

# Message du Directeur



SOLEIL est maintenant entré dans la dernière ligne droite menant du projet à la réalité.

La plupart des bâtiments, qui apparaissent sur la photo ci-jointe, sont réceptionnés. L'ensemble architectural est beau et chaleureux avec son revêtement en bois de pin.

Les jalons critiques sont : la première injection d'électrons dans l'anneau de stockage prévue pour le début mars 2006 et les premiers résultats de « manips » espérés à partir de septembre 2006.

## **Dans huit mois les premiers faisceaux !**

Bien que le bâtiment du synchrotron ne soit pas encore complètement réceptionné, l'installation des accélérateurs est bien avancée. L'injecteur, l'accélérateur linéaire (LINAC), et le BOOSTER circulaire qui accélérera les électrons jusqu'à l'énergie nominale de l'anneau sont déjà en tests. Le LINAC a fonctionné du premier coup et à l'énergie nominale de 100 MeV, le samedi 2 juillet. Le 23 juillet, c'était le premier essai, lui aussi réussi du premier coup, de stockage dans le BOOSTER des électrons injectés par le LINAC. Prochaine étape en septembre pour la montée en énergie à 2.75 GeV ! L'installation de l'anneau de stockage, qui est la source de rayonnement synchrotron, a commencé en juillet dès que le tunnel a été réceptionné. Le montage et les tests des équipements hors faisceau devraient durer jusqu'au début mars 2006.

Les 11 premières lignes de lumière, dites de phase I, sont en construction et les premiers équipements arrivent. Leurs essais démarreront à partir de mai 2006 et elles entreront progressivement en service pour les chercheurs « utilisateurs » en fin d'année 2006. A noter qu'une première ligne de lumière, LUCIA, a déjà été installée sur le synchrotron suisse SLS où elle accueille avec succès, depuis début 2005, des chercheurs dans le domaine de l'environnement, des géosciences et de la science des matériaux. Avec son microfaisceau de rayons X, LUCIA est un prototype de plusieurs des futures lignes de SOLEIL ; ses performances sont donc de bon augure.

Beaucoup a été accompli depuis le redémarrage du projet à l'automne 2000 : De nombreuses études, rédactions de spécifications, passations de marchés, de nombreux suivis de fabrications à l'extérieur, sans oublier la mise en place des procédures internes de gestion et d'évaluation ! Un grand nombre de décisions à prendre à tous les niveaux et par tous, d'arbitrages permanents à effectuer en respectant trois exigences contradictoires : le respect du planning, de la qualité et des coûts ; et beaucoup de stress pour toute l'équipe. Mais, enfin, les premiers résultats arrivent, et tous s'avèrent conformes à nos prévisions ou meilleurs !

Pour tout cela, un grand merci à toute l'équipe de SOLEIL (260 personnes à ce jour) dont les compétences et l'énergie ont été la clef de cette réussite en train de se matérialiser !

Le seul regret est un retard d'un peu plus de 6 mois, principalement dû aux infrastructures. La complexité de réalisation du bâtiment du synchrotron et les hauts niveaux de performance exigés pour les utilités nécessaires au fonctionnement des accélérateurs et des lignes de lumière (puissance électrique, eau refroidie, climatisation, ...), ont induit des difficultés de réalisation responsables de ce retard.

## Un centre pluridisciplinaire d'excellence, d'envergure internationale

L'ensemble des installations (le synchrotron et les onduleurs qui sont les sources de rayonnement les plus brillantes, les optiques des lignes de lumière et les stations expérimentales, mais aussi le bâtiment et les infrastructures) a été optimisé en vue de fournir des faisceaux de photons particulièrement stables et brillants et de faire de SOLEIL la meilleure machine au monde dans sa gamme d'énergie (avec DIAMOND en construction à Oxford). Les caractéristiques de l'anneau (énergie de fonctionnement de 2.75 GeV optimisée pour couvrir une large gamme spectrale, courant élevé, grand nombre d'onduleurs optimisés en fonction du domaine d'énergie requis, brillance de l'optique électronique, modes à faible nombre de paquets pour les études temporelles, injection en continu pour une stabilité du faisceau au micron, ...) et celles des optiques des lignes qui sont présentées au chapitre III de ce rapport, le démontrent.

Un point fort spécifique à SOLEIL est de couvrir une très large gamme spectrale allant continûment de l'infrarouge à l'ultraviolet et aux rayons X mous, jusqu'aux X modérément durs (20 keV), sans faire de compromis sur la qualité des sources qui sont optimisées sur toute cette étendue spectrale. Elle permet de couvrir une large gamme de besoins et de bien correspondre aux demandes des diverses communautés scientifiques nationales, tout en étant complémentaire de l'ESRF, l'installation européenne de Grenoble d'énergie plus élevée (6 GeV) qui est centrée sur l'émission des X durs et très durs.

Avec des microfaisceaux extrêmement stables, une haute résolution énergétique, des photons de polarisation complètement accordable, depuis l'UV jusqu'aux X-tendres, une structure temporelle de quelques ps, SOLEIL offrira par rapport à SuperACO et à DCI des gains de plusieurs ordres de grandeurs pour les expériences de spectroscopie et diffraction et ouvrira des champs d'investigation nouveaux vers l'imagerie et les microscopies.

Le potentiel scientifique, qui est résumé forcément sommairement au chapitre III de ce rapport, est complètement multidisciplinaire. Il s'étendra de la science des matériaux à la biologie et à l'environnement, en passant par les nano-sciences, la chimie et la catalyse, les géosciences, etc. Il a été élaboré et est mis en place avec l'aide de groupes de travail et de nombreux ateliers thématiques issus de larges communautés de chercheurs, de façon à refléter au mieux leurs besoins. SOLEIL, prenant le relais du laboratoire LURE, se veut en effet au service de la communauté nationale en étant un lieu d'échanges favorisant les avancées aux interfaces par l'utilisation de techniques communes. Il veut aussi être un pôle structurant bien couplé à l'ensemble des institutions nationales de recherche.

Du fait de son grand nombre de possibilités uniques, il sera aussi un centre d'excellence au niveau international, attirant les meilleures équipes étrangères, au premier chef desquelles les européennes.

## Une large ouverture à l'industrie et aux enjeux de société

Dans tous ces domaines d'activité, SOLEIL veut promouvoir une large ouverture de ses installations aux industriels et aux enjeux de société, y compris pour des activités couvertes par le secret commercial. Des lignes dédiées à ces applications sont aussi possibles et des projets en ce sens sont en cours d'élaboration. Réussir cette ouverture implique de se doter d'une structure permettant de répondre de la meilleure façon aux besoins techniques avec des modalités d'accès spécifiques, tout en respectant les impératifs économiques. C'est ce que SOLEIL a entrepris de mettre en place, comme décrit au chapitre IV de ce rapport.

Il est significatif que LUCIA, la première ligne de lumière en opération en Suisse, soit déjà utilisée pour des enjeux de société tel que l'environnement avec des études sur la pollution des sols ou le stockage dans les ciments, ou tel que le patrimoine avec des études de l'altération des vitraux de cathédrales gothiques.

## Le contexte de réalisation

Des objectifs clairement définis (intensité du faisceau et qualité de la source, 24 lignes de lumière financées, 41 possibles), une enveloppe financière et un échéancier spécifiés, une capacité effective de décision et de responsabilité de l'équipe de direction, y compris pour les recrutements, et enfin des modalités de contrôle et d'évaluation effectuées largement *a posteriori*, sont autant d'éléments absolument nécessaires pour pouvoir réaliser le projet dans les meilleures conditions de coûts et de délais. Ils ont impliqué le choix d'un statut original pour SOLEIL, celui d'une société civile de droit privé mais sous le contrôle de ses membres, le CNRS (72% des parts) et le CEA (28%). L'expérience a validé la pertinence de ce choix, d'autant plus que des solutions efficaces et souples ont pu être trouvées, notamment en matière de détachement de personnels des organismes de recherche ou d'affectation de fonctionnaires CNRS, chercheurs et ITA. Ceux-ci sont affectés à une unité propre CNRS, l'Unité de Recherches N°1, hébergée dans SOLEIL et dont le responsable est de droit le directeur général de la Société.

Une autre singularité est la très importante contribution des collectivités locales (Conseils Régionaux d'Île de France et Centre, Conseil Général de l'Essonne) au financement de la construction (59%), sans participation ultérieure à l'exploitation. En contrepartie, elle implique de la part de SOLEIL un effort particulier d'insertion dans la communauté scientifique locale et régionale, mais aussi de communication intensive en direction du grand public et du public étudiant et scolaire afin de lutter contre leur désaffection vis à vis de la science.

Le budget disponible prévoit la réalisation de 23 lignes de lumière, une 24<sup>ème</sup> ayant été « gelée » afin de faire face à l'augmentation du coût de réalisation des bâtiments, que la provision pour aléas très faible (2,5% du budget) ne permet pas d'éponger. Les programmes de 22 d'entre elles ont été déjà approuvés par le Conseil de SOLEIL. Les 11 premières lignes, celles de phase 1, ouvriront à la fin de 2006 ; elles seront progressivement complétées par celles de phase 2 qui entreront en fonction progressivement entre 2007 et 2009. Des possibilités existent pour étendre à une quarantaine le nombre de lignes. Des solutions de partenariat sont donc activement recherchées en ce sens, auprès d'organismes de recherche, autres que les membres fondateurs de SOLEIL, auprès d'industriels, de collectivités locales ou de partenaires étrangers. L'objectif est de compléter le programme avec des lignes co-exploitées, à statuts particuliers mais restant partiellement accessibles à l'ensemble des utilisateurs.

Ce rapport d'activités est celui de l'ensemble de SOLEIL et ne se restreint pas à être celui de la seule Unité de Recherches du CNRS. Par ailleurs, il est plus une présentation du futur qu'un rapport scientifique classique de laboratoire. Il est forcément assez différent de ce que sera le prochain rapport dans 4 ans qui sera en mesure de présenter la moisson des premiers résultats obtenus. Nous espérons cependant qu'il contribuera à une meilleure connaissance des possibilités de SOLEIL et de ce fait amènera la communauté à enrichir encore son programme scientifique.

Saint Aubin, le 5 septembre 2005



Denis RAOUX