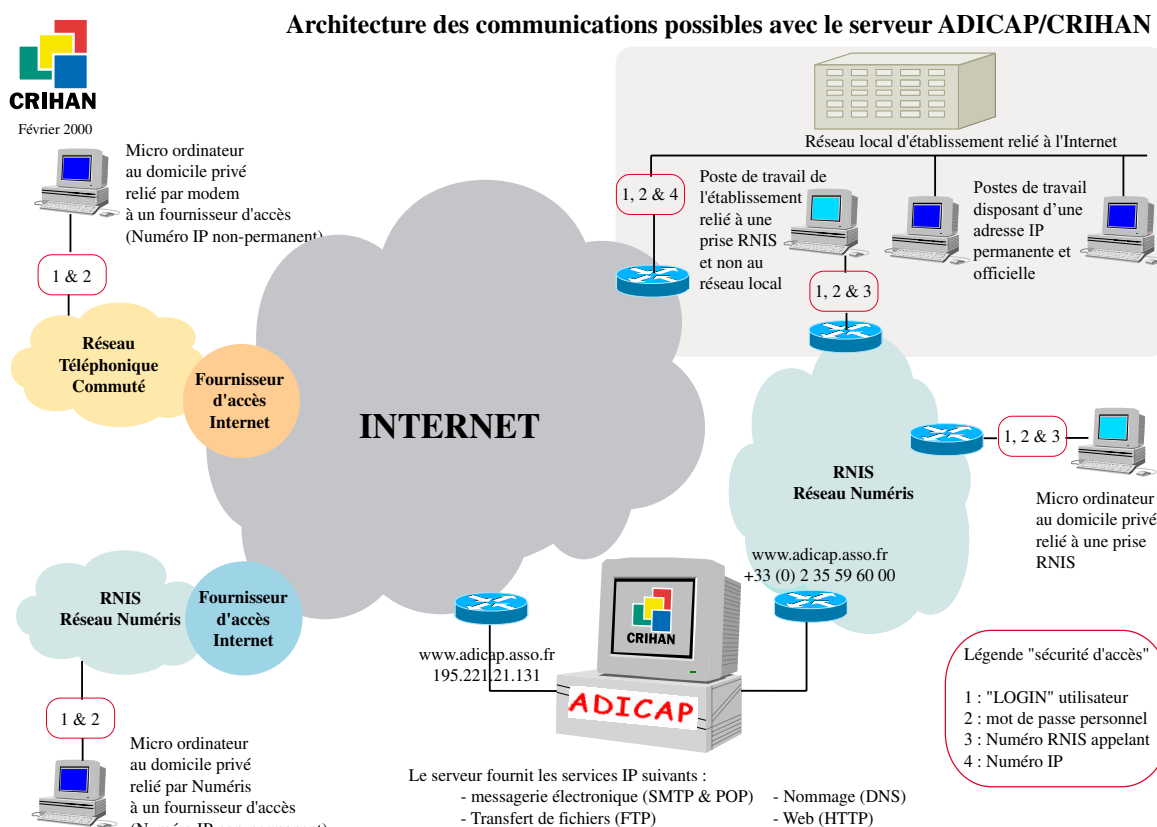
applicatif propriétaire d'un autre fournisseur (B)

- Confidentialité, sécurité, mécanismes de contrôle des échanges entrants et sortants, sauvegardes et archivage, statistiques, sont autant de fonctions ajoutées par le serveur dans le cadre de la "médicalisation" des échanges évoquée plus haut.

9.1.3 ARCHITECTURE DES COMMUNICATIONS AUTOUR DU SERVICE ADICAP

Le serveur ADICAP est accessible aussi bien de l'Internet que de RNIS (Réseau Numérique à Intégration de Services comme Numéris de France Télécom) : ceci afin

de prendre en compte la réalité des modes de connexions disponibles, notamment dans les hôpitaux. Dans ces derniers, pour des raisons de sécurité, les machines spécialisées de certains laboratoires sont souvent exclues du réseau interne de l'établissement.



9.1.4 NOUVELLES PERSPECTIVES

Outre le développement quantitatif et qualitatif de ce service dans le cadre du partenariat avec AP/HP, de nouveaux projets se font jour. A l'occasion d'une communication faite récemment auprès de l'UNESCO, se dégagent deux extrapolations possibles en liaison avec cet organisme :

- création d'un logiciel libre permettant la constitution rapide d'un dossier compatible ADICAP, téléchargeable à travers le réseau, dont le but serait d'initier les médecins des pays en voie de développement à l'utilisation de ces techniques, sans la contrainte (dans un premier temps) de l'inscription à l'association ADICAP : ils pourraient ainsi avoir recours à des demandes d'avis d'experts en telle ou telle pathologie.

- établissement d'un réseau de services de télémedecine dans d'autres régions du monde, au moyen d'un réseau de serveurs (éventuellement en miroir)
- établissement de bibliothèques numériques (catalogues, documents textes ou images numériques) au moyen de thésaurus et index multilingues
- création d'un centre de télé-expertise regroupant, par spécialité, les meilleurs experts.

9.2 CINECITIES

Une convention de partenariat a été engagée avec l'association TRANSINNOVA, Réseau de compétences, dans laquelle le CRIHAN apporte un soutien technique à un projet de grande originalité : il s'agit en effet de la création du premier atelier de création collective et multimedia d'un scénario de film.

9.3 L'ENJEU DE CINECITIES.

Cinecities.net est un site Internet bilingue piloté par une équipe normande et une équipe californienne : c'est le premier atelier de création collective d'un scénario multimedia.

Le projet, présenté par Jean-Marc Leduc, Président de Transinnova :

9.3.1 L'IDÉE

L'idée de la production collective d'un film numérique est née du croisement de Transinnova (association pour le développement économique, Rouen, Haute-Normandie) et Digital Indie (société de cinéma numérique indépendant, Aptos, Californie du Nord). En juillet 1999, Sheridan Tatsuno, fondateur de Digital Indie, propose à Transinnova de lancer ensemble un grand projet sur Internet. Il s'agit ni plus ni moins d'imaginer d'autres façons de faire du cinéma, de se mettre en première ligne pour tirer parti des nouvelles technologies numériques. Sheridan Tatsuno a choisi la Normandie comme premier partenaire. L'objectif est de construire ensuite un réseau associant d'autres équipes réparties dans le monde : à Venise, à Hong-Kong et au Japon (son pays d'origine), au Mexique, au Brésil, au Canada, en Angleterre, etc. A la périphérie de ces pôles de création viendront se greffer des festivals ainsi que de la formation.

9.3.2 ENJEUX CULTURELS, ENJEUX ÉCONOMIQUES, ENJEUX DE SOCIÉTÉ.

L'événement majeur du festival « Cannes 2000 », aura été, du point de vue économique, l'arrivée en force d'Internet et des nouvelles technologies numériques sur la Croisette. Cette présence dans le monde du cinéma est le simple reflet de ce qui se passe dans tous les secteurs d'activité : Internet change partout la donne. Bien au delà du cinéma, les activités liées à Internet sont aujourd'hui en plein développement et leur impact économique est majeur : toutes les entreprises et les services se réorganisent, se restructurent autour d'Internet. Et ce n'est qu'un début ! Les jeunes en effet sont familiarisés très tôt avec ce nouvel outil ; ils se connectent à Internet de façon régulière et cette pratique est devenue pour eux aussi banale que regarder la télévision... Nor-

mal, Internet est de leur génération tout comme la télévision fut celle de la précédente. Aux Etats-Unis, 85% des 12-24 ans « surfent » régulièrement, contre 59% de la population adulte. Le phénomène s'accélère en France, où 41% des jeunes se connectent au moins une fois par mois (selon une enquête de 1999, et cela bouge très vite...). La prochaine génération d'adultes aura complètement intégré l'usage du Net dès l'adolescence. Cinecities va d'ailleurs associer particulièrement les jeunes étudiants et scolaires de Normandie et de Californie. Les départements médias, gestion de projets culturels et études linguistiques des universités et lycées normands trouveront en Californie des partenaires très avancés. San Francisco State University et Stanford, entre autres, sont des centres d'excellence incontestés. Sheridan Tatsuno, y a de nombreux contacts.

L'appropriation d'Internet passe aussi par l'évolution et la simplification des outils numériques annexes à l'ordinateur : l'appareil photo numérique et la caméra numérique sont les nouveaux outils qui permettent aujourd'hui à chacun de mettre en boîte ses souvenirs. La complémentarité de ces périphériques permet de visualiser à l'ordinateur la photographie prise à l'aide de l'appareil numérique, puis de l'imprimer soi-même en qualité photo sur papier glacé. Il en va de même avec le cinéma familial, et l'on peut dès lors graver ses souvenirs de vacances sur dvd-rom et en envoyer des extraits par Internet.

Cinecities mise sur cette nouvelle appropriation du Web et des technologies numériques de la part des internautes. Nous voulons permettre aux internautes qui le désirent de prendre part à la création collective d'un scénario en les rassemblant sur un même lieu accessible à tous : **cinecities.net**.

9.3.3 LA NORMANDIE ET LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION

Cinecities peut être un projet fédérateur au niveau artistique. Il propose une activité de création très avancée appuyée sur les ressources informatiques régionales (le CRIHAN), mais il s'inscrit dans une perspective de développement économique. Il peut donc à la fois être un élément d'un pôle cinéma régional, inséré dans les initiatives prises à différents niveaux comme l'association régionale pour le cinéma et l'audiovisuel (ARCA) et l'institut régional de l'image et du son (IRIS) et contribuer ainsi au développement de l'emploi dans les nouvelles technologies d'information et de communication. Vu l'internationalité d'Internet et afin de permettre à un maximum d'internautes de participer à la création, le site existera en deux versions : francophone et anglophone. Cette dimension de bilinguisme est elle aussi très intéressante pour les deux régions.

9.3.4 CINECITIES : PREMIER ATELIER DE CRÉATION COLLECTIVE D'UN SCÉNARIO

Internet est un nouveau media qui instaure de nouvelles règles d'écriture comme de lecture et ouvre à de nouveaux modes de création. Ce n'est pas seulement un nouveau support de communication, c'est une nouvelle façon de penser.

Les équipes normande et californienne ont déterminé les balises de la mise en œuvre d'un premier projet de film. La trame de départ du scénario est volontairement peu précise, car nous désirons que l'histoire se développe au fil des réponses des internautes, d'où le choix d'une écriture en plusieurs étapes. Pour commencer, nous nous sommes simplement fixé le cadre suivant :

- l'an 2000
 - la Californie – la Normandie
 - un homme – une femme (20, 30 ans)
 - Internet comme mode de communication
- enjeux de société et leurs perspectives.

Tous les 15 jours, trois questions sont posées aux internautes. Leurs réponses servent à rédiger une partie du scénario et posent le cadre des questions suivantes. Chaque fois, l'internaute peut exprimer sa réponse de manière :

- sonore (musique, bruit, conversation)
- visuelle (photo, vidéo, animation)
- textuelle (dialogue, narration, correspondance électronique)

Les réponses seront triées, puis sélectionnées ou non afin de servir de base à l'écriture de la première partie du scénario.

Trois nouvelles questions seront ensuite posées aux internautes afin d'orienter l'écriture de la partie suivante du scénario. Et ainsi de suite jusqu'à la fin de la période d'écriture (environ 4 mois). Chaque partie de scénario rédigée par les équipes officielles pourra être reprise par les internautes, puis renvoyée et mise en ligne aux côtés de la version originale. Ainsi, plusieurs chantiers d'écriture pourront-ils cohabiter.

A la fin de la période d'écriture du scénario, un choix final sera fait parmi les différentes versions en ligne dans le but d'établir un scénario principal qui sera ensuite entièrement tourné. Certaines images, séquences, voix ou ambiances sonores envoyées par les internautes pourront éventuellement être intégrées au film.

Notre projet a un caractère expérimental car l'on n'a jamais ainsi manipulé images, sons et textes sur Internet pour élaborer la construction collective d'un film. Les contraintes de poids et d'espace informatique liées à cette manipulation d'images, de sons et de textes nous ont amené à nous tourner vers le CRIHAN, seule structure capable de fournir la connexion haut débit, nécessaire au transport des données, ainsi qu'à un espace-disque suffisant à leur archivage. Le CRIHAN gère

l'hébergement du serveur Web sur une machine dédiée, installée dans ses locaux, appartenant à l'Association Transinnova (processeur Pentium III, 256 Mo de RAM, disque 11 Go). Transinnova assure la responsabilité du site (Webmaster), notamment pour la validation des données envoyées par les internautes.

Produit final

Le scénario principal composé des différentes parties choisies sera tourné et monté en numérique afin d'obtenir un film non-interactif distribué par la suite (projections en salle, diffusion sur le web, etc.). Le choix du format numérique est induit par son faible coût, son accessibilité et la liberté de travail procuré.

Nous proposerons ainsi une version interactive du film afin que chaque spectateur puisse créer sa propre version au fur et à mesure de ses clics.

Un site promotionnel sera également mis en ligne afin d'expliquer l'originalité de cette production, présenter tous les participants et montrer des séquences du tournage, des interviews et des extraits du film.

Fonctionnement du mode d'écriture du scénario

Le choix d'Internet comme lieu de création du scénario a induit les règles de travail suivantes :

1° Le collectif : Les internautes, équipes officielles

La création du scénario repose sur un travail collectif entre les internautes qui le désirent et les 2 équipes officielles, l'une en Normandie et l'autre en Californie.

2° Le Multimedia : Internet

Son + Image + Texte

La technologie numérique permet de traiter le son, l'image et le texte sur un même support : l'ordinateur. Les internautes peuvent envoyer des contributions visuelles, sonores ou des textes.

3° L'Expérimentation : Internet, Territoire d'exploration

Internet favorise l'expérimentation de nouvelles formes de création. Il nous laisse la liberté de développer à partir des données envoyées par les internautes plusieurs chantiers d'écriture en parallèle tout en repoussant les limites de l'écriture au-delà du texte.

Nous pouvons dès lors parler de création collective internationale et multimedia.

Structure de réalisation

Devant l'ampleur du projet, et pour différencier l'aspect création de l'aspect diffusion, nous avons été amenés à

utiliser deux noms de domaine :

Cinecities.net est l'atelier de création collective du scénario sur Internet dans le cadre d'un partenariat technique avec l'association CRIHAN, acteur majeur de la plaque régionale SYRHANO 2, prolongeant le réseau haut débit Renater. Cinecities.net est porté par l'association Transinnova.

Cinecities.com est le site de diffusion du film et autres productions à venir. Il a été ouvert en décembre 1999 avec le soutien technique de la Direction Régionale Haute-Normandie de France Télécom. Cinecities.com sera porté par une structure à créer.

Le nom Cinecities.com est déjà largement connu dans la région Haute-Normandie en raison de la couverture de presse (écrite et radio) réalisée lors de son ouverture, puis lors d'une session de travail en Californie. La presse régionale et les radios (régionales, et, par leur intermédiaire, nationales) souhaitent réaliser avec nos sites des opérations de partenariat et attendent le démarrage du nouveau site Cinecities.net.

9.3.5 L'ÉQUIPE DE CINECITIES

Un projet comme cinecities exige le rassemblement de compétences diversifiées, animation d'équipe, scénaristes, photographes, cinéastes, graphistes, informaticiens, interprètes, gestionnaires de projet. Constituée à partir de l'appel de Sheridan Tatsuno à Jean-Marc Le Duc en juillet 1999, un premier noyau a travaillé pour l'ouverture en décembre 1999 de cinecities.com. Il s'agissait à cette époque essentiellement de réaliser un scénario « texte » en utilisant entre Californie et Normandie les possibilités offertes par le courrier électronique. Renforcées ensuite par l'arrivée de Sylvaine Chassay comme chef de projet, de nouvelles compétences ont été réunies pour permettre, sous l'impulsion de Sylvaine et de Vic Hughes, la construction d'un nouveau site, cinecities.net permettant lui la construction d'un scénario multimedia (voir ci-après présentation provisoire de l'équipe).

Les initiateurs du projet

Sheridan Tatsuno

Cinéaste et scénariste, président de Dreamscape Ventures, un incubateur d'entreprises Internet, et de Dreamscape Studios, un studio de cinéma numérique, à Monterey en Californie.

Sheridan Tatsuno, diplômé de l'école de design de Harvard, s'est intéressé au cinéma des 1970. Etudiant, il en était responsable de la section cinéma d'Harvard. La même année, il est assistant de Steven Osaki pour la production d'un documentaire sur les suites des bombardements de Hiroshima et Nagasaki, film qui reçoit la distinction n°1 pour la série documentaire, En 1990, consultant en Angleterre pour Sue Clayton

(film « Japan Dreaming », et de Paul Kauffman (documentaire de 4 heures « Creative Spirit),

En 1991, premier film grand public « Murasaki », un thriller basé sur le « conte du Genji » japonais, 1995, 1996 et 1999, quatre autres thrillers, toujours basés sur des faits de sociétés : les suites des conflits de 1939/1945, les retours des immigrés (japonais ou indiens) dans leur pays d'origine ou des questions d'environnement.

2000 : lancement d'un film avec la Normandie !!!

Jean-Marc Le Duc

Président de l'association Transinnova, réseau international de compétences organisateur de missions d'études et de conférences destinées à favoriser les échanges des meilleures pratiques en matière de développement économique et de gestion des compétences.

Jean-Marc Le Duc, chargé de mission au ministère de la recherche et de la technologie, est professeur associé à l'université de Rouen. Ingénieur de l'INS Chimie Industrielle de Rouen (aujourd'hui INSA Rouen), docteur de l'université de Caen, il a occupé diverses positions dans le secteur privé, dans l'industrie (groupe Philips) et les services (consultant dans un bureau d'études puis secrétaire national du syndicat des ingénieurs CFDT et de la fédération générale de la métallurgie CFDT).

Passionné par la proposition de Sheridan Tatsuno, Jean-Marc Le Duc constitue à partir de l'automne 1999 une équipe pour porter le projet de film sur Internet et choisit le nom cinecities.

L'équipe Cinecities

Chef de projet

Sylvaine Chassay, 29 ans

artiste multimedia, Chargée de production chez TF- interactive

Co-concepteur du site et du graphisme de cinecities

Jack Craig

Informaticien

Alexandre Dec, 24 ans :

Etudiant en génie informatique

Développeur de la base de données informatique

Yaovi Fawoubo

Gérant de la société SNEQ

Gestion du projet

Vic Hughes, 59 ans :

Professeur de design à l'ENSAD (Ecole Nationale Supérieure des Arts Décoratifs)

Co-concepteur et Responsable du site.

Serge Lamoureux, 52 ans :
Professeur de Français et de Mise en scène, dramaturge
au théâtre des Deux Rives
Responsable de l'équipe scénario.

Hugo Miserey, 32 ans
Photographe et cinéaste

Laurent Mathieu, 33 ans :
Réalisateur
Responsable de l'équipe de production du film
Membre du conseil d'administration de l'ARCA

Guillaume Poignard, 23 ans :
Etudiant en management culturel
Responsable des questions juridiques

Jacques Turpin, 43 ans :
Chargé des filières Education, Collectivités locales et
Agriculture à France Télécom
Conseil technique et communication

Jack Tirolien
Conseil en gestion

Eric Vilet, 35ans
informaticien
suivi technique du site au CRIHAN

9.3.6 CINECITIES ET LES MÉDIAS

Le lancement du site cinecities.com en décembre 1999 a fait l'objet d'une importante couverture médiatique, dans la presse locale et régionale et dans les radios (voir pages 6 et 7 quelques extraits de la presse). La visite de Sheridan Tatsuno en Normandie avait déjà, en octobre, suscité une grande attente des médias. Au cours du premier semestre de l'an 2000, les journalistes ont confirmé leur intérêt pour le projet et attendent le lancement du deuxième site cinecities.net pour établir des partenariats. Une campagne de presse sera lancée dès la date d'ouverture décidée.

9.4 VETONET

Plus de 4 ans après sa création, l'association Vetonet (Les vétérinaires francophones sur l'Internet) est toujours hébergée par le CRIHAN. Emmanuel Faget, secrétaire et Webmaster, en retrace les évolutions.

Au 21 Septembre, 1365 vétérinaires francophones (dont 544 membres adhérents) utilisent chaque jour une ou plusieurs des 16 listes de messagerie ou consultent le site web. Tous les jours, 4 à 5 vétérinaires arrivent sur internet et viennent demander en ligne le mot de passe d'accès aux rubriques protégées du site.

1. Listes de messagerie

Aujourd'hui, 95% des vétérinaires francophones qui utilisent des listes de messagerie professionnelles utilisent les listes de vetonet qui s'affirme toujours comme la seule structure non lucrative dans le paysage internet vétérinaire francophone (PIVF) et comme l'élément fédérateur des échanges électroniques vétérinaires.

Dernièrement, Vetonet a mis à la disposition de l'AVEF (Association Vétérinaire Equine Française) 2 listes de messagerie entièrement dédiées à deux spécialités équine : la médecine sportive et la médecine interne du cheval.

L'ensemble du trafic sur les listes de Vetonet génère quotidiennement une moyenne 30 mails avec une nette augmentation pour la liste "veto-canine" depuis la rentrée.

- *equine-avef-med* - vétérinaires équins - 21 membres
- *equine-avef-medsport* - vétérinaires équins - 25 membres
- *veto-agrobio* - agriculture biologique - 86 membres
- *veto-canine* - activité canine et féline - 424 membres
- *veto-cnvspa* - Liste de l'association CNVSPA - 38 membres
- *veto-dermato* - dermatologie clinique - 183 membres
- *veto-equine* - activité équine - 150 membres
- *veto-ethique* - membres du bureau "Ethique" de l'Association Vetonet - 14 membres
- *veto-etudiant* - étudiants vétérinaires francophones - 82 membres
- *veto-gtv* - Liste de l'association GTV - 47 membres
- *veto-indus* - activité vétérinaire dans les filières industrielles - 21 membres
- *veto-nac* - médecine et la chirurgie des nouveaux animaux de compagnie - 151 membres
- *veto-ordre* - sujets en rapport avec l'Ordre des vétérinaires - 172 membres
- *veto-rurale* - activité rurale - 221 membres
- *vetoliste* - sujets qui ne relèvent pas des autres listes

- vétérinaires - 329 membres
- *vetonet-asso* - Liste de l'association VETONET - 544 membres

2. Le site web.

Le site a été entièrement remodelé en Février 2000, tant sur le fond que sur la forme. Depuis 2 ans, Vetonet propose le SIVI (Site d'Imagerie vétérinaire Interactif) développé en collaboration avec le CRIHAN (1 stagiaire en 1998 et 1 en 1999). Actuellement, le SIVI propose 65 cas cliniques illustrés en ligne.

3. Action menées en 2000.

- Refonte du site web
- Réalisation d'un sondage en ligne sur le site de Vetonet auprès des vétérinaires connectés en Août dernier. L'importante participation (195 réponses) a permis d'obtenir des résultats significatifs et statistiquement fiables. L'ensemble des résultats est consultable à l'adresse <http://www.vetonet.asso.fr/> sondage.
- Parrainage du premier colloque sur l'Internet vétérinaire Francophone qui a eu lieu à Paris le 18 Septembre dernier. Différents acteurs de l'Internet vétérinaire étaient présents (Vetonet, Ordre des vétérinaires, webmasters, mais aussi des observateurs du phénomène internet (sociologues, avocats,...) pour discuter de l'avenir de l'Internet vétérinaire.
- La prochaine assemblée générale est prévue le 24 Novembre à Paris, à l'occasion du rassemblement des vétérinaires pour le congrès annuel de la CNVSPA (Confédération Nationale des vétérinaires Spécialisés en Petits Animaux).

Vetonet : <http://www.vetonet.asso.fr> (co-Webmaster)

9.5 OPÉRATIONS GRAND PUBLIC

Le CRIHAN soutient techniquement les opérations menées par l'association Science Action, comme le rendez-vous annuel de la "Science en Fête", l'opération d'été "Ne Coupez Pas", ou le projet "Odyssée 21 déjà en préparation pour octobre 2001.

9.5.1 NE COUPEZ P@S

Science Action organise chaque année une opération d'été. Cette année, sous le titre *Ne coupez p@s - internet* une exposition interactive consacrée à la communication a été présentée à raison d'une semaine sur neuf sites :

- Sotteville lès Rouen,
- Rouen,
- Caudebec lès Elbeuf,
- La Neuville-Chant-d'Oisel,
- Val de Reuil,
- Evreux,
- Fécamp,
- Le Havre,
- Oissel.

A travers 14 panneaux et manipulations, le public a été invité à parcourir les grandes étapes des techniques de communication à travers l'histoire, de la gestuelle à l'écriture cunéiforme, du morse au téléphone en passant par le braille, l'exposition se terminant par quatre panneaux consacrés aux hauts débits et à Internet réalisés avec le CRIHAN.

Le choix de ce thème n'est pas anodin. Nous vivons actuellement une de ces périodes charnière où une nouvelle donne technologique, l'explosion des techniques de communication, détermine un nouveau contexte socio-économique. Outre la diffusion de la connaissance, la vulgarisation des sciences permet de se repérer dans son quotidien en offrant des clés afin de décrypter l'actualité. Faire le point sur les communications participe de cet objectif.

Avant de définir le détail des séquences pédagogiques liées à l'exploration d'internet, le choix du matériel informatique était déterminé lui-même par des prérequis pédagogiques et organisationnels.

L'objectif principal, sensibiliser le public à l'internet au service d'un contenu, sous entendait un mode de fonctionnement suffisamment souple afin que la manipulation soit itinérante sans pour autant nécessiter du gros matériel et qu'elle puisse s'adapter au public, au site d'accueil et également être à géométrie variable en fonction de son utilisation.

Le choix s'est donc tourné vers des ordinateurs portables autonomes en alimentation et mis en réseau grâce à la technologie Airport, c'est à dire par voie hertzienne : le résultat est qu'aucune adaptation aux spécificités de cha-

que lieu d'accueil n'était nécessaire et l'agrément d'utilisation accru. Ce montage pourra être repris aisément pour d'autres expositions tout au long de l'année.

Ces considérations techniques servent l'intérêt principal de l'opération qui était de monter de véritables séquences pédagogiques autour d'une initiation à Internet, le travail collectif n'étant aucunement entravé par l'aspect individuel du matériel informatique déployé.

Déroulement :

Si le grand public pouvait profiter de l'exposition, la cible prioritaire restait les jeunes des centres de loisirs. Le découpage en deux parties de l'opération - l'exposition interactive et l'initiation à Internet - induisait une plus grande rigueur quant à l'accueil.

La fréquentation a été optimale pour les structures de centres de loisirs (41 centres) qui ont représenté 75% des 1000 visiteurs, le quart restant concernant un grand public, jeune ou adulte.

Les groupes étaient accueillis pour une séance de deux heures :

- 3/4 d'heure pour la visite de l'exposition
- 1/4 d'heure pour répondre au questionnaire du concours individuel
- 1 heure pour internet.

En dehors de ces créneaux (2 fois 2 heures par jour) sur rendez-vous, le public pouvait visiter l'exposition et bien sûr s'initier à internet. Les sites pour l'exposition ayant été choisis dans l'optique d'un meilleur accueil des centres de loisirs, l'organisation n'a pas encouragé la venue du grand public mais les prolongements de cette expérience bénéficieront bien sûr ultérieurement à ce dernier.

A l'occasion de cette opération, deux concours ont été organisés :

- Le premier, individuel, consistait en un quiz sur le thème de l'exposition ; chaque semaine, quinze participants ont été tirés au sort parmi les bonnes réponses.
- Le deuxième concours, ouvert aux structures encadrantes, proposait d'élaborer un projet ayant pour thème les communications. Chaque équipe a soutenu son projet devant un jury le 4 octobre au Conseil Régional.

Le choix des prix du concours de structure (du matériel informatique décrit plus loin) vise à favoriser l'utilisation d'internet pour la diffusion des connaissances et la valorisation des réalisations régionales. Dans ce sens l'exemple du centre Charlie Chaplin est intéressant. Lauréat du concours structure en 1999, ce centre a utilisé le matériel informatique gagné pour mettre en place son site web.

Note à propos de la séquence pédagogique pour l'initiation à l'internet au service d'un contenu

La proportion des jeunes accueillis ayant déjà utilisé internet étant à peu près de 10%, nous pouvons légitimement parler d'initiation à internet.

Deux objectifs étaient définis pour cette séquence :

- acquérir les bases de la navigation sur le web
- amener à une prise de conscience de la richesse que peut proposer l'internet au service d'un contenu.

A partir d'une connexion sur le site Web de Science Action (<http://www.scienceaction.asso.fr>) et après avoir abordé les techniques de navigation, la séquence proposait de parcourir différents autres sites, via des liens, afin d'appréhender, par leur diversité, tout le potentiel offert par internet. De nature scientifique et adaptés au public, les liens permettaient également de se rendre compte de la multiplicité des supports (texte, son, image...). Les dix connexions simultanées par un même tuyau (accès RNIS) ralentissaient parfois le flux de l'information. Cette difficulté occasionnait l'évocation des techniques de connexion et les conséquences inhérentes, la vulgarisation de cet aspect étant partie prenante de la séquence pédagogique.

La troisième partie de la séance abordait l'utilisation des moteurs de recherche. Si le temps imparti ne permettait pas d'appréhender vraiment le langage, nous pouvions faire découvrir toutes les difficultés liées au grand nombre d'adresses proposées à l'issue d'une requête.

La dernière phase concernait l'utilisation du courrier électronique. Délaissant les outils pour initiés, peu instinctifs, une interface élaborée par un jeune stagiaire du CRIHAN dans un souci pédagogique a été utilisée : elle permettait en outre de discuter entre les ordinateurs du site de l'exposition. Le courrier électronique a remporté un très net succès, démontrant à nouveau que le manque d'intérêt des jeunes générations pour l'écrit, s'efface avec la dimension Internet.

En conclusion de la séance, le public était invité à découvrir les coulisses. En terme de vulgarisation, quand les moyens mis en œuvre utilisent une technologie spectaculaire et démontrable, il est toujours intéressant de voir ce qui n'est que rarement présenté.

Prix des concours

Concours individuel
1 globe terrestre lumineux
1 livre documentaire
Concours structures

- 1^{er} prix
 - 1 Ibook (ordinateur portable)
 - 1 station Airport et sa carte
 - 1 webcam
 - 1 appareil photo numérique
- 2^{ème} prix
 - 1 Imac
 - 1 webcam
 - 1 appareil photo numérique
- 3^{ème} prix
 - 1 Imac
 - 1 appareil photo numérique

Adresses des liens utilisés pour l'opération

- Princeton pulsar group pulsar.princeton.edu/pulsar/multimedia.shtml
- CNES TV www.cnes-tv.net/pages/collection.htm
- Archives sonores www.archisound.com/fran/cd.html
- Anatomie www.clparc-beauvais.fr/Serveur/ESANTE/Enfants/Lesos/Anat.htm
- Mégalithes www.culture.fr/culture/arcnat/megalithes/fr/index.html
- Ecriture cunéiforme www.bnf.fr/web-bnf/pedagos/dossierc/in-cunei.htm
- Exploratorium www.exploratorium.edu/exhibits/francais/index.html
- Apollo NASA perso.wanadoo.fr/alexandre.schwenck/
- Crihan www.crihan.fr
- Oissel perso.wanadoo.fr/clsh.ch.chaplin

9.5.2 FÊTE DE LA SCIENCE**9.5.2.1 Octobre 2000**

Comme chaque année, le CRIHAN a apporté son concours à l'opération nationale de la Fête de la Science. L'association Science Action Haute-Normandie (CCSTI) l'organise pour la région de Haute-Normandie. Sur Rouen, le Village des Sciences se tenait à la Halle aux Toiles et accueillait du 19 au 22 octobre une vingtaine de stands avec expositions, animations et ateliers avec une forte présence des chercheurs de l'Université de Rouen, l'ESIGELEC, l'INSA, le CNAM ainsi que le secteur de l'éducation avec le CRDP, le Muséum d'Histoire Naturelle de Rouen, etc.

Le CRIHAN a assuré le raccordement au réseau de

l'Internet d'une dizaine de stands avec le concours de France Télécom Câble qui mettait à disposition deux modems à 1 Mbits/s sur le réseau câblé de la ville.

9.5.2.2 Préparation d'Odyssée 21 pour Octobre 2001

Science Action Haute-Normandie prépare pour octobre 2001 une opération de beaucoup plus grande envergure avec "Odyssée 21".

Il s'agit d'un véritable événement culturel régional à caractère scientifique, technique et industriel.

Cette manifestation exceptionnelle, d'une durée de sept jours, prendra la forme d'un salon organisé dans les nouveaux bâtiments du Parc des Expositions de Saint-Etienne du Rouvray, sur une surface de 10 000 m².

Initiative régionale de portée nationale, Odyssée 21 conservera l'esprit de la Science en Fête mais dans un cadre nouveau.

Les huit thèmes retenus exploiteront chacun un millier de m² environ et aborderont les thèmes passé-présent-futur et recherche-formation-entreprise, le tout dans les dimensions régionales-nationales-internationales :

- Education et Recherche
- Culture Scientifique et Patrimoine
- Aéronautique et Spatial
- Mécanique et Automobile
- Chimie, Pharmacie, Santé
- Prévention et Maîtrise des Risques, Environnement
- Technologies de l'Information et de la Communication
- Logistique et Transport

Le CRIHAN, présent sur l'espace central du pavillon "Technologie de l'Information et de la Communication", assurera la coordination technique pour les autres exposant de ce thème.

Tout au long de l'année sont organisées des réunions de comités techniques pour la préparation de cet événement.

10 LES STAGIAIRES DU CRIHAN

NOM	Pré-nom	Organisme	Formation	Titre du stage	Dates Stage	Durée
Bidaud	Alain	Université de Rouen	Maîtrise d'Informatique	Développement d'un outil de gestion réseau : - intégration des outils de supervision d'un niveau 3, - gestion du niveau physique et lien avec une base de données des équipements à superviser (SNMP, JAVA, PERL, C).	1/07/99 au 31/08/99	2 mois.
Bidaud	Alain	Université de Versailles	DESS Systèmes et Réseaux	MPLS	4/04/00 au 04/08/00	4 mois (A depuis intégré l'équipe du CRIHAN)
Fleuriot	Vincent	ESIGELEC	3ème année d'Ingénieur Réseaux et Services de Télécommunications	Métodis/ATM : Renégociation des qualités de service, développement de driver ATM et études statistiques des différents transferts.	1/02/00 au 31/07/07	6 mois
Le Bras	Benoît	ESIGELEC	3ème année d'Ingénieur Réseaux et Services de Télécommunications	Réalisation d'un module de gestion de qualité de service ATM	1/02/00 au 31/07/07	6 mois
Vo	Duy Thien	ESIGELEC	3ème année d'Ingénieur Réseaux et Services de Télécommunications	Mise en œuvre d'une interface au protocole ATM natif	1/02/00 au 31/07/07	6 mois
Bernigaud	Valérie	Université de Rouen, Centre de Formation Continue	DUFI (Diplôme d'Université de Formateur en Informatique)	Recherche et mise en test de services en ligne pour la construction de cours à distance.	13/03/00 au 7/04/00	4 semaines
Preterre	David	CESI Normandie	Contrat de qualification "Technicien Supérieur de Maintenance et services en Micro Informatique"		08/11/99 au 9/10/2001	2 ans
Carlu	Thomas	ESIGELEC	Contrat d'Apprentissage "Ingénieur en G"		20/09/99 au 20/09/2002	3 ans