

## POINT FORT

# Le groupe fonctionnement : une

Les opérateurs sont les garants du bon fonctionnement quotidien du synchrotron. Ils pilotent les différents accélérateurs et surveillent nuit et jour les faisceaux qu'ils produisent, afin de garantir leur excellente qualité. Ils développent aussi des outils, équipements et logiciels qui les aident dans leur tâche, tout en assurant la sécurité du site.

**A**u centre du bâtiment synchrotron, dans la salle de contrôle, ils sont huit à se relayer nuit et jour, sept jours sur sept pour veiller au bon fonctionnement des accélérateurs. Ce sont les opérateurs du groupe Fonctionnement, encadré par deux ingénieurs, et rattaché à la division « Sources et Accélérateurs » de SOLEIL. Pendant les sessions dédiées aux études « machine » ils assistent les collègues qui viennent travailler sur les accélérateurs. Pendant les sessions dédiées aux lignes de lumière, ils travaillent en binôme avec un Opérateur à Temps Partiel (OTP), qui peut être issu de n'importe quelle division de SOLEIL, et prennent en charge toute l'opération. Ils assurent alors la mise en place des faisceaux et surveillent l'ensemble des paramètres provenant des nombreux équipements répartis tout autour des accélérateurs :

L'écran d'état du faisceau permet de donner en temps réel les principales caractéristiques du faisceau d'électrons.



LINAC, Booster et Anneau de stockage. Ils se tiennent prêts à réagir à la moindre alerte. La tâche est impressionnante puisque près de 3 000 paramètres sont critiques, c'est-à-dire susceptibles d'entraîner une perte de faisceau. En cas de besoin, les opérateurs peuvent faire appel à différentes personnes d'astreinte qui, le cas échéant, se déplaceront pour dépanner l'équipement en défaut.

Les opérateurs jouent également un rôle important au niveau de la qualité du faisceau fourni (stabilité en position, dimension, intensité...), en particulier pour la disponibilité du faisceau qui est un paramètre essentiel pour qualifier le bon fonctionnement d'une source de rayonnement.

Cette tâche de conduite des accélérateurs de SOLEIL représente la plus grande partie de leur temps de travail.

## Une formation en interne pour acquérir un savoir-faire bien spécifique

Les opérateurs de SOLEIL ont suivi des parcours variés. De niveau Bac+2 en mesures physiques, informatique industrielle, électronique ou électrotechnique, ils reçoivent une solide formation de 6 mois à leur arrivée dans l'univers du synchrotron. La

première partie est théorique, avec notamment des cours dispensés par le groupe Physique des Accélérateurs de SOLEIL concernant les



principes de fonctionnement des machines. La seconde partie est pratique avec par exemple des sessions d'études « machine » dédiées à la mise en situation pour résoudre les problèmes les plus fréquents. L'apprenti opérateur passera alors beaucoup de temps en doublon avec un collègue plus expérimenté avant d'occuper son poste seul.

## Faire face à un incident, l'analyser, le résoudre, l'anticiper

Le faisceau de l'anneau de stockage est stable, aucune alerte à l'horizon. Quand, soudain, c'est la crise. Le faisceau est interrompu. Il faut alors trouver l'origine du problème pour le résoudre. La vitesse de réaction est primordiale, tout comme l'organisation à mettre en

## équipe au cœur des performances du synchrotron



place. Dans les trois quarts des cas, les problèmes rencontrés ont déjà été identifiés et résolus par le passé. Si le problème est mineur, l'opérateur n'aura besoin que de 20 minutes pour remettre en place un faisceau avec les caractéristiques nominales. Tous les incidents sont consignés et analysés a posteriori. Si le problème est nouveau ou complexe, une analyse précise sera faite, en particulier celle des 15 000 paramètres archivés aujourd'hui en permanence dans les bases de données. Le but est de déterminer la cause de l'incident et les actions à mettre en place pour éviter qu'il ne se reproduise.

L'opérateur s'appuie aussi sur des procédures, optimisées avec l'ensemble des groupes techniques, ainsi que sur les différentes applications disponibles pour les

diagnostics. Si une intervention dans le tunnel est nécessaire pour résoudre le problème, c'est l'opérateur qui est responsable de l'entrée en accès contrôlé des collègues intervenants.

En parallèle de la résolution de l'incident, la communication vers l'ensemble de SOLEIL et les lignes de lumière en particulier est essentielle et doit être la plus claire et la plus rapide possible. Elle se fait dans un premier temps via les coordinateurs de hall, le « statut Machine », sorte d'écran d'état du faisceau en temps réel, sur lequel les opérateurs laisseront quelques informations concises, mais aussi au travers des cahiers de bord électroniques remplis par les différents membres du groupe et consultables en ligne.

### Des développements techniques pour améliorer l'efficacité de l'opération

Durant les phases de surveillance du faisceau ou pendant leur temps de présence en horaires normaux, les opérateurs mènent à bien des travaux techniques dont l'objectif premier est l'amélioration de l'exploitation des accélérateurs. La moitié des applications utilisées en salle de contrôle a ainsi été développée par les opérateurs avec différents logiciels (Global screen, Labview, Python...). Répondant aux besoins de l'opération elles ont des rôles extrêmement variés : surveillances et pilotages d'équipements, contrôle automatique de l'injection de l'anneau de stockage en mode Top-Up, bilan statistique...

Le groupe  
Fonctionnement  
au grand  
complet.



En salle de contrôle, les opérateurs surveillent des milliers de paramètres et disposent de dizaines d'écrans de contrôle.



Les opérateurs ont également pris en charge la mise en place de différents dispositifs techniques, tels que : le système de mesure de température par sonde PT100, le système de détection de fuite d'eau, les caméras installées dans les tunnels, la distribution vidéo, le multiplexeur des signaux...

### Toujours présents, avec ou sans faisceau !

Pendant les arrêts techniques des machines, l'activité en salle de contrôle ne faiblit pas. Toutes les interventions des différents groupes sont coordonnées par la salle de contrôle et suivent un planning détaillé établi par le groupe.

Par ailleurs, au quotidien, les opérateurs sont responsables de la sécurité du site (incendie, accident...) en lien avec le groupe Sécurité de SOLEIL. La nuit notamment, l'opérateur présent en salle de contrôle doit être à même de faire face à une situation d'urgence, qu'elle soit de type matériel ou humain.

Les opérateurs sont aussi les interlocuteurs privilégiés des

utilisateurs pour les remarques et demandes concernant le point source de la ligne de lumière (caractéristiques du faisceau, stabilité, contrôle des onduleurs, des têtes de ligne...).

Au final, les missions confiées au groupe Fonctionnement sont

extrêmement variées et nécessitent une vigilance de chaque instant, indispensable pour maintenir les performances de SOLEIL au meilleur niveau.

➔ **Contact :**  
[jean-francois.lamarre@synchrotron-soleil.fr](mailto:jean-francois.lamarre@synchrotron-soleil.fr)



En période d'arrêt machine, les opérateurs supervisent chaque intervention ayant lieu dans les tunnels des différents accélérateurs.