



## LE JOURNAL DE SOLEIL N°4 AVRIL 1998

---

### EDITORIAL

*Lors du dernier numéro du Rayon de SOLEIL, paru en juillet 1997, le Groupe de Projet lançait une large consultation auprès des futurs utilisateurs de SOLEIL, dans le but de déterminer, avec l'ensemble des communautés scientifiques concernées, une ébauche des lignes de lumière qui doivent équiper SOLEIL.*

*Les réponses furent nombreuses et de qualité.*

*Une grande partie de cette quatrième édition du Rayon de SOLEIL est consacrée à l'analyse de ces réponses, et à la proposition des huit premières lignes (quatre transférées du LURE et quatre nouvelles), qui devraient permettre à SOLEIL de démarrer son exploitation.*

---

### LE PROGRAMME SOURCES

Rappelons que SOLEIL vise des performances en brillance plus élevées que les sources de 3<sup>ème</sup> génération en fonctionnement (cf. 5<sup>ème</sup> workshop on European Synchrotron Radiation Sources). Pour pouvoir utiliser pleinement cette brillance, la stabilité du faisceau sous toutes ses formes : position, énergie, durée de vie devient fondamentale.

► **Durée de vie** : Pour préserver la durée de vie (Touschek aussi bien que celle due au vide résiduel), il faut une grande acceptance dynamique. Cette dernière est très directement liée à la pureté du champ des quadrupôles, à la qualité de l'orbite résiduelle et au strict respect de périodicité de la focalisation. Nous avons été amenés à tolérer  $\pm 0,02$  mm maximum les profils polaires des quadrupôles, ce qui est deux fois plus précis que pour les machines existantes. Cette précision est atteinte par un usinage qui, outre le gain obtenu sur la qualité du champ, permet la suppression des réglages individuels entre aimants et poutres supports, sources d'amplifications des vibrations mécaniques.

Pour assurer la parfaite périodicité de la focalisation, il a été décidé d'alimenter individuellement tous les quadrupôles. Ceci offre par ailleurs une extrême flexibilité avec la possibilité de régler différemment la taille du faisceau stocké dans les sections droites.

En ce qui concerne les dipôles, nous avons également adopté un usinage des pôles à  $\pm 0,02$  mm, dû au fait que l'entrefer est nettement plus faible que dans les machines existantes et que nous souhaitons un couplage très faible et stable pour garantir une brillance très élevée et reproductible. Les spécifications des quadrupôles et dipôles et les dessins de détail sont terminés, prêts pour consultation.

► **Stabilité de la position du faisceau** : La stabilité aux basses fréquences et très basses fréquences (du continu à 100 Hz) de la position du faisceau est évidemment très importante. A partir des observations faites sur les machines en fonctionnement, nous avons développé des solutions pour minimiser l'effet des vibrations mécaniques ainsi que les dérives à moyen ou long terme de l'orbite fermée.

- Pour les vibrations, l'utilisation de poutres pour supporter les triplets et les quadruplets de quadrupôles minimise la perturbation de l'orbite fermée grâce à une compensation partielle des effets des quadrupôles focalisants et défocalisants. En prenant le critère le plus sévère, à savoir une variation d'orbite tolérée inférieure au dixième de la taille et de la divergence du faisceau (cas des temps d'observation très courts < 1s), les tolérances sur les vibrations des éléments magnétiques sont de 2 µm crête à crête en vertical et 4 µm en horizontal. L'étude des poutres a commencé avec le souci de n'avoir aucune résonance mécanique marquée entre 1 et 50 Hz afin de rester dans les tolérances précédentes.
- Pour les dérives à moyen ou long terme, de nombreuses précautions ont déjà été adoptées comme, par exemple, un jeu de 2 mm entre les pôles des éléments magnétiques et la chambre à vide (cf RS n°3) et une isothermie (23°C) entre le tunnel de l'anneau et le refroidissement des éléments magnétiques. Afin de disposer de moniteurs constituant des points fixes de références fiables, nous avons prévu de les stabiliser à ± 0,1°C évitant ainsi toute contrainte liée à des variations de températures de la chambre à vide. Les moniteurs de position sont systématiquement accouplés à un soufflet et sont rigidement accrochés sur les poutres.

Un prototype de chambre quadrupôle vient d'être lancé. Les résultats seront connus en septembre, on envisage un prototype de la chambre dipôle dans la continuité.

► **Insertions** : Nous avons récemment étudié quelques insertions les plus représentatives des projets que les scientifiques nous ont fait parvenir en réponse à l'appel à propositions du Rayon de Soleil n° 3. Un très grand nombre des demandes spécifie des faisceaux de lumière polarisée circulairement dans toute la gamme de 5 eV à plusieurs keV. Nous avons ainsi démontré que l'on peut couvrir toute la gamme d'excellence de SOLEIL par l'intermédiaire de 2 onduleurs :

- gamme de 50 eV à 500 eV : un onduleur électromagnétique de période 25 cm, type SU5 de Super-ACO qui donne un flux proche de  $10^{15}$  ph/s avec un taux de polarisation proche de 100 % (à travers une " pin hole " de  $0,3 \times 0,3$  mrad<sup>2</sup>).
- gamme de 500 eV à 2 keV : avec un onduleur à aimants permanents type HELIOS ESRF, de période 5,2 cm, avec les mêmes niveaux de performances en flux et en taux de polarisation que le précédent. Ce même onduleur permettrait probablement de monter jusqu'à 3 keV si l'on accepte une réduction sensible du flux.

Il est très difficile sur SOLEIL de servir la gamme des quelques eV comme à Super-ACO pour des raisons évidentes d'énergie des machines. Si on s'attache à la gamme de 5 à 50 eV, on peut envisager un onduleur électromagnétique croisé de période 50 cm. On obtient alors un flux de  $10^{14}$  ph/s, avec un taux de polarisation de 90 % et dans un cône de  $0,7 \times 0,7$  mrad<sup>2</sup> au-dessus de 8 eV. Le flux tombe sensiblement pour les énergies inférieures ( $7 \times 10^{12}$  ph/s à 5 eV).

► **Booster** : L'optimisation des éléments magnétiques est presque terminée. Il fallait tenir compte de nombreuses contraintes (profils antisaturants, facteurs de qualité des bobinages des

dipôles et quadrupôles égaux, minimisation des pertes dues aux courants de Foucault...) de façon à assurer des aimants de bonne qualité ainsi qu'un pilotage synchrone des alimentations pulsées pendant la montée en énergie de 100 MeV à 2,5 GeV.

Les spécifications des alimentations seront fournies sous peu par la société Holec.

► **Eléments d'injection et d'extraction** : Une maquette de septum a été réalisée, les mesures et modifications en cours permettront de définir les spécifications pour la réalisation du septum définitif. Le cahier des charges pour lancer un prototype de kicker est prêt. Il devrait être réalisé et tester au cours de l'année.

► **Linac** : Les dossiers de fabrication des structures HF soustraitées à la Thomson devraient être prêts fin juin. Les études de détail du canon, de son modulateur et des modulateurs des klystrons sont en cours. Nous abordons maintenant le contrôle-commande (architecture et traitement des paramètres) qui servira de modèle pour l'ensemble des accélérateurs.

---

## LE PROGRAMME EXPERIENCES

Depuis la remise du dossier au Ministre en novembre 1996, le Groupe de Projet a travaillé en maintenant un contact permanent avec le Conseil Scientifique d'une part et la communauté des utilisateurs d'autre part. Six workshops ont été organisés sur les thématiques suivantes : l'infrarouge, la microfocalisation et les spectromicroscopies, l'apport de la haute résolution spectrale dans le domaine des X-mous, le magnétisme, la production du rayonnement infrarouge, l'industrie et la recherche appliquée autour du Rayonnement Synchrotron. Si l'on exclut le second workshop sur l'infrarouge de décembre 1997, qui a intéressé un petit nombre de spécialistes, l'annonce a toujours touché plus de 1000 utilisateurs et en moyenne les workshops ont réuni la centaine de participants. En parallèle, se sont tenus également deux colloques visant à préciser les besoins pour SOLEIL des communautés matériaux et matière molle. D'autre part, afin de préciser le programme expérimental et élaborer les bases de l'avant-projet détaillé des lignes de lumière, le Conseil Scientifique s'est réuni très régulièrement (6 réunions à ce jour). L'Avant Projet Détaillé s'est donc élaboré en restant à l'écoute de la communauté des utilisateurs et en approfondissant en permanence l'argumentation scientifique décrite dans le dossier remis au Ministre en novembre 1996.

Pour compléter l'information de la communauté scientifique sur l'état d'avancement des études et les évolutions du projet, trois numéros du journal d'information, " Le Rayon de SOLEIL ", ont été diffusés à plus de 2 000 exemplaires. Le Rayon de SOLEIL n°3 (juillet 1997) a marqué une étape. Il incluait une première synthèse des besoins résultant de la consultation des utilisateurs avec un projet préliminaire élaboré en étroite collaboration avec le Conseil Scientifique et qui suggérait une série de 19 lignes de lumière. Ce projet a servi de base à un appel à propositions en direction des communautés concernées. Celles-ci se sont montrées extrêmement motivées et se sont organisées en équipes pour élaborer des propositions de lignes de lumière de qualité. Nous avons reçu plus de propositions que les 24 lignes inscrites au programme de SOLEIL.

## ► Résultats et analyse de l'appel à propositions

On peut classer les réponses en quatre rubriques :

- 1- Dans le premier groupe, 22 propositions de lignes de lumière à caractère généraliste soutenues par des équipes identifiées et souvent supportées par un ensemble de laboratoires. Dans la majorité des cas, les composantes principales de la ligne considérée et les thématiques scientifiques abordées y sont décrites :

<b>Lignes généralistes basse énergie</b>	<b>Promoteurs principaux</b>	<b>Type de source</b>	<b>Energie</b>
Ligne IR sur SOLEIL	Roy	bord dipôle	IR
Photobiologie	Mérola	dipôle	UV visible
<i>Photophysique et photochimie*</i>	<i>Nahon-Dutuit</i>	<i>insertion (exSU5)</i>	<i>6 - 40 eV</i>
Photoionisation à très haute brillance dans le domaine X-mous	Huetz - Simon	insertion	20 eV-1,5 keV
Photoémission et photodiffraction à haute résolution et haut flux	Taleb -Belkhou	insertion	5 eV-1 keV
Microspectroscopie (20-1 500 eV)	Guillot - Barrett - Magnan	insertion	20 eV-1,5 keV
Surfaces-Matériaux: spectroscopies d'absorption, relax. radiat. et non radiat.	Le Fèvre - Magnan	insertion	0,5 keV-1,5 keV
Couches minces et multicouches magnétiques par diffraction magnétique résonnante.	Tonnerre et al	insertion	0,5 keV-1,5 keV
Physico-chimie de surface et réactivité	Tourillon - Jugnet	insertion	0,5 keV-1,5 keV
Spectroscopies avancées, haut flux, microfoc.	Sacchi - Sirotti Hague	insertion	40 eV - 1,4 keV
<i>Propriétés électroniques des surfaces*</i>	<i>Sirotti - Rochet</i>	<i>dipôle (ex SB7)</i>	<i>150 eV-1,5 keV</i>

<b>Lignes généralistes haute énergie</b>	<b>Promoteurs principaux</b>	<b>Type de source</b>	<b>Energie</b>
Spectroscopies X-mous appliquées aux Sciences de la Terre et matériaux	Saintavit - Lagarde	insertion	500 eV- 4 keV
Diffraction de surface et méthodes compl.	Sauvage - Barbier - de Santis	insertion	1,5 - >12 keV
Surfaces-Matériaux: spectroscopies d'absorption, relax. radiat. et non radiat.	Le Fèvre - Magnan	insertion	1,5 - 12 keV
Couches minces et multicouches magnétiques par diffraction magn. réson.	Tonnerre et al.	insertion	1,5 - 12 keV
Matière molle	Bourgau - Goldmann Daillant, Zemb	insertion dipôle	4 keV - 12 keV 4 keV - 30 keV
Matériaux, environnement éléments traces microanalyse	Hazemann Manceau Chevallier	insertion + dipôle	4 keV - 12 keV 4 keV - 30 keV
Diffusion- diffr. petits et grands angles Alliages	Elkaim - Lyon et al Goudeau et al	dipôle	2 keV - 30 keV
Absorption X : matériaux, chimie, biologie complexes moléculaires, agrégats, verres....	Ascone-Cortès-Briois et al Traverse - Prouzet - Jumas	dipôle	2 keV - 30 keV
<i>EXAFS dispersif (absorption, dichroïsme)*</i>	<i>Baudelet - Dartyge</i>	<i>dipôle (ex D11)</i>	<i>4 keV- 17 keV</i>

Matériaux (couplage absorption-diffraction)*	Bessière-Gailhanou-Coutures	dipôle (ex H10)	4 keV - 25 keV
Biocristallographie (diffr., diff-diff)	Shepard - Fourme	insertion	3 keV - 30 keV
Matériaux sous conditions extrêmes (T°,P)	Itié	insertion	jusqu'à 100 keV

\* lignes transférées du LURE

- 2- Le second groupe de 5 propositions de lignes correspond à des besoins spécifiques nécessitant parfois une infrastructure lourde ou prévoyant une utilisation très ciblée :

Lignes " spécifiques "	Promoteurs principaux	Type de source	Energie
Ions multichargés et plasmas	Blancard-Wuilleumier & al.	Insertion	40 eV - 2 keV
Microlithographie	L2M	Dipôle	X mous
Echantillons radioactifs	Duraud et al.	Dipôle	3 keV - 12 keV
LIGA	Megtert et al.	Dipôle	4 keV - 12 keV
Métrologie, irradiation***	Marmoret - Dhez	Dipôle	tout le spectre

\*\*\* Dans un premier temps, SOLEIL développera nécessairement une ligne " tests et calibration " pour qualifier les premiers éléments optiques et les détecteurs. Ensuite, elle pourrait devenir la ligne " métrologie, irradiation ".

L'ensemble des propositions de lignes émanant de la communauté et les 4 premières propositions de lignes spécifiques listées ci dessus ont été examinés au Conseil Scientifique.

- 3- En troisième place, nous singularisons le transfert de la ligne SU8 de LURE à Super ACO. Il s'agit d'une proposition particulière émanant de collègues scientifiques espagnols dans le but de satisfaire les besoins en UV et rayons X de leur communauté nationale. Cette proposition a fait l'objet d'une présentation au Conseil Scientifique qui a jugé cette proposition de haute qualité. Des discussions sont en cours avec l'Espagne pour définir le cadre dans lequel la collaboration existant au LURE pourrait se continuer sur SOLEIL.
- 4- Un dernier groupe de propositions concerne une série d'expressions de besoins particuliers pouvant s'intégrer sur les lignes généralistes précédentes : thermodynamique et microcalorimétrie, catalyseurs industriels, étude des matériaux.

### ► Les lignes transférées du LURE :

Quatre transferts de lignes du LURE à SOLEIL ont été évalués positivement par le Conseil Scientifique au cours de sa 5<sup>ème</sup> réunion des 27 et 28 novembre 1997. Ces lignes, dont les principales composantes auront été testées sur Super ACO et DCI, permettront de satisfaire, avec des performances nettement supérieures à celles qu'elles produisent au LURE, le flot de demandes attendues dès le démarrage de SOLEIL.

- **Ligne Photophysique et Photochimie en couches de valence (ex SU5 de SuperACO) :** Cette ligne de lumière vise à établir la spectroscopie au seuil d'ionisation d'espèces diluées (atomes, molécules, agrégats, complexes formés en jet supersonique). L'accent est mis sur la très haute résolution tant à l'excitation, qu'à l'analyse. De plus, la possibilité d'utiliser n'importe quel type de polarisation (linéaire, circulaire) permet de faire des mesures dichroïques (chiralité, alignement, polarisation de fluorescence). La très basse énergie des photons oblige à utiliser des onduleurs à grande longueur d'ondes un peu moins performants que dans les X-mous, pour

minimiser la puissance absorbée par les éléments optiques. De nombreux domaines scientifiques sont concernés : spectroscopie atomique et moléculaire, agrégats métalliques et moléculaires, réactivité chimique, molécules adsorbées, photodissociation et photoionisation.

- **Ligne propriétés électroniques des surfaces (ex SB7 de Super-ACO) :** Cette ligne couvre le domaine des X-mous (150 - 1 500 eV) afin de déterminer les propriétés magnétiques des surfaces et interfaces des matériaux par absorption et photoémission. L'originalité du projet est d'effectuer des mesures dichroïques en superposant sur l'échantillon le rayonnement émis au-dessus et au-dessous du plan de l'orbite. Un chopper mécanique permet alors de mesurer presque instantanément les signaux différences issus d'une polarisation gauche et droite, augmentant ainsi considérablement la sensibilité de la mesure. Avec l'utilisation de la polarisation circulaire s'ouvre le domaine en pleine croissance du magnétisme. L'atout du synchrotron dans ce domaine réside dans la sélectivité de site.
- **Ligne Absorption Diffraction couplées (ex H10 de DCI) :** Cette ligne présente l'originalité de combiner sur un même montage la technique d'absorption et de diffraction, dans le domaine 4 - 25 keV. Grâce au flux escompté sur l'échantillon, de nouvelles possibilités seront ouvertes dans le domaine de la diffraction en temps réel par exemple, ou bien l'obtention de spectres d'absorption sur des échantillons très dilués. Le couplage absorption-diffraction permet entre autres d'effectuer des études in situ à très haute température du comportement des matériaux lors d'étapes de cristallisation et de fusion/solidification. Les études cinétiques intéressent par exemple la synthèse de matériaux par combustion auto-entretenu. Cette ligne pourra couvrir les domaines tels que : caractérisation de matériaux (physique-chimie), éventuellement sous conditions extrêmes (T°,P), matériaux mal cristallisés ou amorphes, structures artificielles (superréseaux, multicouches...).
- **Ligne EXAFS dispersif (ex D11 de DCI) :** Cette ligne permet de mesurer simultanément toutes les données d'un spectre d'absorption autour des seuils profonds de nombreux éléments, dans la gamme 4 - 17 keV, à l'aide d'un cristal courbe et d'un détecteur linéaire. La focalisation sur quelques 10 microns est un atout essentiel pour de nombreuses expériences. Enfin, l'absence de mouvement mécanique induit une grande stabilité dans les mesures, ce qui est capital pour les mesures de dichroïsme. Cette ligne permet, entre autres, de développer des mesures de dichroïsme circulaire magnétique sous haute pression. C'est un domaine d'avenir, spécialement pour aborder le magnétisme local. Les mesures étant effectuées en transmission, il s'agit ici d'études de volume. Le montage permet également de faire des mesures d'absorption sous conditions extrêmes de T° (3 000K) et de pression (50 Gpa). Parmi les domaines couverts, citons : les semi-conducteurs (amorphisation), les oxydes cristallisés et les verres d'intérêt géophysique, les aimants moléculaires, la géologie en général.

### ► Les quatre premières lignes nouvelles :

L'idée de démarrer le projet avec des lignes fédérant, dans un premier temps, plusieurs projets expérimentaux, a été approuvée par le Conseil Scientifique. Il nous paraît important en effet, dans l'intérêt même du projet et de la communauté scientifique, d'harmoniser au mieux la transition LURE-SOLEIL.

En particulier, si l'expression du choix des premières lignes faisait apparaître une période trop longue entre l'arrêt de certaines expériences à LURE et leur remplacement sur SOLEIL, on

aurait certainement beaucoup de mal à fixer les communautés concernées, et surtout les personnes compétentes susceptibles de s'impliquer dans la construction des lignes correspondantes. Il est donc primordial de prendre en compte cette continuité dès le début de la réflexion. Pour ce faire, nous proposons de dégager une série de lignes ayant un rôle fédérateur : chaque ligne regroupant dans un premier temps différents projets. L'idée serait de dégager un seul groupe leader qui optimiserait la ligne pour son projet propre, tout en élargissant l'accès aux autres projets. Ce type d'organisation suppose une installation temporaire sur SOLEIL de dispositifs expérimentaux existant à LURE ou dans d'autres laboratoires, qu'il faut dénombrer, ainsi qu'une prise en compte dès le début d'une grande flexibilité dans le montage des différentes expériences.

Le Conseil Scientifique a dégagé un consensus sur les quatre lignes décrites ci-dessous. Ces quatre lignes qui résultent de la synthèse des réponses faite par le Groupe de Projet ont été approuvées par le Conseil lors de sa réunion du 16 avril. Au cours des prochaines étapes, les responsables de ces nouvelles lignes seront identifiés, et nous proposerons, en concertation avec le Conseil scientifique, la sélection des autres lignes du programme SOLEIL.

- **Ligne insertion X-mous très haute résolution, 10 à 1500 eV** : Cette ligne couvre un spectre très large : détermination des propriétés électroniques de la matière: des surfaces - interfaces et des solides (photoémission, photodiffraction), des atomes et molécules (spectroscopie électronique et ionique, coïncidences), de la chimie de coordination (absorption, XANES, fluorescence). Ces projets mettent l'accent sur la très haute brillance pour réaliser des expériences à **haute résolution spectrale** aussi bien à l'excitation qu'à l'analyse des particules émises (électrons, ions, photons). Le domaine d'énergie couvre aussi bien les excitations de valence que les couches " pas trop " internes (10-1200 eV). Un bond spectaculaire est attendu avec SOLEIL en terme de flux disponible à résolution ultime (typiquement  $10^{11}$  ph/s) : pouvoir réaliser des expériences de spectroscopie électronique à 40 meV (photon+électron) est un enjeu de taille dans ce domaine. Bien couvrir le domaine suppose vraisemblablement d'utiliser deux onduleurs distincts.
- **Ligne insertion X-mous, haut flux+focalisation+polarisation, 50 eV à 2 keV** : Cette ligne doit satisfaire des besoins essentiels en Surfaces-Solide (dichroïsme, photoémission), Atome-Molécules (coïncidences), Chimie-Réactivité (dichroïsme, imagerie), mentionnons qu'avec l'utilisation de la polarisation circulaire s'ouvre le domaine en pleine croissance du magnétisme. L'atout du rayonnement synchrotron dans ce domaine réside dans la sélectivité de site. L'accent est mis ici sur l'utilisation simultanée de la haute résolution spectrale, de la haute résolution spatiale et de la polarisation. L'optimisation d'une telle ligne dans le domaine des X-mous sera différente de la ligne précédente car il faut trouver ici le meilleur compromis entre les exigences de **focalisation** pour l'imagerie et de résolution spectrale pour l'analyse. Un monochromateur sans fente d'entrée permettrait sans doute d'atteindre cet objectif. Le domaine d'énergie à couvrir est de 50eV à 2keV. Une focalisation de 10 microns est maintenant facilement accessible dans ce domaine par un montage type Kirckpatrick-Baez, sans perdre trop de flux. Pour atteindre 1 micron ou mieux, une optique supplémentaire placée juste devant l'échantillon est nécessaire, au détriment du flux naturellement. Il est clair que la communauté française accuse un gros retard en terme d'imagerie associée à une sélectivité de site qu'apporte les différents types de spectroscopie envisagées. Démarrer en phase I avec un montage permettant de faire de l'imagerie nous paraît incontournable.
- **Ligne diffraction haut flux X durs (WMP+U3.4) 3 à 30 keV** : Cette ligne, qui est destinée à devenir une ligne de biocristallographie, propose d'utiliser exclusivement des X durs entre 10 et 30 keV où SOLEIL n'excelle pas en comparaison avec l'ESRF. L'utilisation principale en est la biocristallographie des protéines, mais cette ligne pourra,

en début de programme, satisfaire des besoins en diffraction de surface, en matière molle, en sciences des matériaux, environnement, détection des éléments traces. L'implantation d'un wiggler multipôle sur SOLEIL devrait permettre de repousser l'utilisation des X à haute brillance jusqu'à 20-30keV pour des études de diffraction et diffusion. La justification d'une telle ligne repose essentiellement sur le volume considérable de la demande qui n'est actuellement pas satisfaite à l'ESRF. La focalisation souhaitée (typiquement < 20 microns ) devrait permettre l'étude d'échantillons de très petite taille. Le montage d'un wiggler multipôle et d'un onduleur de type U 3.4 sur la même ligne permettra de disposer d'une source très brillante autour de 10 keV et brillante jusqu'à 30 keV.

- **Ligne chaude, 3 à 12 keV :** Le projet concerne l'étude d'échantillons fortement radioactifs. A un degré moindre que la ligne précédente, cette ligne utilise à nouveau la partie X-durs du spectre d'un dipôle de courbure et de ce fait, n'exige pas toute les performances ultimes de SOLEIL. En revanche, il y a très peu de lignes permettant l'étude d'échantillons très radioactifs dans le Monde.

*Une réunion d'information générale des utilisateurs potentiels de SOLEIL, au cours de laquelle nous ferons le point sur l'état d'avancement du projet et le choix des lignes, se tiendra les 28 et 29 septembre 1998.*

---

## LE PROGRAMME INFORMATIQUE

Les aspects informatiques couverts par le projet sont multiples : informatique de commande-contrôle de l'installation, informatique d'acquisition, de stockage et traitement des données expérimentales, informatique de gestion administrative. Pour les mener à bien, la stratégie retenue consiste à s'appuyer sur l'expérience des autres laboratoires de rayonnement synchrotron. Un accord de collaboration a donc été signé avec l'ESRF, mi 1997. Réutiliser, autant que faire se peut, les mêmes outils et logiciels de base permettra de minimiser risques et développements pour focaliser nos efforts sur les points spécifiques. De plus, les utilisateurs ayant à leur disposition un environnement similaire pourront gagner un temps précieux de formation.

L'effort a donc été engagé dans cette direction en s'attachant plus particulièrement au système de commande et contrôle. Il sera basé sur celui développé à l'ESRF, enrichi en fonction de l'avancée des technologies. Parmi les améliorations, il est prévu des connexions via bus de terrain pour contrôler les équipements déportés. La première application à l'étude concerne le contrôle du LINAC. En parallèle, l'architecture de principe des réseaux de communication (contrôle, expériences, site) a été définie pour permettre à la maîtrise d'œuvre bâtiments d'intégrer l'implantation du précâblage.

---

## LES BATIMENTS ET INFRASTRUCTURES

Dans le cadre de sa mission APD, le groupe de projet a tenu à mettre parmi les priorités l'étude des bâtiments et infrastructures qui constituent une part importante de l'investissement (environ le tiers) et nécessairement une activité sur le chemin critique du planning car sans bâtiment pas d'installation possible. Ajoutons que pour SOLEIL la conception des bâtiments

du point de vue des tassements, des vibrations, de la stabilité thermique, etc... est aussi essentielle que la conception des sources et des lignes de lumière. Le site qui n'est pas encore connu n'intervient qu'accessoirement sur la conception.

En revanche, l'équipe de maîtrise d'œuvre qui s'est exercée sur le site de référence réunit maintenant les compétences nécessaires pour nous permettre d'évaluer les différentes propositions à venir en plus ou moins values techniques et financières.

Des progrès considérables ont été réalisés avec l'équipe INGEROP de maîtrise d'œuvre. Nous avons jusqu'à ce jour obtenu des prestations de qualité.

L'Avant Projet Sommaire (APS) a été finalisé et approuvé le 12 décembre 1997. Avec la fin de l'APS toutes les options fondamentales ont été arrêtées.

Le projet de base correspond à 24 lignes et un effectif total d'exploitation de 330 personnes. Toutefois, les infrastructures lourdes sont compatibles avec une extension à 32 lignes et 444 personnes pour ce qui concerne :

- les laboratoires et bureaux pour les utilisateurs à la périphérie du hall expérimental,
- la distribution des fluides et de puissance,
- le nombre de bureaux dans le bâtiment central,
- la taille du restaurant.

La maison d'hôtes est actuellement prévue pour 60 personnes.

Les principales options retenues sont :

- tous les tunnels d'accélérateurs sur pieux profonds pour limiter le tassement différentiel.
- les piliers externes du hall expérimental supports de pont roulant, eux aussi sur pieux profonds de manière à rendre compatible le fonctionnement des expériences et l'utilisation du pont avec une charge moyenne de 2 tonnes.
- des contreventements à la périphérie du hall pour assurer la stabilité requise pour les expériences pour des vents allant jusqu'à 72 km/h.
- une isothermie entre le hall expérimental, tunnel de l'anneau et eau de refroidissement des aimants de l'anneau de stockage (~ 23°C) en toute période de l'année.
- une stabilisation à  $\pm 0.1$  °C de
  - l'air du tunnel de l'anneau de stockage,
  - de l'eau de refroidissement de l'anneau,
  - des parties sensibles des lignes et expériences.
- la dalle du hall expérimental de 45 cm d'épaisseur renforcée et continue.

Pour conforter les hypothèses de calcul qui ont amené au dimensionnement des dalles et pieux, il a été décidé de mener sur le site de référence une reconnaissance géotechnique poussée des sols et de proposer la réalisation d'un échantillon de dalle de 220 m<sup>2</sup> de surface afin de mieux maîtriser les problèmes de retrait différentiel du béton, de fissures, de décollement sur les bords et de transmission de vibrations. Ces opérations sont actuellement en cours et des tests sont prévus sur une période de 14 à 16 mois.

Nous avons la conviction que les options retenues prennent en compte la correction des multiples imperfections identifiées sur la plupart des précédentes machines de la 3<sup>ème</sup> génération. Nous en avons eu la confirmation au cours du dernier workshop fin décembre 1997 sur les aspects techniques des bâtiments qui a réuni des experts de ELETTRA, BESSY II, SLS, ESRF et la maîtrise d'œuvre de SOLEIL.

A ce jour, nous sommes parfaitement restés dans le cadre du programme immobilier initial et la maîtrise d'œuvre n'a aucun surcoût à faire valoir au titre de modifications.

Le rapport préliminaire de l'Avant Projet Définitif (APD) sur le site de référence nous sera remis le 13 mai 1998 par la maîtrise d'œuvre ; l'APD définitif sera finalisé et approuvé le 9 juillet 1998, conformément à ce qui avait été prévu lors de la signature du contrat de maîtrise d'œuvre, le 22 avril 1997. Cette étape marquera la fin de la tranche ferme de ce contrat, qui devrait logiquement se continuer avec une reprise d'APD de quelques mois sur le site définitif une fois celui-ci connu, la demande de permis de construire et la préparation des appels d'offres des terrassements et des contrats de construction.

---

## LES COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Un accord général d'échange d'informations et de coopération sur les sources de rayonnement synchrotron entre la France, la Grande-Bretagne et la Suisse a été signé le 14 novembre 1997. Une première réunion d'organisation des collaborations (concernant par exemple les dispositifs d'insertion, les moniteurs de position des faisceaux d'électrons et de photons, l'injection en continu, les mesures magnétiques, les alimentations, l'optique des lignes de lumière) s'est tenue au Paul Scherrer Institut, à Villigen (Suisse), entre les représentants des projets SOLEIL, DIAMOND, et SLS. La prochaine réunion se tiendra à Gif-sur-Yvette en septembre.

En ce qui concerne l'Espagne, les organismes scientifiques espagnols et français, ont exprimé le souhait de poursuivre dans le cadre de SOLEIL la collaboration en cours au LURE autour de la ligne franco-espagnole. Conformément à une déclaration d'intention, signée en juillet 1997 entre les autorités scientifiques espagnoles et françaises, le Groupe de Projet a effectué :

- l'évaluation des besoins de la communauté espagnole X-mous,
- l'étude technique et financière d'un éventuel transfert de la ligne franco-espagnole SU8 sur SOLEIL.

Nous regardons maintenant sous quelle forme cette collaboration pourrait se concrétiser sur SOLEIL.

---

## ANNONCES

- ❖ Les différentes éditions du Rayon de SOLEIL sont désormais disponibles, ainsi que d'autres informations, sur notre site web à l'adresse :

[http : // www.sol.cnrs-gif.fr](http://www.sol.cnrs-gif.fr)

- ❖ M. Yves Farge a été nommé Président du Conseil SOLEIL. Il succède à Mme Catherine Bréchnignac, Directeur Général du CNRS. Yves Farge est bien connu de l'ensemble des communautés concernées par le rayonnement synchrotron, puisque fondateur et premier directeur du LURE avant d'être Directeur de la recherche à Péchiney.

**Groupe Projet SOLEIL, avenue de la Terrasse, 91198, Gif-sur-Yvette France.**  
**tel : 01 69 82 42 79, fax : 01 69 82 42 95, e-mail : [laclare@sol.cnrs-gif.fr](mailto:laclare@sol.cnrs-gif.fr)**  
**Cellule de Communication du Groupe de Projet :**  
**tel : 01 64 46 82 25, fax : 01 64 46 41 02, e-mail : [fabre@lure.u-psud.fr](mailto:fabre@lure.u-psud.fr)**