

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

## Réseau ondulé Lignes longues

Date de diffusion	Version	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Modifications
Juin 2025	1.0	Ingénieurs Électrique	Res. Du pôle projet Bat_Infra Chef de groupe Bat_Infra	Directeur de division AI	

# PUBLIC

*La version électronique fait foi.*



## TABLE DES MATIERES

<b>1. Présentation de SOLEIL .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Contexte .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Objectifs du projet .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Description des travaux .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Réseau ondulé NANOSCOPIUM .....</b>	<b>6</b>
4.1.1. Description générale.....	6
4.1.2. Architecture générale du système .....	6
4.1.3. Onduleur 1- Nanoscopium : .....	6
4.1.4. Onduleur 2 - Nanoscopium .....	9
<b>4.2. Réseau ondulé ANATOMIX.....</b>	<b>10</b>
4.2.1. Architecture générale du système : .....	11
4.2.2. Onduleur 1 - Anatomix : .....	11
4.2.3. Onduleur 2 - Anatomix : .....	12
<b>4.3. Divers.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Organisation du travail .....</b>	<b>14</b>
5.1. Responsabilités du titulaire .....	14
5.2. Personnel du titulaire .....	14
5.3. Gestion des anomalies, incidents et accidents .....	14
5.4. Documentation technique.....	14
5.5. Périodes de travail.....	14

## LISTE DES FIGURES

Figure 1:Vue aérienne de Soleil .....	4
Figure 2: Emplacement onduleur 1 - Nanoscopium .....	7
Figure 3: exemple de coffret ondulé .....	7
Figure 4 : Liaison coffret 1 - coffret 2.....	8
Figure 5 : Emplacement onduleur 2 - Nanoscopium .....	9
Figure 7:EMPLACEMENT ONDULER 1 ANATOMIX .....	12
Figure 9:EMPLACEMENT ONDULER 2 ANATOMIX .....	13

## ACRONYMES :

<b>CCTP</b>	Cahier des Clauses Techniques Particulières
<b>SOLEIL</b>	Source Optimisée de Lumière d'Energie Intermédiaire du LURE
<b>LURE</b>	Laboratoire d'Utilisation du Rayonnement Électromagnétique
<b>CEA</b>	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
<b>CNRS</b>	Centre National de la Recherche Scientifique
<b>TGBT</b>	Tableau Général Basse Tension,
<b>TD</b>	Tableau divisionnaire,
<b>SGX</b>	Services généraux,
<b>LT</b>	Local technique,
<b>DOE</b>	Dossier des ouvrages exécutés.

## 1. PRESENTATION DE SOLEIL



FIGURE 1:VUE AERIENNE DE SOLEIL

Synchrotron SOLEIL est le centre français de rayonnement synchrotron situé sur le plateau de Saclay près de Paris. Il s'agit d'un instrument pluridisciplinaire et d'un laboratoire de recherche ayant pour mission de conduire des programmes de recherche en utilisant le rayonnement synchrotron, de développer une instrumentation de pointe sur les lignes de lumière et de mettre celles-ci à la disposition de la communauté scientifique. Le Synchrotron SOLEIL, outil unique à la fois en matière de recherche académique et d'applications industrielles, a ouvert en 2008.

SOLEIL accueille plus de 4000 chercheurs par an qui utilisent pour leur recherche le rayonnement synchrotron à travers un large éventail de disciplines telles que la physique, la biologie, la chimie, l'astrophysique, l'environnement, les sciences de la terre, etc. SOLEIL s'appuie sur une source de rayonnement remarquable à la fois en termes de brillance et de stabilité.

Les chercheurs sont accueillis à SOLEIL 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24. Cette Très Grande Infrastructure de Recherche (TGIR), partenaire de l'Université Paris-Saclay, est constituée en société « civile » fondée conjointement par le CNRS et le CEA.

<http://www.synchrotron-soleil.fr/>

## 2. CONTEXTE

Le Synchrotron SOLEIL alimente plusieurs lignes de lumière, dont certaines utilisent des équipements sensibles nécessitant une alimentation électrique continue et sécurisée. Pour éviter toute interruption en cas de coupure de courant, Plusieurs lignes ont été équipées d'un réseau ondulé en 2018.

Ces onduleurs sont conçus pour absorber les microcoupures de 1 minute, assurant ainsi la stabilité du fonctionnement des équipements critiques. Ce déploiement a été effectué sur toutes les lignes, à l'exception des lignes longues ANATOMIX et NANOSCOPIUM.

## 3. OBJECTIFS DU PROJET

Ce CCTP vise à définir les modalités d'équiper les lignes ANATOMIX et NANOSCOPIUM d'un réseau ondulé afin d'assurer une alimentation électrique sécurisée et continue pour leurs équipements critiques.

## 4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le titulaire doit prendre en charge :

- La fourniture, installation et raccordement de 4 onduleurs de 10 kVA chacun de la marque Riello ou équivalent avec une autonomie de 1 min.
- La fourniture, installation et raccordement de 5 coffrets ondulés IP65/IK09 de la marque Schneider ou équivalent avec support de fixation (voir figure 3)
- Le tirage des câbles nécessaires :
  - Le câble d'alimentation de l'onduleur via le TD.
  - Les câbles entre chaque onduleur et le coffret ondulé
  - Le déplacement des câbles existants entre les baies et les TD au coffret ondulé.
- Mise en place des chemins de câbles nécessaires.
- La dépose des protections actuelles des baies concernées au niveau des TD (à conserver par Soleil).
- Fourniture, pose et raccordement des protections suivantes :
  - Départ d'alimentation de l'onduleur au niveau du TD (1 départ 63A par onduleur).
  - L'ensemble des départs d'alimentation des baies au niveau du coffret ondulé.
- Fournitures des notes de calculs, schémas électriques, plans d'implantation ainsi que la documentation technique associée à l'installation.
- Passage d'un organisme de contrôle électrique avant la mise en service des onduleurs,

Toutes ces prestations sont détaillées en dessous.

## 4.1. RESEAU ONDULE NANOSCOPIUM

### 4.1.1. DESCRIPTION GENERALE

Le réseau ondulé Nanoscopium alimentera les baies listées dans le tableau suivant :

**TABEAU 1 : LISTE DES BAIES A ALIMENTER EN RESEAU ONDULE NANOSCOPIUM**

Baie	Emplacement	Départ actuel / armoire	Puissance (kVA)
1500	Entrée / coursive	16A / TD Nano-anatomix	2.1 kVA
1501	Entrée / coursive	16A / TD Nano-anatomix	2.1 kVA
1504	Entrée côté LT	20 A / Armoire N1 local technique	2.1 kVA
1505	Entrée côté LT	20 A / Armoire N1 local technique	2.1 kVA
1506	Coté escalier passerelle	20 A / Armoire N1 local technique	2.1 kVA
CRYO	Entrée côté LT	20 A / Armoire N1 local technique	2.1 kVA
1512	Coté TD N2	20 A / TD N2	2.1 kVA
1522	Coté TD N2	20 A / TD N2	2.1 kVA
1523	Coté TD N2	20 A / TD N2	2.1 kVA
1524	Coté TD N2	20 A / TD N2	2.1 kVA

### 4.1.2. ARCHITECTURE GENERALE DU SYSTEME

Les baies de la ligne Nanoscopium à équiper sont actuellement alimentées par trois armoires distinctes : N1, N2 et TD Nano-Anatomix. Afin d'assurer une alimentation ondulée fiable et optimisée, un réseau ondulé composé de deux onduleurs sera mis en place.

Étant donné l'éloignement des armoires les unes par rapport aux autres, trois coffrets ondulés seront installés, chacun positionné à proximité de l'armoire des départs initiaux. Cette configuration permettra d'acheminer efficacement l'alimentation ondulée vers les baies concernées tout en limitant la longueur des câblages.

Tous les départs actuels des baies concernées seront retirés des armoires et déplacés vers les coffrets ondulés.

Autonomie : Par mesure de sécurité, l'autonomie des onduleurs sera limitée à 1 minute.

### 4.1.3. ONDULEUR 1- NANOSCOPIUM :

- Localisation : local Cfo à côté de l'armoire TD N1
- Puissance : 10 kVA. De la marque Riello ou équivalent.
- Alimenté via l'armoire TD N1
- Il alimentera :
  - Le coffret ondulé 1 : installé dans le local CFO, à côté de l'armoire N1, pour les départs des baies 1504, 1505, 1506 et CRYO.
  - Le coffret ondulé 2 : installé près de l'armoire SGX NANO (dans la coursive) contiendra 2 protections 16A pour les départs des baies 1500 et 1501.



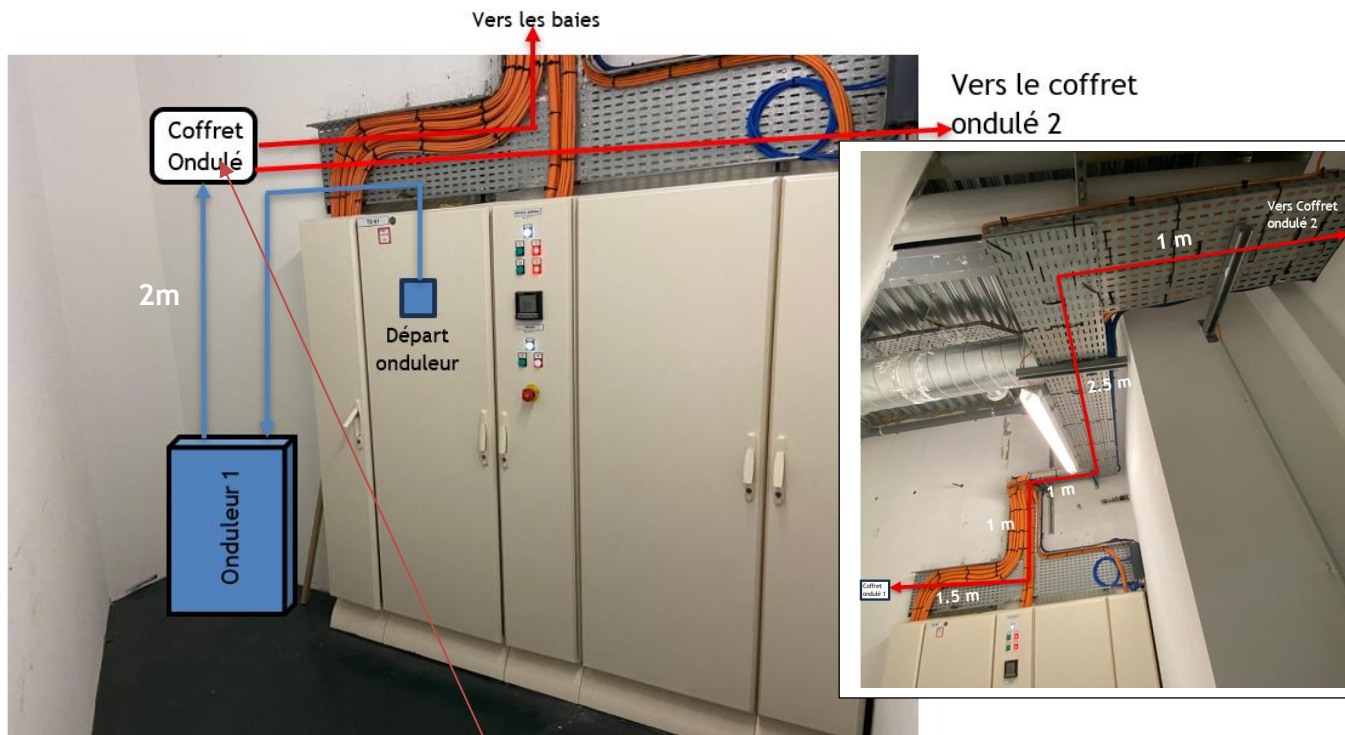


FIGURE 2: EMLACEMENT ONDULEUR 1 - NANOSCOPIUM

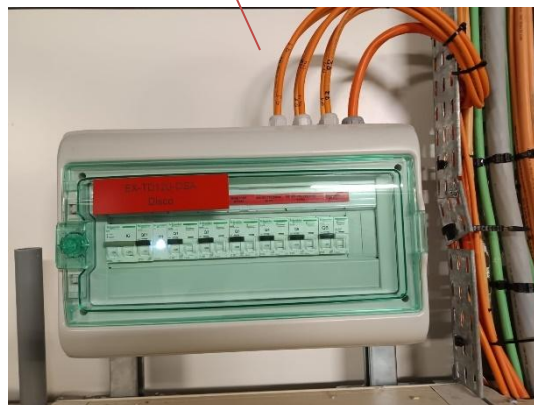


FIGURE 3: EXEMPLE DE COFFRET ONDULE

Coffret ondulé :

- Le coffret ondulé doit être minimum IP65 / IK09 de la marque Schneider ou équivalent et se compose de :
  - Un interrupteur général.
  - Voyant Rail Din présence de tension.
  - L'ensemble des protections des départs d'alimentation des baies concernées.
- Une liaison sera établie entre les coffrets 1 et 2 en empruntant le chemin de câbles existants entre le local CFO et l'armoire SGX Nano-Anatomix, située dans la coursive (voir figures 1 et 4) : 20 ml de distance totale.



FIGURE 4 : LIAISON COFFRET 1 - COFFRET 2



#### 4.1.4. ONDULEUR 2 - NANOSCOPIUM

- Localisation : à proximité de l'armoire TD N2.
- Puissance : 10 kVA. De la marque Riello ou équivalent.
- Alimenté via l'armoire TD N2
- Il alimentera :
  - Le coffret ondulé 3 : installé près de l'armoire TD N2 contiendra les départs des baies 1512, 1522, 1523 et 1524.

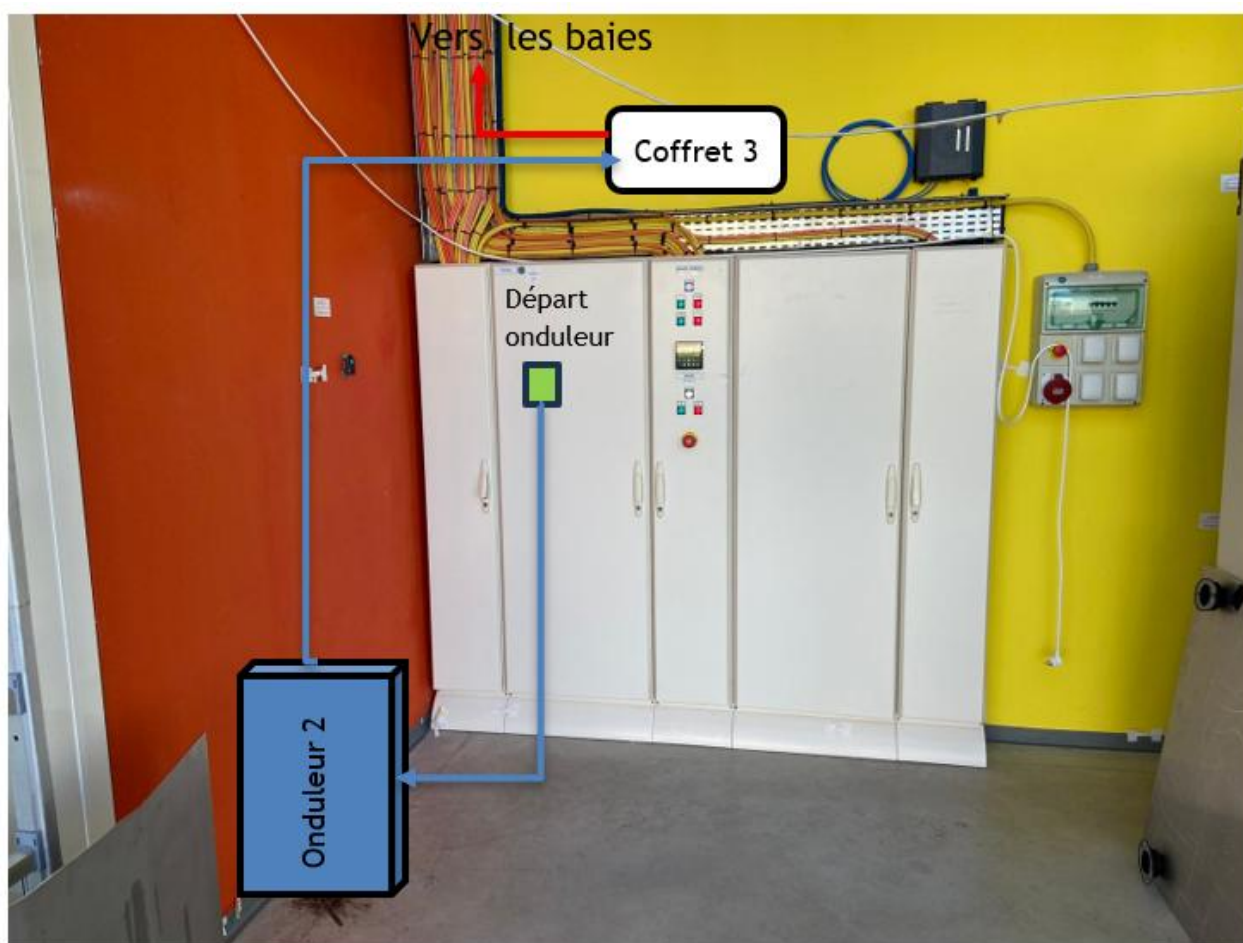


FIGURE 5 : EMBLACEMENT ONDULEUR 2 - NANOSCOPIUM

- Le coffret ondulé 3 se compose de :
  - Un interrupteur général 63A
  - Voyant Rail Din présence de tension
  - 4 Protections 20A pour les départs d'alimentation des baies concernées

## 4.2. RESEAU ONDULE ANATOMIX

Les baies identifiées pour chaque tableau de distribution, ainsi que leur puissance estimée, sont présentées ci-dessous :

TABLEAU 2: TABLEAU DES BAIES CONCERNEES SUR TD NANO-ANATOMIX

Baie	Emplacement	Nature de la connexion	Puissance Totale (KVA)
Baie 1540 2 départs Q116 et Q115	TD NANO-ANATOMIX	2*20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2,5
Baie 1541 Q117	TD NANO-ANATOMIX	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2,5
Baie 1544 Q120	TD NANO-ANATOMIX	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2,5
Baie 1545 Q136	TD NANO-ANATOMIX	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2,5
Cryocooler QD133	TD NANO-ANATOMIX	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2,5
Ajout de prise	TD NANO-ANATOMIX	16 A Nouveau départ	0,5

TABLEAU 3: TABLEAU DES BAIES CONCERNEES SUR LE TD T2

Baie	Emplacement	Nature de la connexion	Puissance Totale (KVA)
Baie 1550 T2 Q108	TD T2	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	1,07
Baie 1551 T2 Q40	TD T2	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2,4
Baie 1552 T2 Q41	TD T2	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2,4
Baie 1554 T2 Q43	TD T2	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2
Baie 1557 Q45	TD T2	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	1,07
Baie 1558 Q60	TD T2	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	2,5
Baie 1600 Q62	TD T2	20A, Déplacement départ TGBT vers Ondulé	1,9
Baie 1601 Q63	TD T2	20A, Ajout de prise dans cabane	1

#### 4.2.1. ARCHITECTURE GENERALE DU SYSTEME :

Tous les départs actuels des baies concernées seront retirés des armoires et déplacés vers les coffrets ondulés.

Afin de répondre aux besoins identifiés sur la ligne ANATOMIX, le titulaire doit installer deux onduleurs distincts, dimensionnés en fonction de la puissance totale à sécuriser sur chaque tableau :

- Un onduleur de 10 kVA dédié au TD NANO-ANATOMIX
- Un onduleur de 10 kVA dédié au TD T2

Pour chaque tableau, le titulaire doit installer un petit coffret de distribution spécifique au réseau ondulé, permettant de regrouper les départs concernés. Ce coffret sera directement alimenté par l'onduleur, et son départ principal sera raccordé en aval du tableau de distribution correspondant (TD NANO-ANATOMIX ou TD T2).

- L'onduleur dédié au TD NANO-ANATOMIX sera installé à proximité du tableau, dans une zone accessible.
- Pour le TD T2, l'espace au sol étant insuffisant, l'onduleur sera installé sur la passerelle située au-dessus du tableau, comme indiqué sur la photo ci-dessous.
- Un coffret de répartition ondulé sera installé juste au-dessus de chaque tableau, afin de regrouper les départs concernés. Ces départs, initialement connectés directement dans le TD, seront déplacés vers ce coffret, qui sera alimenté depuis l'onduleur.

#### 4.2.2. ONDULEUR 1 - ANATOMIX :

- Localisation installée près de l'armoire SGX NANO (dans la coursive).
- Puissance : 10 kVA. De la marque Riello ou équivalent.
- Alimenté via l'armoire SGX NANO-ANATOMIX
- Il alimentera :
  - Le coffret ondulé 1 : installé près de l'armoire SGX NANO (dans la coursive) contiendra les départs des baies 1540, 1541, 1544, 1545, Cryocooler et Ajout de prise.
- Fourniture et pose de deux prises (rouge) de 16A avec la protection et le câble(55m).



FIGURE 6:EMPLACEMENT ONDULER 1 ANATOMIX

#### 4.2.3. ONDULEUR 2 - ANATOMIX :

- Localisation installée près de l'armoire TD T2.
- Puissance : 10 kVA. De la marque Riello ou équivalent.
- Alimenté via l'armoire TD T2
- Il alimentera :
  - Le coffret ondulé 2 : installé près de l'armoire SGX NANO (dans la coursive) contiendra les départs des baies 1550, 1551, 1552, 1554, 1557, 1558, 1600 et 1601





FIGURE 7:EMPLACEMENT ONDULER 2 ANATOMIX

#### 4.3. DIVERS

Le Soumissionnaire devra intégrer dans son offre :

- Le nettoyage du chantier (aussi bien dans les locaux électriques qu'à l'extérieur).
- Le repérage des équipements installés (câbles, disjoncteurs, coffret ondulé, onduleurs...).
- La fourniture des notes de calculs et des schémas électriques des installations ainsi que la mise à jour des schémas des armoires impactées.
- Le passage d'un organisme de contrôle électrique avant la mise en service des onduleurs,

## **5. ORGANISATION DU TRAVAIL**

### **5.1. RESPONSABILITES DU TITULAIRE**

Le Titulaire, outre ses responsabilités d'employeur, est chargé d'assurer la bonne exécution du marché, notamment en ce qui concerne la qualité des prestations, le respect des consignes et des délais.

### **5.2. PERSONNEL DU TITULAIRE**

Le Titulaire s'engage à affecter à l'exécution du présent CCTP le personnel en nombre nécessaire et suffisant pour la réalisation des prestations qui lui seront confiées.

Aucune opération ne pourra être effectuée sans que le personnel du Titulaire n'ait pris connaissance des instructions générales et particulières d'hygiène et de sécurité et des consignes générales applicables à SOLEIL.

Le Titulaire communiquera une liste de son personnel qui mentionnera notamment les qualifications, habilitations et formations suivies.

### **5.3. GESTION DES ANOMALIES, INCIDENTS ET ACCIDENTS**

Le Titulaire s'engage à signaler immédiatement à SOLEIL toute anomalie, incident ou accident de toute nature survenu lors des prestations.

En particulier tous les jours le responsable du Titulaire informera le chargé d'affaire SOLEIL de l'avancement des travaux.

### **5.4. DOCUMENTATION TECHNIQUE**

La documentation technique référencera les fiches des produits avec les avis techniques favorable en vigueur de tous les matériels et équipements du présent marché. Elle comportera un sommaire et une liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leurs adresses et téléphones.

### **5.5. PERIODES DE TRAVAIL**

Les travaux demandés nécessitent la mise hors tension des armoires électriques concernées.

Par conséquent, ils seront réalisés durant un arrêt technique (période d'arrêt de l'accélérateur d'électrons pour réaliser la maintenance) Le calendrier des périodes d'arrêt technique sera communiqué par Soleil au Titulaire. Ces arrêts sont généralement répartis de la manière suivante :

- Février (2 semaines),
- Avril (2 semaines),

- Août (5 semaines),
- Octobre (2 semaines),
- Décembre (2 semaines).

Les horaires applicables sur le site du Synchrotron SOLEIL sont les suivants : 8h30 à 17h 30.

## **1. RECEPTION DES TRAVAUX**

La réception sera prononcée lorsque :

- Tous les travaux, essais et mesures seront terminés,
- Tous les certificats de conformité auront été remis à SOLEIL,
- Le dossier DOE (Dossier d'Ouvrage Exécuté) avec la fourniture des schémas électriques (formats pdf et dwg).