



Maître d'ouvrage	Université de Lorraine – DPI 1 Rue Grandville 54000 NANCY
Maitre d'œuvre	ATFE Ingénierie 153Rue André BISIAUX 54 320MAXEVILLE
Opération	Travaux d'Aménagement du Pôle Chimie Bâtiment P8 - campus Bridoux à Metz

## Cahier des Clauses Techniques Particulières CCTP PRO LOT ELEC

Date de rédaction

Septembre 2021

**ATFE**  
INGÉNIERIE

## **SOMMAIRE**

<b>1</b>	<b>PRESENTATION .....</b>	<b>4</b>
1.1.	OBJET .....	4
1.2.	SPECIFICITES DU CHANTIER .....	4
1.3.	ORIGINE DES RESEAUX .....	5
1.4.	NORMES.....	5
1.5.	PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES.....	5
1.6.	CHOIX DU MATERIEL.....	7
1.7.	CONNAISSANCE DU DOSSIER .....	7
1.8.	LIMITE DE PRESTATIONS.....	8
1.9.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	8
1.10.	PROVENANCE DES FOURNITURES.....	9
1.11.	ESSAIS – CONTROLES.....	9
1.12.	CONFORMITE DES OUVRAGES.....	10
1.13.	ACHEVEMENT ET FINITION DES OUVRAGES .....	10
1.14.	RECEPTION.....	10
1.15.	GARANTIE .....	10
1.16.	FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION.....	11
1.17.	PROTECTION DES OUVRAGES .....	11
1.18.	STOCKAGE ET NETTOYAGE .....	12
<b>2</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....</b>	<b>13</b>
1.19.	DISTRIBUTION.....	13
1.20.	ARMOIRES ET TABLEAUX DIVISIONNAIRES.....	13
1.21.	CHEMINS DE CABLES.....	14
1.22.	CANALISATIONS.....	14
1.23.	APPAREILS DE COUPURE ET DE COMMANDE.....	16
1.24.	INDICES DE PROTECTION.....	17
1.25.	PRISES DE COURANT .....	17
1.26.	APPAREILS D'ECLAIRAGE.....	18
1.27.	ECLAIRAGE DE SECURITE .....	18
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX PHASE 1 – ANALYSE ELEMENTAIRE .....</b>	<b>19</b>
3.1	INSTALLATION DE CHANTIER .....	19
3.2	MISE A LA TERRE .....	19
3.3	DEPOSE .....	19
3.4	MODIFICATION DES TABLEAUX ELECTRIQUES .....	19
3.5	DISTRIBUTION.....	20
3.6	ECLAIRAGE .....	21
3.7	APPAREILLAGE .....	22
3.8	PRECABLAGE BANALISE : .....	23
3.9	ECLAIRAGE DE SECURITE : .....	23
3.10	SSI : .....	23
3.11	DETECTION GAZ.....	24
3.12	ALARME TECHNIQUES .....	24
3.13	DOE : .....	25
<b>4</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX PHASE 2 - MINERALISATION .....</b>	<b>26</b>
4.1	MISE A LA TERRE .....	26
4.2	DEPOSE .....	26
4.3	MODIFICATION DES TABLEAUX ELECTRIQUES .....	26
4.4	DISTRIBUTION.....	26

4.5	ECLAIRAGE .....	27
4.6	APPAREILLAGE .....	27
4.7	PRECABLAGE BANALISE : .....	27
4.8	ECLAIRAGE DE SECURITE : .....	27
4.9	SSI : .....	27
4.10	DOE : .....	27
<b>5</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX PHASE 3 – ANALYSEUR, CHIMIE DE L'EAU .....</b>	<b>28</b>
5.1	MISE A LA TERRE .....	28
5.2	DEPOSE .....	28
5.3	MODIFICATION DES TABLEAUX ELECTRIQUES .....	28
5.4	DISTRIBUTION .....	28
5.5	ECLAIRAGE .....	29
5.6	APPAREILLAGE .....	29
5.7	PRECABLAGE BANALISE : .....	29
5.8	ECLAIRAGE DE SECURITE : .....	29
5.9	SSI : .....	29
5.10	DETECTION GAZ : .....	30
5.11	DOE : .....	30
5.12	OPTIMISATION PRIX .....	30

## 1 PRESENTATION

---

### 1.1. Objet

Le présent document a pour objet de présenter les travaux et fourniture à mettre en œuvre au titre du lot Electricité Courants Forts –dans le cadre de l'aménagement des laboratoires du pôle chimie bâtiment P8 au campus Bridoux à Metz

Les prestations concernent :

- Installation de chantier
- Création des liaisons équipotentielles supplémentaires
- Modification des tableaux divisionnaires de distribution
- Distribution
- Eclairage
- Eclairage de sécurité
- Appareillage
- Prêcâblage banalisé
- DOE

### 1.2. Spécificités du chantier

#### Consistance des travaux

Les travaux étant à effectuer dans un bâtiment de type recherche en site occupé, les entreprises veilleront à ne pas gêner le fonctionnement des services contigus aux zones de travaux, aux maintiens propres des zones contiguës aux travaux, et utiliseront les installations de chantier spécifiques mises à leur disposition pour l'accès à la zone de chantier.

**Tout déplacement de personnel à l'intérieur de l'établissement est strictement interdit, sauf accord particulier du Maître de l'Ouvrage, pour des interventions ponctuelles.**

L'entreprise devra respecter les horaires de travail des différents services, à cet effet les travaux pourront être réalisés en dehors des horaires de travail des services, les prix remis par l'entreprise tiendront compte des travaux qui pourront être de nuit ou de week-end.

#### Rappel aux entreprises

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions de sécurité pour satisfaire aux exigences du règlement en vigueur, en particulier l'article GN 13 du règlement de sécurité incendie, du bon sens visant à assurer les sécurités des personnes sur le chantier **et toutes sujétions dues à une activité médicale qui sera une contrainte de travail.**

L'entrepreneur devra respecter les mesures de prévention et de sauvegarde propres à assurer **la sécurité des personnes prévues à l'article R 123-3 du code de la construction et de l'habitation.**

Il devra aussi respecter **toutes les procédures mises en place dans l'établissement se rapportant aux mesures de sécurité et d'hygiène** (exemple : protection contre la diffusion de la poussière, balisage sur les zones en travaux ou attenantes, etc...)

L'Entreprise vérifiera sous sa propre responsabilité les indications mentionnées au présent document et les complètera par tous les moyens à sa convenance : **visite des lieux obligatoire**. Afin de prévoir dans ses prix l'ensemble des travaux et prestations nécessaires à un complet achèvement des travaux.

Au moment de la remise de son offre, l'entrepreneur devra avoir une parfaite connaissance des conditions de réalisation de ces prestations.

### 1.3. Origine des réseaux

Le projet aura comme origine des réseaux :

- Electricité courant fort :
  - Le TGBT du bâtiment P8 ainsi que le TG P8 NORD RDC
- Electricité courant faible :
  - Le local technique situé à proximité du TG P8 NORD RDC (ressources informatiques et centrale SSI)

#### Réseau secours :

- Sans objet pour le projet

### 1.4. Normes

Les installations seront réalisées conformément aux décrets, arrêtés, prescriptions des lois, normes et règlements en vigueur au jour de la soumission, à savoir principalement :

- Les Décrets n° 2010 – 1016, 1017 et 1018 du 30/08/2010
- Les Décret n° 2010 – 1118 du 22/09/2010, relatif aux opérations sur les installations électriques et à la prévention des risques électriques sur les lieux de travail.
- La norme NFC 14.100 concernant les branchements Basse Tension
- La norme NFC 15.100 et ses additifs concernant l'exécution des installations à basse tension.
- La norme UTE et des additifs régissant les installations électriques de première catégorie (exécution et entretien des installations) ainsi qu'aux normes et publications UTE auxquelles elle fait référence.
- Les normes de la série NFC 71.XXX concernant l'installation d'éclairage de sécurité autonome
- La norme NFP 91100 - Et ses additifs, relatifs aux perturbations radioélectricité
- La levée de l'ensemble des remarques et réserves du bureau de contrôle pour cette opération le bureau de contrôle désigné par le maître d'ouvrage
- Le règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux ERP, dispositions générales et particulières
- Le code du travail
- Les normes de la série NFS 61-9XX relatif aux installations de SSI

Les bâtiments sont classés en code du travail.

### 1.5. Prestations complémentaires

Le titulaire du présent lot devra une installation sans observation du bureau de contrôle, missionné par le maître d'ouvrage, ce dernier étant missionné pour une seule visite de contrôle final.

D'une part, le titulaire du présent lot devra lever à ses frais l'ensemble des remarques et réserves du bureau de contrôle pour cette opération.

De plus, si par négligences imputables au titulaire du présent lot, le bureau de contrôle émet un RFCT – RVRAT avec observation, le coût de l'émission d'un nouveau rapport vierge par le bureau de contrôle est à la charge du présent lot.

L'entrepreneur devra communiquer en temps utile, les plans de réservations nécessaires à son installation. Il devra intervenir sur le chantier en liaison avec les entreprises des autres corps d'état pour placer ses fourreaux.

L'entrepreneur devra se faire préciser et confirmer par écrit auprès des autres corps d'état intéressés, les puissances électriques et emplacements des tableaux qui lui sont nécessaires.

Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il devra :

- Le remplacement des éléments détériorés ou refusés à la réception,
- Le nettoyage et l'enlèvement de ses gravois,
- Les saignées, percements, carottages
- Le rebouchement de tous ses trous et réservations, les scellements raccords de son installation,
- La réalisation des réservations selon DTU en vigueur

Si le titulaire du lot n'est pas en mesure d'effectuer ces divers travaux, il les fera réaliser à ses frais par des entreprises spécialisées.

Avant toute exécution, tous les plans et schémas seront soumis au bureau de contrôle pour approbation avec copie au Maître d'Ouvrage et au bureau d'études.

Le bureau de contrôle exécutera des vérifications en cours d'installation et procédera au contrôle complet des installations avant la mise sous tension

Le titulaire du présent lot devra également respecter les consignes de sécurité et devra coordonner ces travaux selon un planning établi par le pilote de chantier.

Il devra fournir ses études d'exé, plans pac et d'atelier chantier, et, au niveau du planning, fournir tous les éléments nécessaires à sa tâche.

En même temps qu'il adresse au Maître d'Ouvrage une demande de réception de ses ouvrages, l'entrepreneur joint à sa demande :

- Une attestation de conformité des installations établies sous son entière responsabilité, essais COPREC 1 et 2
- Les frais pour l'obtention du CONSUEL sur ses ouvrages, la collecte des CONSUEL pour les autres corps d'état mettant en œuvre des installations électrique, les démarches pour obtenir le certificat CONSUEL
- Un jeu complet de DOE pour VISA avant reprographie.

Sont à prendre également en compte les notices jointes au DCE, telles que notice de coordination SSI, notice de sécurité et d'accessibilité, PGC SPS, notice de coordination de chantier (liste non exhaustive) qui peuvent obligés certaines prestations pas forcément explicitement décrites dans le présent CCTP, mais qui ont un caractère obligatoire pour le présent lot et qui doivent être valorisé dans le cadre du prix global et forfaitaire du présent chantier.

L'entrepreneur devra les mises à jour systématiques de ses plans techniques en fonction des plans architecturaux, en suivant leurs indices, sans rémunération complémentaire.

Le non-respect de cette clause provoquera l'application de pénalités pour non transmission de pièces graphiques.

L'Entrepreneur titulaire de ce présent lot devra mettre à disposition de la maîtrise d'œuvre un responsable d'affaires assurant tous les rendez-vous de chantier et de coordination. Ces rendez-vous ont lieu sur le chantier. Exceptionnellement, des réunions pourront se dérouler au siège de la maîtrise d'œuvre. Si ce représentant est jugé incompetent par la maîtrise d'œuvre, celle-ci pourra en demander le remplacement. Ce représentant doit être présent durant toutes les réunions et ne peut être libéré que sur accord de la maîtrise d'œuvre si celui-ci juge que sa présence n'est plus indispensable.

Les rendez-vous de chantier dont le jour et l'heure sont fixés par la maîtrise d'œuvre, ont lieu chaque semaine. Ils ont pour objet d'assurer le contrôle d'exécution, de contrôler le planning d'exécution, de prendre toutes les décisions importantes (technique et financière). De ce fait, la présence des entrepreneurs est indispensable à chaque réunion et pendant tout son déroulement. Toute décision prise en l'absence de l'Entrepreneur concerné ne peut être contestée par celui-ci. Les décisions prises sur le chantier sont consignées sur un compte-rendu. Si l'Entrepreneur concerné n'a pas fait d'observations écrites par lettre

recommandée à la maîtrise d'œuvre dans les quinze jours, les décisions portées aux comptes-rendus de chantier sont sans appel.

Des rendez-vous extraordinaires peuvent être fixés par la maîtrise d'œuvre. Le responsable d'affaire sera tenu d'assister à ces réunions. Les pénalités sont automatiquement appliquées aux Entrepreneurs qui n'assistent pas ou ne se font pas représenter par un délégué ayant tous pouvoirs aux rendez-vous de chantier ou extraordinaires prévus ci-dessus

### 1.6. Choix du matériel

Le matériel devra être neuf et conforme aux règles de construction définies par les normes françaises ou l'U.T.E.

L'appareillage B.T. sera choisi parmi les matériels ayant reçu l'estampille NF ou USE.

Tout matériel non libellé devra être agréé par le Maître d'Œuvre qui pourra demander toute justification ou essai, y compris un essai destructif.

Le matériel installé sur le chantier devra être conforme aux normes, décrets et règlements en vigueur au moment de son installation.

Tout élément de matériel sera en conformité avec les textes ; les procès-verbaux de réception seront à fournir à la MOE et au bureau de contrôle.

### 1.7. Connaissance du dossier

Le marché étant à prix global et forfaitaire, les soumissionnaires devront avoir pris connaissance, avant d'établir leur soumission, des plans architecturaux et techniques sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché et des matériels prévus dans l'opération.

Ils ne pourront pas, en effet, invoquer, après notification du marché, leur méconnaissance de telle ou telle caractéristique.

L'installateur du présent lot, prenant connaissance de la notice descriptive et des plans correspondants établis par le bureau d'étude, aura étudié, lors de sa soumission, de façon approfondie le dossier de consultation et donnera un prix forfaitaire pour l'ensemble des travaux à réaliser. Ainsi, une omission sur les plans, dans la notice descriptive et dans le cadre de décomposition de prix global et forfaitaire ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages tels qu'ils sont, soit dessinés, soit décrits. Sauf stipulation contraire, le fait de devoir la pose entraînera la fourniture et le raccordement du matériel demandé.

Il lui appartiendra de signaler en temps utile (donc lors de la réponse à l'appel d'offres), et obligatoirement avant l'exécution, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis et de demander tous les éclaircissements utiles.

En conséquence, le soumissionnaire du présent lot ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement de l'installation en ordre de fonctionnement, pour prétendre ultérieurement à des suppléments au moment de sa soumission ou pour justifier un mauvais fonctionnement.

De même, l'entrepreneur devra répondre suivant le CDPGF joint au dossier en se conformant au cadre défini par la maîtrise d'œuvre (remplissage ligne à ligne). L'entrepreneur ne pourra en aucun changer le CDPGF. Les quantités sont données à titre indicatif, l'entrepreneur est tenu de les vérifier avant la remise de son offre et signaler les éventuels écarts avec ses métrés dans son mémoire technique.

### 1.8. Limite de Prestations

La présente notice n'est pas limitative. L'entrepreneur devra prévoir tout ce qui est nécessaire au complet achèvement des ouvrages de son lot. Les travaux qui ne seraient pas nommément décrits ou figurés sur les plans ou qu'ils seraient indispensables d'exécuter pour parfaire l'œuvre font partie intégrante des prestations dues.

L'entrepreneur du lot ne pourra se prévaloir du manque de renseignements concernant toutes les sujétions rencontrées au cours des travaux ou d'omission dans son étude.

L'entrepreneur, en signant le présent CCTP, accepte sans exception les limites de prestations définies dans celui-ci (raccordement électrique d'ouvrage mis en œuvre par d'autres corps d'état notamment).

### 1.9. Documents à fournir par l'entrepreneur

L'entrepreneur devra accomplir toutes les démarches pour obtenir les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

Il devra fournir à ses frais tous les documents et toutes les pièces justificatives.

A la remise de l'offre :

- Mémoire technique
- CDPGF

Avant tout début des travaux :

- Les études d'exé
- Les plans PAC d'atelier et de chantier
- Les notes de calcul
- Les plans de réservations.
- Les schémas de raccordements.
- La documentation technique complète et les procès-verbaux des matériels posés faisant apparaître, en particulier, les points de fonctionnement prévus sur les courbes caractéristiques des appareils et matériels utilisés, etc...
- Les échantillons.
- Les documents techniques rédigés en langue française et les échantillons seront adressés accompagnés d'une fiche de présentation du matériel, pour avis au Bureau d'étude.
- Les plannings en accord avec l'OPC

NB : sur les plans d'atelier et de chantier doivent figurer l'implantation des boîtes de jonction – dérivation. L'implantation de ces éléments ne doit en aucun cas être laissée « au choix » des chefs de chantier en cours d'exécution.

En cours de chantier :

En accord le Maître d'œuvre et le bureau de contrôle, il sera établi :

- Les croquis détaillés de montage
- Les plans devront prendre en compte toutes les modifications intervenues en cours de chantier
- La réponse aux observations (BRED ou AOEX) du bureau de contrôle



En fin de travaux :

Avant la réception, l'entrepreneur devra fournir tous les documents et plans nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ces documents devront être en conformité avec l'exécution en vue de l'entretien, des réparations ou des modifications de l'installation. Il portera mention des tracés définitifs, des implantations d'équipement, des repérages et identifications de toutes sortes.

Le dossier des ouvrages exécutés, en 4 exemplaires papiers et une version dématérialisée, comprendra :

- Tous les plans, schémas généraux et unifilaires, synoptiques
- Les notes de calculs
- Les instructions complètes d'entretien et de fonctionnement.
- La documentation concernant le matériel et matériaux installé avec les notices techniques, certificats de garantie et d'agrément ainsi que la liste des coordonnées des fabricants et/ou fournisseurs.

Pour la version dématérialisée, le DOE sera constitué d'une part des fichiers en lecture simple (Pdf ou équ.) et d'autres parts les fichiers informatiques exploitables (Autocad, caneco, dialux ...).

### 1.10. Provenance des fournitures

Les marques et références citées à la présente notice sont données à titre indicatif. Il est bien entendu, sans qu'il soit nécessaire de le rappeler à la suite de chaque désignation de référence, que du matériel équivalent pourra être proposé sous réserve que celui-ci présente des garanties identiques en qualité.

#### Qualité du matériel.

Les spécifications de la solution de base permettent à l'entrepreneur de situer le niveau de qualité des matériels à employer. Les appareils et matériaux devront être neufs, de la meilleure qualité et répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Le matériel devra être conforme aux normes en vigueur

Tous les matériels métalliques devront être protégés contre la corrosion.

#### Echantillons et Prototypes.

L'entreprise remettra, pour acceptation par le Maître d'œuvre, les échantillons et les documentations de tous les matériels et les produits qu'elle propose d'utiliser, avec justification, procès-verbaux d'essai et agrément. Sur la demande du Maître d'œuvre, l'entreprise exécutera tous les éléments prototypes nécessaires et devra y apporter toutes les modifications et mises au point jugé indispensables par le Maître d'œuvre et se conformera aux recommandations du Bureau de Contrôle désigné.

### 1.11. Essais – Contrôles

Lorsque les installations seront terminées et que les divers réglages auront été effectués, l'entrepreneur du présent lot devra procéder à ses frais, aux essais et vérifications de conformité avec les prestations de son marché.

Des essais seront effectués à la demande du Maître d'œuvre et en sa présence. L'entrepreneur sera tenu d'être présent, de fournir tous les appareils et de prévoir tous les accessoires nécessaires à ces essais.

Les essais et vérifications seront effectués par références au fonctionnement, aux règlements et aux normes applicables.

Dans l'hypothèse où des insuffisances seraient notées suite à ces essais, il sera demandé et dû par le titulaire présent lot tous les ouvrages nécessaires pour améliorer ces insuffisances, et ce, sans majoration de prix de son marché.

L'approbation de la qualité du matériel ne relèvera en aucun cas l'entrepreneur de ses obligations contractuelles, et sa responsabilité demeurant entière.

Au cours des travaux et en fin de chantier, au jour fixé par le Maître d'œuvre, en présence du Maître d'ouvrage, il sera procédé à des vérifications des divers éléments de l'installation ainsi que la conformité au cahier des charges.

### 1.12. Conformité des ouvrages

Toute non-conformité aux descriptifs, nomenclatures, échantillons, modèles agréés par le Maître d'œuvre, entraînera automatiquement la réfection, sans indemnisation, ni délai supplémentaire et l'indemnisation éventuelle du préjudice causé au Maître de l'ouvrage ou à des tiers.

### 1.13. Achèvement et finition des ouvrages

L'entrepreneur assurera le parfait achèvement des ouvrages exécutés. Les percements, saignées, scellements, carottage etc., seront entièrement à la charge de l'entreprise, y compris les rebouchages et les calfeutrements qui offriront un parfait état de finition et la reconstitution des dégradés coupe-feu nécessaire.

### 1.14. Réception

La réception de fin de travaux ne pourra être prononcée que si les essais et vérifications sont satisfaisants.

Dans le cas contraire, la date de réception sera repoussée tant que les installations ne seront pas conformes aux documents contractuels, ce délai entraînant l'application des pénalités de retard.

Avant obtention, l'entrepreneur devra la remise des documents techniques des ouvrages exécutés.

Dans le cas où les documents ne seraient pas fournis, et donc où la réception ne serait pas prononcée, l'installateur ne pourra s'opposer à la mise en service de l'installation.

Celle-ci sera alors exploitée sous la responsabilité de l'installateur et par son propre personnel tant que la réception, avant la levée des réserves, n'aura pas été prononcée.

Pendant la période réglementaire, l'entreprise devra la garantie du matériel ainsi que la mise au courant du personnel responsable et exploitant.

Il sera prévu par l'entrepreneur une vérification du bon fonctionnement de tous les appareils installés par ses soins.

La réception de fin de travaux sera réalisée en présence du Maître d'œuvre.

### 1.15. Garantie

Etendue de la garantie.

L'entrepreneur est responsable de l'application de la garantie de ses fournisseurs.

L'entrepreneur doit la réparation et éventuellement le remplacement (fourniture et pose) gratuit de tout ou partie du matériel qui, au cours du délai de garantie, est reconnu défectueux. Les défauts constatés ou les accidents

survenus sont notifiés à l'entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans le délai de 24 heures fixé par le Maître d'œuvre.

Passé ce délai, (24 heures) le Maître d'ouvrage fera procéder d'office aux réparations nécessaires, aux frais de l'entrepreneur, sans préjuger des dommages et intérêts qui lui sont réclamés si le défaut de réparation cause un accident ou un préjudice dans l'exploitation des installations.

L'entrepreneur devra également assistance au personnel de maintenance et d'exploitation.

Lorsque la réception n'a pu être prononcée, la période de garantie se trouve prolongée d'office jusqu'au jour où la réception est effectivement prononcée.

Délai de garantie entrant dans le cadre de la garantie de parfait achèvement

L'entrepreneur doit la garantie de ses installations conformément à la réglementation en vigueur :  
Un an, pièces, main d'œuvre et déplacement.

Délai de garantie entrant dans le cadre de la garantie de parfait fonctionnement

L'entrepreneur doit la garantie de ses installations conformément à la réglementation en vigueur :  
Deux ans, pièces, main d'œuvre et déplacement.

Délai de garantie entrant dans le cadre de la garantie décennale

La garantie décennale couvre la réparation des dommages qui compromettent la solidité de l'ouvrage ou qui, l'affectant dans l'un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipement, le rendent impropre à sa destination

### 1.16. Formation du personnel d'exploitation

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'entrepreneur délègue un de ses représentants qualifiés pour une durée d'une semaine au moins afin de mettre au courant du fonctionnement de toute l'installation, le personnel désigné par le maître d'ouvrage, pour l'exploitation.

Pendant une période, dite de rodage, après la fin des travaux, d'au moins un mois, l'entrepreneur sur simple appel téléphonique "dépannera" ou conseillera l'exploitant.

L'entrepreneur est tenu sans rémunération spéciale de prendre toute disposition pour instruire sous sa responsabilité le personnel désigné par le Maître d'Ouvrage en vue d'une exploitation correcte des installations réalisées par lui.

Il sera indiqué, avant la réception des travaux, les coordonnées de l'entreprise assurant les dépannages des lots techniques avec adresse, téléphone et nom du responsable.

La formation du personnel, ayant le droit d'exploiter le système de sécurité sera réalisée sur le site. Des conseils leurs seront donnés sur l'ensemble de la sécurité et sur la nécessité de mettre en place un classeur dit "main courante" et son fonctionnement.

### 1.17. Protection des Ouvrages

L'entrepreneur dont l'exécution de ses propres ouvrages risque de causer des détériorations ou des salissures aux ouvrages en place, devra prendre toutes dispositions et précautions pour assurer la protection des lieux et objets présents sur place.

L'entrepreneur assurera la protection de ses ouvrages et équipements jusqu'à la livraison de son chantier.

#### **1.18. Stockage et nettoyage**

L'entrepreneur devra proposer au Maître d'œuvre les moyens de stockage de ses matériels.

Les lieux de travail devront être propres, l'entrepreneur sera tenu d'évacuer ses gravats et emballages à ses frais et vers une décharge publique, (pas de stockage).

A la fin des travaux, et après instruction du Maître d'œuvre l'entrepreneur exécutera l'enlèvement des installations provisoires, protections et le nettoyage complet de la zone de travaux.

## 2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

---

### 1.19. Distribution

L'installation se divise en trois types de distribution :

- La distribution principale, consiste en les liaisons entre le réseau et le TGBT
- La distribution secondaire, consiste en les liaisons entre le tableau général basse tension et les armoires divisionnaires du bâtiment, des coffrets ou tableaux secondaires.
- La distribution terminale, consiste en les liaisons entre les armoires, coffrets, tableaux et les appareils d'éclairage, prises de courant, etc...

Un même circuit terminal alimente au plus :

- 12 luminaires avec driver pour éclairage led, quelle que soit leur puissance apparente unitaire, celle-ci étant toutefois au plus égale à 40 W.
- 8 foyers lumineux led quelle que soit leur puissance moyenne unitaire, celle-ci étant toutefois au plus égale à 150 W
- 9 prises de courant 2P + T 16A normales en poste de travail
- 6 prises de courant 2P + T 16A HQ en poste de travail
- 9 prises de courant 2P + T 16A « ménage »

Un principe semblable est appliqué pour la distribution des conducteurs de protection. Les appareils de protection ou de coupure sont alors remplacés par des appareils de dérivation ou de jonction disposés de façon telle que lorsqu'une masse vient à être séparée du conducteur principal de protection, la liaison à la prise de terre de toutes les autres masses qui lui sont reliées reste assurée. Dans ce but, chaque conducteur de protection a son propre raccordement.

### 1.20. Armoires et tableaux divisionnaires

Les tableaux seront du type préfabriqués IP437 minimum, métallique

Les armoires sont fermées sur les six faces.

Pour les passages de câbles des ouvertures sont prévues ; leur découpe faite à l'aide d'un instrument approprié ne doit pas porter préjudice au degré de protection ci-dessus défini ; dans le cas contraire, des dispositions sont prises pour y porter remède.

Enfin, doit être prévue une ventilation intérieure compatible au bon fonctionnement des appareils enfermés et les degrés de protection exigés de l'enveloppe.

Le câblage interne des coffrets est réalisé de façon très soignée. Il est placé sous goulottes perforées avec couvercles.

L'arrivée électrique sera raccordée directement sur l'interrupteur ou disjoncteur général

La distribution à l'intérieur de l'armoire se fera par jeu de barres modulaires.

Lorsque l'appareillage est fixé sur la porte du coffret, toutes précautions sont prises pour que les mouvements de celle-ci ne puissent donner lieu à aucune détérioration mécanique des conducteurs. Certains départs ou groupe de départ (lumière) seront pilotés par un contacteur asservi à des organes de commande.

Il est rappelé que toute armoire électrique doit comporter un dispositif d'arrêt d'urgence, hors de portée du public.

### 1.21. Chemins de câbles

Les chemins de câbles métalliques seront à bords rabattus et systématiquement capotés en tous lieux de mise en œuvre afin de constituer une cage de Faraday.  
Ils seront en acier galvanisé à chaud après perforation, pour les passages en zone corrosive (humidité, gaz, vapeur, etc. ...) et en acier galvanisé à chaud pour les autres passages.

Les fixations seront scellées, en principe, une fixation par mètre linéaire ; la portée maximale sera de 2m.  
Ils seront recouverts d'une tôle galvanisée dans les parties verticales exposées aux chocs jusqu'à une hauteur de 2 mètres.

Les potences, équerres, éclisses, etc. ... seront en acier galvanisé.

Toutes les parties saillantes risquant d'endommager les câbles seront soigneusement limées.

Aux extrémités, les câbles reposeront sur des morceaux de tube acier ou de tube plastique fendu pinçant la lèvre inférieure et les bords du chemin de câbles.

Toutes les parties mises à nu après sciage, soudage, etc. ... seront recouvertes d'une peinture anticorrosion s'associant à la galvanisation limée.

Tous les éléments du chemin de câbles et en particulier les boulons seront en acier galvanisé. Les câbles seront posés à même les chemins de câbles et seront parfaitement réglés.

Les câbles posés sur des chemins de câbles seront fixés par colliers type RILSAN.

La largeur du chemin de câble sera calculée avec une réserve de 25%.

L'implantation des différentes canalisations sera à étudier très soigneusement entre les corps d'état intéressés (chauffage, sanitaire, téléphone, etc. ...)

Tous les chemins de câbles, sans exception seront mis à la terre par un câble cuivre nu fixé par des têtes d'isolateurs vissés dans les alvéoles ou par colliers type clips griffes.

Cette liaison sera toujours fixée par un côté visible du chemin de câble et sera raccordée à la colonne de terre la plus proche.

### 1.22. Canalisations

Elles comprennent :

- Les circuits principaux, divisionnaires et terminaux
- Les circuits auxiliaires
- Les circuits de protection

Les premiers sont repérés aux couleurs suivantes :

- Brun, noir, gris pour les conducteurs de phase,
- Bleu clair pour les conducteurs neutres

L'identification peut être limitée aux extrémités des conducteurs, uniquement lorsque les câbles sont unipolaires.

Les circuits auxiliaires en principe sont identifiés par la couleur rouge pour le courant alternatif, bleue pour le courant continu, grise pour la très basse tension de sécurité.

Les circuits de protection sont repérés par la double coloration vert jaune.

Elles sont également en aluminium ou en cuivre ; toutefois, l'aluminium n'est autorisé que pour des sections au moins égales à 10 millimètres carrés par conducteur et sous réserve que les bornes de raccordement de l'appareillage soient adaptées.

En cas d'utilisation de l'aluminium, la mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions de la norme UTE concernant les installations électriques de première catégorie ainsi qu'aux recommandations technologiques de l'aluminium français.

### **Chutes de tensions**

- Pour la lumière et les prises de courant 16 A, la chute de tension maximale admissible pour l'utilisation la plus défavorisée est de 3 %
- Pour la force motrice, la chute de tension maximale admissible pour l'utilisation la plus défavorisée est de 5 %.

NOTA : Pour le calcul précédent, les puissances apparentes à prendre en considération sont les suivantes :

- Puissance des tubes fluorescents ou de charge majorée de la puissance des amorceurs ou ballast suivant fabricant
- La totalité de la puissance pour toutes les installations "force motrice"
- 100 VA par prise de courant 16A,
- 150 Va par poste de travail

Il est en outre entendu que :

Les chutes de tension précédente s'entendent "toute l'installation en service", Elles sont relatives uniquement au présent lot dans les autres conducteurs (câbles isolés) : les sections sont celles indiquées dans la norme U.T.E. qui régit l'exécution et l'entretien des installations électriques de première catégorie.

### *Conditions d'emploi*

Les conducteurs actifs nus sont exclus.

La section des câbles n'est jamais inférieure à 1,5 millimètre carré pour les circuits lumière et 2,5 millimètres carrés pour les circuits "prises de courant".

Lorsqu'il est distribué, le neutre possède une section égale à celle des conducteurs de phase.

Les types de câbles utilisés sont ceux indiqués dans la norme U.T.E. déjà citée, à l'exclusion des câbles cuirassés et des câbles au papier imprégné au plomb.

En ce qui concerne le mode de pose, les câbles isolés doivent être posés exclusivement sous moulures, sous conduits apparents ou encastrés suivant les indications des documents de base, sous gaine d'étanchéité, sous gaine isolantes ou métalliques, sur chemins de câbles.

Ils peuvent être éventuellement enterrés ou placés dans des vides de construction (dans le cas de vides situés au-dessus de faux plafonds, les câbles empruntent des conduits fixés par collier sur le plancher haut).

En cas d'utilisation de goulottes, chaque circuit ne peut en emprunter qu'une seule ; il est possible de faire passer plusieurs circuits dans une même goulotte, sous réserve qu'elle présente des compartiments permettant d'assurer la séparation de ces circuits. Les points de dérivation sont rassemblés dans des zones bien délimitées, où le capot est alors tronçonné sur une longueur juste suffisante pour permettre un accès facile aux connexions.

Enfin, en certains points judicieusement choisis un mou suffisant est laissé aux conducteurs actifs pour permettre le passage d'une pince de recherche de défauts.

Ils sont constitués de conducteurs H 07 V - U ou K munis à leurs extrémités de repères, reportés sur un plan de filaire détaillé.

Leur constitution est analogue à celle des circuits principaux et les sections sont déterminées suivant les prescriptions de la norme U.T.E. qui régit l'exécution et l'entretien des installations électriques de première catégorie.

*Remarque importante*

Entre deux connexions, aucune épissure ni soudure n'est admise sur les câbles, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, divisionnaires, terminaux, auxiliaires ou de protection.

### 1.23. Appareils de coupure et de commande

Les appareils sont classés en trois catégories suivant la valeur de leur courant nominal.

- Appareils de courant nominal supérieur à 32 ampères :

Ce sont uniquement des interrupteurs multipolaires pour courant alternatif de fréquence 50 Hertz sans conditions spéciales d'emploi, pour service ininterrompu et fonctionnement normal, de classe d'usage OE (2500 manœuvres) et de catégorie d'emploi A2.

Ils ont un pouvoir de coupure et de fermeture au moins égal à leur courant nominal. La fermeture et l'ouverture sont indépendantes de la manœuvre de l'opération.

Sauf indication contraire de la norme UTE relative à l'exécution et à l'entretien des installations électriques de première catégorie, les appareils présentent en général, les degrés de protection suivants :

- Protection des personnes contre les contacts directs avec les parties sous tension et protection du matériel contre la pénétration de corps solides étrangers et de poussières, Degrés 4.
  - Protection contre la pénétration de liquides : Degré A-D-2
  - Protection contre les dommages mécaniques : degré 5
  - Protection contre la corrosion : degré AF2
  - En ce qui concerne l'incendie et les risques d'explosion, aucune protection particulière n'est exigée si ce n'est la non propagation de la flamme.
- Appareils de courant nominal supérieur à 10 ampères et au plus égal à 32 ampères

Ce sont des interrupteurs ou des contacteurs unis ou multipolaires, à fermeture et ouverture indépendantes de la manœuvre de l'opérateur.

Ils sont protégés contre les contacts directs (parties actives soustraites au contact involontaire de personnes), soit par construction, soit parce qu'ils sont enfermés dans des enveloppes assurant elles-mêmes cette protection. En ce qui concerne la protection contre les agents extérieurs et les chocs, les appareils sont, en général, ceux prescrits par la norme UTE qui régit les installations électriques de première catégorie pour l'exécution et l'entretien des installations.

Enfin, l'entrepreneur choisit le ou les modes de pose parmi ceux définis par la norme relative à ces matériels.

- Appareils de courant nominal au plus égal à 10 ampères

Ce sont des interrupteurs, boutons de minuterie ou de sonnerie, boutons de commande de télérupteurs unis ou bipolaires exclusivement et d'usage courant. Ce sont des appareils dits "ordinaires" tant en ce qui concerne la protection contre les chocs que la protection contre les agents extérieurs. La protection contre



les risques de contact avec les parties actives est assurée conformément aux règles de construction de ces matériels.

Les appareils de coupure commandant directement des foyers lumineux sont équipés de signalisations (repères lumineux) lorsqu'ils sont placés dans les couloirs, dégagements, etc.

Ils sont pourvus de lampes témoins lorsqu'ils commandent des foyers lumineux invisibles de l'opérateur.

#### **1.24. Indices de protection**

Les indices de protection des matériels mis en œuvre pour l'ensemble des locaux seront au minimum de 201 selon la norme UTE 15.103 avec des indices modifiés selon les risques des locaux.

- Bureau – salle de consultation IP 20 – IK 03
- Locaux techniques IP 23 IK 07
- Sanitaires – locaux douches IP 24 IK 02 –selon volume pour les locaux douches
- Extérieur IP 55 IK 07

#### **1.25. Prises de courant**

Les matériels considérés sont de deux types :

- Prises bipolaires pour courant alternatif d'intensité nominale égale à 16 ampères et de tension nominale égale à 250 volts.
- Prises tripolaires pour courant alternatif d'intensité nominale égale à 16 ampères ou 20 ampères et de tension nominale égale à 400 volts.

Socles de prises de courant 16 A - 250 V et 16/20 A - 400 V.

D'une façon générale, les règles de construction et les essais sont ceux prévus par les deux normes UTE relatives aux prises de courant 10/16 A 250 V d'une part, 20 A et 32 A d'autre part. Les matériels intéressés doivent avoir obtenu la marque de la qualité USE.

En ce qui concerne, la protection contre les agents extérieurs, les socles sont généralement ordinaires.

Pour ceux à poser "en saillie", la base est coiffée d'un couvercle ; ceux à poser "en encastrer" comportant une boîte d'encastrement et la base n'est pas suspendue.

La fixation du socle se fait en trois points judicieusement répartis.

Les alvéoles sont à serrage à vis et d'une conception telle que les contacts électriques soient parfaitement assurés.

Les socles sont toujours équipés d'une broche de terre.

Elles sont dans tous les cas à Eclips de sécurité et en puits.

Enfin, quel que soit leur type, les socles offrent la possibilité d'un repiquage et les raccordements ne doivent présenter aucune difficulté. Les parties défonçables, lorsqu'elles existent, sont à rouvrir à l'aide d'un instrument approprié en respectant soigneusement le tracé et sans porter atteinte aux qualités requises pour le socle.

### 1.26. Appareils d'éclairage

La fourniture des appareils d'éclairage normal équipés en sources adéquates incombe à l'entrepreneur du présent lot.

Les appareils sont du type fixe, l'utilisation d'appareils amovibles devant constituer une exception réservée à certains cas très particuliers définis à propos de chaque affaire. La pose et le raccordement au réseau intérieur de distribution basse tension sont à la charge de l'entrepreneur.

La mise hors tension des parties de l'installation comportant des appareils d'éclairage doit pouvoir être réalisée aisément lors des travaux de réparation et d'entretien de ces appareils ; si tel n'était pas le cas, les appareils et leurs dispositions de raccordement devraient être conçus pour rendre impossible tout contact accidentel, direct ou indirect, avec des parties sous tension.

Toute suspension par les conducteurs est interdite. Chaque point de suspension sera agréé par avis technique.

Dans les locaux comportant plusieurs allumages, les circuits seront scindés et devront permettre un équilibrage aussi satisfaisant que possible.

### 1.27. Eclairage de sécurité

Cette installation sera neuve et conforme aux réglementations en vigueur.

Le classement de l'établissement est donné dans la notice de sécurité.

Le titulaire du présent lot devra une installation d'éclairage de sécurité conforme aux articles EC 7 à 12 du règlement de sécurité contre l'incendie et la panique.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité seront estampillés NF AEAS et NFC 71-800.

Les blocs seront dotés d'un accumulateur permettant de maintenir le flux assigné durant 1 heure.

Il sera fait usage obligatoirement de la fonction SATI.

La télécommande sera de type non polarisé.

Les sources lumineuses seront à faible consommation.

Le câblage sera de type C2

Dans chaque local de service électrique sera installé un bloc autonome portable d'intervention BAPI

### 3 DESCRIPTION DES TRAVAUX PHASE 1 – Analyse élémentaire

---

#### 3.1 Installation de chantier

Le titulaire du présent lot devra l'installation de chantier suivant le PGCSPS.

Il sera fourni au moins un coffret de chantier par phase, l'alimentation sera reprise depuis le tableau de secteur P8 Nord.

Le présent lot devra l'éclairage de chantier et son entretien sur toute la période des travaux.

#### 3.2 Mise à la terre

Le schéma des liaisons à la terre est de type TNS, ce schéma sera conservé et appliqué aux modifications du projet.

Le présent lot devra la mise en œuvre des liaisons équipotentielles supplémentaires pour les nouveaux équipements déployés, conformément à la NFC 15-100

Une barrette de terre spécifique au local ventilation sera installée et mise en œuvre au droit de l'armoire CVC. La liaison équipotentielle sera tirée depuis la terre du TGBT bâtiment P8

#### 3.3 Dépose

Dans l'emprise de la zone travaux, le présent lot devra la dépose des équipements suivants :

- Appareillage
- Luminaires
- Distribution normale
- Distribution secourue (réseau secours GE)
- TD de distribution laboratoire.

Il sera également prévu la déconnexion des prises de paillasse et prise murales dans le volume destiné à la création du local CTA.

Le présent lot assurera la consignation et la dépose de la distribution + appareillage (si non fixé aux paillasse) et des luminaires.

Liste non exhaustive.

Pour cela des consignations de réseaux seront réalisées en relation avec les services technique de l'UL.

L'entrepreneur assurera l'évacuation et collecte des déchets.

#### 3.4 Modification des tableaux électriques

Un nouveau coffret sera créé pour l'alimentation de la zone « analyse élémentaire ».

L'alimentation du coffret sera issue directement du Tableau P8 Nord départ intitulé G4-G6.

Il sera prévu une enveloppe métallique avec porte de fermeture à clé, de dimensions 600x600.

En tête il sera installé :

- Interrupteur sectionneur de 4x40A avec bobine Mx pour asservissement de l'arrêt d'urgence
  - Le disjoncteur 2x10A 300mA pour l'éclairage.

- L'interrupteur différentiel 4x32A 30mA général prises
  - Les disjoncteurs 2x16A pour les prises
- Disjoncteur 2x32A 30mA courbe C pour la prise alimentant le ICPMS
- Disjoncteur 2x16A 30mA pour le boîtier prise alimentant le F-AAS
- Disjoncteur 2x16A 30mA pour le boîtier prise alimentant le GF-AAS
- L'interrupteur différentiel 4x32A – 30mA pour les Chillers
  - Les disjoncteurs 2x16A pour les prises alimentant les Chillers ICPMS, F-ASS et GF-ASS
- L'interrupteur différentiel 4x32A – 300mA
  - Disjoncteur 2x25A pour l'unité extérieure split 1
  - Disjoncteur 2x25A pour l'unité extérieure split 2
- Le disjoncteur 4x25A 300mA pour l'armoire CVC.
- Le disjoncteur 2x6A pour la centrale gaz.
- Le disjoncteur 2x16A 30mA pour le boîtier prise alimentation le PSM
- Les disjoncteur 2x10A 30mA pour les centrales gaz (local ATEX)

Le PDC à prendre en compte pour ce tableau est de 7kA.

### 3.5 Distribution

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, pose et raccordement des nouvelles liaisons.

Le mode de pose des liaisons sera reconduit à l'existant, les câbles sont posés en majeure partie sur des chemins de câbles et sous gaines.

Les liaisons seront systématiquement posées en parallèle des anciennes afin de minimiser les coupures. Après bascule électrique les anciennes liaisons seront déposées.

Le câblage pour la mise en œuvre des équipements électriques du présent projet sera de catégorie :

- Câble basse tension industriel :
- UTE NF C 32-323, CEI 60502-1 et CEI 60228
- Âme cuivre
- Isolant PR (Polyéthylène réticulé)
- Assemblage par ruban séparateur et/ou gaine de bourrage
- Gaine extérieure thermoplastique polyoléfine sans halogènes
- Tension nominale 1000 V
- Température maximale de l'âme 90°C en permanence et 250° en court-circuit
- Marquage extérieur NF USE U1000R02V
- Rayon de courbure, 6 fois le diamètre extérieur
- Intensités : valeurs suivant IEC 60364-5-52 (2001) ou NF C 15-100 (2002)

Ce câblage sera systématiquement en âmes cuivre (alu proscrit), pose sur chemin de câble de type cablofil en acier galvanisé (Rappel : Tout câblage doit être identifiés et repérés).

Les modes de pose de la distribution seront :

La distribution sera prévue :

- Sur chemins de câbles, vide techniques, plénum
- Sur goulotte
- sous conduit ICTA encastré dans la dalle et les voiles bétons, cloisons
- sous conduit ICTA pour les descentes vers l'appareillage

Le présent lot assurera le déploiement des canalisations avec prises et les laissera en attente au droit des équipements, Il est prévu les alimentations suivantes :

- U1000R02V 5G25 - TD analyse et TD minéralisation
- U1000R02V 3G1.5 – 1750VA ICPMS chiller – local ventilation
- U1000R02V 3G6 – 3750 VA ICPMS

- U1000R02V 3G1.5 – 1750VA F-AAS chiller– local ventilation
- U1000R02V 3G2.5 – 16A F-AAS
- U1000R02V 3G1.5 – 1750VA GF-AAS chiller – local ventilation
- U1000R02V 3G2.5 – 16A GF-AAS
- U1000R02V 5G4 12000W Armoire CVC
- U1000R02V 3G1.5 – 100W Centrale de détection gaz
- U1000R02V 3G2.5 – 3000W PSM
- U1000R02V 3G2.5 – centrales gestion gaz (x2)

Le tableau analyse (phase 1) et minéralisation (phase 2) seront alimenté par la même alimentation issue du départ G4-G6 du TG P8 Nord.

### 3.6 Eclairage

Il sera fourni, posé et mis en œuvre l'éclairage.

Les luminaires auront pour caractéristiques générales :

- Température de couleur de 4000°K avec IRC mini de 80
- Le binning des led devra être inférieur au MacAdams 3
- Le flux lumineux garanti minimum sera de L80B10 à 50000h à 25°C (sauf mention contraire)
- Température de couleur 4000°K
- La garantie des luminaires devra être de 5ans minimum, comprenant toutes les composantes du luminaire et son alimentation (excepté le vieillissement normal de la led)
- Tous les luminaires seront équipés de driver DALI pour permettre la gradation de la luminosité (exception des luminaires sur détection de présence (sanitaires))
- Les luminaires devront justifier d'une conformité à :
  - La NF EN 62471
  - La EN 12464-1
  - La sécurité photobiologique suivant la réglementation IEC TR / 62778, luminaires du groupe 0 (et 1 pour certaines applications)
  - Les normes de la série NF EN 60598
  - Tenue au fil 850°C

**Type I1:** Downlight LED rond avec dissipateur aluminium. Lentilles en polycarbonate spécialement conçues avec réflecteur en aluminium permettant un éblouissement de niveau UGR<19. Température de couleur 4000°K, IRC>80, flux lumineux sortant 2300 lm garanti à L80B20 à 90000h pour 25°C. Puissance consommée 20W, efficacité lumineuse 115 lm/W. SDCM< 3. IP44, IK07. Classe II. 650°C. Diamètre 220mm. Hauteur 60mm. Poids 0.7kg.

Préconisation : Sylvania Insaver slim ou équivalent

Localisation : Circulations horizontales



**Type I2** : Luminaire LED à encastrer 600x600 avec 3 lignes d'optiques à faible éblouissement en aluminium satiné 99.9% semi-spéculaire à double ventelle parabolique symétrique. Corps du luminaire en tôle laquée blanc, pour la connectivité au protocole DALI, flux lumineux initial sortant 4500 lm, garanti à L90B10 à 50000h pour 25°C, puissance consommée 40W, efficacité lumineuse jusqu'à 112 lm/W, UGR<19 et basses luminances directes  $L < 1500 \text{ cd/m}^2$  à 65°. SDCM<3. THD<9% à 230V, 50Hz, pleine charge. Facteur de puissance >0,97 IRC>80. Risque photo biologique : GR0. IP20. IK07. Classe I. Température d'essai au fil incandescent : 850°C. Préconisation : Sylvania Rana led gen 2 ou équivalent  
Localisation : laboratoires



**Type C** : Luminaire étanche avec diffuseur en PC, à répartition symétrique extensive des intensités lumineuses, UGR < 23. Garantie du flux lumineux du luminaire 4000 lm pour L80B20 à 62000h à 25°C, puissance raccordée 30,00 W, rendement lumineux du luminaire 133 lm/W. IRC 80. Corps de luminaire en polyester renforcé par fibres de verre. Dimensions (L x l) : 1500 mm x 88 mm, hauteur du luminaire 77 mm. Classe électrique I, IP66, IK08, température d'essai au fil incandescent selon la norme CEI 60695-2-11 : 850 °C.

Préconisation : Sylvania Resisto ou équivalent

Localisation : local ventilation



### 3.7 Appareillage

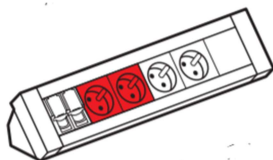
Le présent lot devra la fourniture pose et mise en œuvre de l'appareillage type Legrand Plexo et Mosaic, l'IP de l'appareillage sera adapté à l'environnement.

Au niveau des paillasse, les PC seront installés sur des blocs prises posées sur les paillasse au niveau des dossier.

Les boîtiers de prises auront des puits inclinés à 45°

Les blocs seront fixés sur la paillasse avec les accessoires de fixation appropriés.

Des guides câbles seront employés pour diriger les câbles entre les boîtiers et les sorties.



Les équipements spécifiques seront branchés sur les prises mises à disposition dans les boîtiers, les appareils seront alimentés sur prise 2P+T 16A à l'exception de l'équipement ICPMS qui aura une prise 2P+T 32A.

Les boîtiers de prises alimentant les équipements seront raccordés sur des départs spécifiques

Dans les bureaux il sera prévu des postes de travail composés de 4PC normale et de 2 RJ45.

Il sera fait usage de bouton poussoir pour le pilotage et la gradation de l'éclairage.  
Les BP seront installés au droit des accès pièces en pose encastrée dans le vide de cloison.

Un arrêt d'urgence déporté sera installé dans chaque local permettant de couper la puissance sur chaque armoire de laboratoire.

Un arrêt d'urgence pour l'armoire CVC sera installé en circulation sous un boîtier sous verre dormant.

### **3.8 Précâblage banalisé :**

Le présent projet prévoit à la charge du présent lot la fourniture et mise en œuvre d'un pré câblage conforme à la norme ISO 11-801 et respectant la norme CEI 1312-1.  
Les performances à atteindre sont la catégorie 6A classe Ea, sous 500 MHz - débit 10 Gigabits.  
Il sera demandé une garantie système et une garantie applicative IEEE constructeur (y compris 10 Gigabits IEEE 802.3an).  
Pour l'ensemble des composantes (liens, connectiques) il devra être fait usage des éléments de même marque qui assurera le label DEEMBEDDED.

Les câbles seront de type F/UTP, certifiés sans halogène et à faible émission de fumée.

La baie de secteur est installée à proximité du projet dans le local informatique, celle-ci sera complétée par les panneaux de brassage pour les besoins du projet.

Les cordons de brassage et de raccordement sont à la charge du présent lot en fourniture (longueurs définies ultérieurement)

Les points d'accès RJ45 seront déployés au niveau des paillasse et bureaux, les quantités de points d'accès sont définis sur les plans.

Les câbles seront identifiés côté prise utilisateur et côté baie (inscription sur câbles / panneaux brassage)

Le présent lot devra en fin de travaux la recette informatique des points d'accès.

### **3.9 Eclairage de sécurité :**

Le présent lot devra la mise en œuvre d'un éclairage de sécurité par blocs autonomes.

La télécommande existante sera conservée pour le pilotage des blocs.

- Il sera fait usage de blocs BAES avec porte drapeau, avec caractéristiques :
  - Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité seront estampillés NF AEAS et NFC 71-800.
  - Les blocs seront dotés d'un accumulateur permettant de maintenir le flux assigné durant 1 heure.
  - La durée de vie d'un bloc sera de 10ans
  - IP42 et IK04 pour les blocs intérieurs et IP66 pour l'extérieur
  - Flux lumineux de 45 lumens
  - Il sera fait usage obligatoirement de la fonction SATI et adressables
  - La télécommande sera de type non polarisé.
  - Les sources lumineuses seront à faible consommation, la batterie sera de type Li-ion

### **3.10 SSI :**

L'établissement est équipé d'un SSI de type A de marque Siemens type Cerberus STT10, installée dans le local technique informatique.

Il sera prévu l'asservissement suivant lors d'un déclenchement sur l'UGA : la centrale devra la coupure des actionneurs de fluides via un contact emis vers la centrale de détection gaz.

Pour cela il sera prévu en sortie de centrale une liaison CR1 posée sur chemin de câble et raccordée au niveau de l'entrée de la centrale gaz.

Le présent lot devra la modification de la programmation de centrale, ainsi que les essais, mise en service.

Les modifications faites sur le SSI seront complétées au niveau du dossier d'identité SSI.

### **3.11 Détection gaz**

Il sera fourni et mis en œuvre une centrale de détection gaz qui sera commune pour le raccordement des capteurs prévus sur les 3 phases du projet.

La centrale sera installée dans le local CTA et alimentée par le TD de la phase 1 : Analyse élémentaires.

La centrale permettra la connexion de 8 détecteurs gaz mini ayant pour caractéristiques :

- Lignes numériques : 2 lignes avec 4 détecteurs par ligne maxi
- Lignes analogiques : 2 entrées 4-20mA
- IP 55
- Alimentation 230V – 92W
- Afficheur graphique rétroéclairé
- Voyants d'état par led
- Alarmes 5 niveaux
- Relayage : 4 relais contacts inverseurs libres de potentiels programmable + 1 relais de défaut

Les détecteurs associés à la centrale seront adaptés aux gaz à contrôler :

Phase 1 : Hélium et Acétylène

Phase 2 : Sans objet

Phase 3 : Hélium et acétylène

En sortie de centrale il sera également raccordé les actionneurs des gaz, permettant lors coupure dans les cas suivants :

- Coupure gaz lors détection gaz
- Coupure gaz lors détection SSI (via contact issu de la centrale incendie)

Le matériel sera de type Oldham MX32 ou équivalent.

Les détecteurs mis en œuvre seront installés aux droits des équipements concernés par ces fluides et suivant les recommandations constructeurs.

### **3.12 Alarmes Techniques**

Le présent lot devra un report d'alarme techniques de :

- Synthèse de défaut du process CVC.
- Synthèse de défaut gaz Acétylène
- Synthèse de défaut gaz Argon

Il sera installé à l'accueil un voyant permettant de signaler la présence d'un défaut.



Un câble multipaire 6p sera déployé entre l'armoire CVC (sur bornier) et la centrale d'alarme installée à l'accueil.

Il sera également du un câble multipaire entre le bornier CVC et les centrale gaz (dans le local extérieur hébergeant les bouteilles)

Le lot CVC se chargera du raccordement des boucle de synthèse défaut sur le bornier d'alarme techniques.

Le câble sera déployé sur les chemins de câbles existants dans les plenums.

La centrale d'alarme technique sera fournie et mise en œuvre par le présent lot, la centrale de type modulaire permettra la signalisation visuelle et sonore.

La centrale sera équipée d'un afficheur permettant la visualisation de l'état des entrées, les boutons poussoirs pour le paramétrage, 6 entrées NO ou NF, 4 sorties.

Le matériel sera de marque Legrand ou équivalent

### **3.13 DOE :**

Le présent lot devra la fourniture du DOE au format dématérialisé des équipements mis en œuvre avec notamment (liste non exhaustive) :

- Les schémas de tableaux à jour
- La note de calcul à jour
- Les plans d'installation des équipements
- Les notices d'utilisation et de maintenance des équipements
- Les fiches techniques des principaux matériaux utilisés

## 4 DESCRIPTION DES TRAVAUX PHASE 2 - Minéralisation

---

### 4.1 Mise à la terre

Le schéma des liaisons à la terre est de type TNS, ce schéma sera conservé et appliqué aux modifications du projet.

Le présent lot devra la mise en œuvre des liaisons équipotentielles supplémentaires pour les nouveaux équipements déployés, conformément à la NFC 15-100

### 4.2 Dépose

Le présent lot devra la dépose des équipements sur l'emprise de la zone :

- Appareillage
- Luminaires
- Distribution

### 4.3 Modification des tableaux électriques

Le coffret actuellement en place « G4 » est alimenté par le départ G4-G6 sur le TD P8 Nord installé en circulation.

Ce coffret sera déposé et évacué, un nouveau tableau sera installé en lieu et place.

Le PDC à prendre en compte sur ce tableau est de 6kA

Il sera prévu une enveloppe métallique avec porte de fermeture à clé, de dimensions 600x600.

En tête il sera installé :

- Interrupteur sectionneur de 4x40A avec bobine Mx pour asservissement de l'arrêt d'urgence
  - o Les disjoncteurs 2x10A 300mA pour l'éclairage
  - o L'interrupteur différentiel 4x32A 30mA général prises
    - Les disjoncteurs 2x16A pour les prises
  - o L'interrupteur différentiel 4x32A 30mA
    - Disjoncteur 2x16A pour le boîtier prise alimentant l'Ultrawave
    - Disjoncteur 2x16A pour le chiller Ultrawave
  - o Le disjoncteur 2x25A pour l'unité extérieure du local analytique
  - o L'interrupteur différentiel 4x32A 300mA pour les boîtiers prises des équipements :
    - Disjoncteur 2x16A pour extracteur sorbonne
    - Disjoncteur 2x10A pour éclairage sorbonne

Au TG de secteur « P8 Nord » il sera prévu l'ajout d'un départ 4x25A 300mA pour l'alimentation de l'armoire CVC.

### 4.4 Distribution

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, pose et raccordement des nouvelles liaisons.

Le mode de pose des liaisons sera reconduite à l'existant, les câbles sont posés en majeure partie sur des chemins de câbles et sous gaines.

Les liaisons seront systématiquement posées en parallèle des anciennes afin de minimiser les coupures. Après bascule électrique les anciennes liaisons seront déposées.

Le câblage pour la mise en œuvre des équipements électriques du présent projet sera de catégorie :

- Câble basse tension industriel :

- UTE NF C 32-323, CEI 60502-1 et CEI 60228
- Âme cuivre
- Isolant PR (Polyéthylène réticulé)
- Assemblage par ruban séparateur et/ou gaine de bourrage
- Gaine extérieure thermoplastique polyoléfine sans halogènes
- Tension nominale 1000 V
- Température maximale de l'âme 90°C en permanence et 250° en court-circuit
- Marquage extérieur NF USE U1000R02V
- Rayon de courbure, 6 fois le diamètre extérieur
- Intensités : valeurs suivant IEC 60364-5-52 (2001) ou NF C 15-100 (2002)

Ce câblage sera systématiquement en âmes cuivre (alu proscrit), pose sur chemin de câble de type cablofil en acier galvanisé (Rappel : Tout câblage doit être identifiés et repérés).

Les modes de pose de la distribution seront :

- Sur chemins de câbles, vide techniques, plénum, goulotte existante
- Sur goulotte
- sous conduit ICTA encastré dans la dalle et les voiles bétons, cloisons
- sous conduit ICTA pour les descentes vers l'appareillage

Le présent lot assurera le déploiement des canalisations avec prises et les laissera en attente au droit des équipements, Il est prévu les alimentations suivantes :

- U1000R02V 3G2.5 16A – Ultrawave
- U1000R02V 3G2.5 1750W – Chiller Ultrawave – local ventil
- U1000R02V 3G2.5 – Prise Sorbonne
- U1000R02V 3G1.5 – Eclairage sorbonne

#### **4.5 Eclairage**

Dito §3.5 et adapté à la zone travaux (cf. plan)

#### **4.6 Appareillage**

Dito §3.7

#### **4.7 Précâblage banalisé :**

Dito §3.7

#### **4.8 Eclairage de sécurité :**

Dito §3.8 et adapté à la zone travaux

#### **4.9 SSI :**

Sans objet

#### **4.10 DOE :**

Dito §4.9

## 5 DESCRIPTION DES TRAVAUX PHASE 3 – Analyseur, chimie de l'eau

---

### 5.1 Mise à la terre

Le schéma des liaisons à la terre est de type TNS, ce schéma sera conservé et appliqué aux modifications du projet.

Le présent lot devra la mise en œuvre des liaisons équipotentielles supplémentaires pour les nouveaux équipements déployés, conformément à la NFC 15-100

### 5.2 Dépose

Le présent lot devra la dépose des équipements sur l'emprise de la zone :

- Appareillage
- Luminaires
- Distribution
- Les tableaux de distribution des anciennes salles de géographie « 1 et 2 »

### 5.3 Modification des tableaux électriques

Le coffret actuellement en place « G4 » est alimenté par le départ G4-G6 sur le TD P8 Nord installé en circulation.

Ce coffret sera déposé et évacué, un nouveau tableau sera installé en lieu et place.

Il sera prévu une enveloppe métallique avec porte de fermeture à clé, de dimensions 600x600.

En tête il sera installé :

- Interrupteur sectionneur de 4x40A avec bobine Mx pour asservissement de l'arrêt d'urgence
  - o Le disjoncteur différentiel 2x16A 300mA pour l'éclairage
  - o L'interrupteur différentiel 4x32A 30mA général prises
    - Les disjoncteurs 2x16A pour les prises
  - o L'interrupteur différentiel 4x32A 30mA pour les boîtiers prises des équipements :
    - Disjoncteur 2x16A pour boîtier prise SAM
    - Disjoncteur 2x16A pour boîtier prise Centri
    - Disjoncteur 2x16A pour boîtier prise CN analyzer
    - Disjoncteur 2x16A pour boîtier prise CI
  - o L'interrupteur différentiel 4x32A 300mA pour les boîtiers prises des équipements :
    - Disjoncteur 2x16A pour extracteur sorbonne
    - Disjoncteur 2x10A pour éclairage sorbonne

Le PDC à prendre en compte pour ce tableau est de 4.3kA

### 5.4 Distribution

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, pose et raccordement des nouvelles liaisons.

Le mode de pose des liaisons sera reconduite à l'existant, les câbles sont posés en majeure partie sur des chemins de câbles et sous gaines.

Les liaisons seront systématiquement posées en parallèle des anciennes afin de minimiser les coupures.

Après bascule électrique les anciennes liaisons seront déposées.

Le câblage pour la mise en œuvre des équipements électriques du présent projet sera de catégorie :

- Câble basse tension industriel :
- UTE NF C 32-323, CEI 60502-1 et CEI 60228
- Âme cuivre
- Isolant PR (Polyéthylène réticulé)
- Assemblage par ruban séparateur et/ou gaine de bourrage
- Gaine extérieure thermoplastique polyoléfine sans halogènes
- Tension nominale 1000 V
- Température maximale de l'âme 90°C en permanence et 250° en court-circuit
- Marquage extérieur NF USE U1000R02V
- Rayon de courbure, 6 fois le diamètre extérieur
- Intensités : valeurs suivant IEC 60364-5-52 (2001) ou NF C 15-100 (2002)

Ce câblage sera systématiquement en âmes cuivre (alu proscrit), pose sur chemin de câble de type cablofil en acier galvanisé (Rappel : Tout câblage doit être identifiés et repérés).

Les modes de pose de la distribution seront :

- Sur chemins de câbles, vide techniques, plénum, goulotte existante
- Sur goulotte
- sous conduit ICTA encastré dans la dalle et les voiles bétons, cloisons
- sous conduit ICTA pour les descentes vers l'appareillage

Le présent lot assurera le déploiement des canalisations avec prises et les laissera en attente au droit des équipements, Il est prévu les alimentations suivantes :

- U1000R02V 3G2,5 Boitier prise SAM
- U1000R02V 3G2,5 Boitier prise CI
- U1000R02V 3G2,5 Boitier prise CN Analyzer
- U1000R02V 3G2,5 Boitier prise Centri
- U1000R02V 3G2.5 – Extracteur Sorbonne – local ventil
- U1000R02V 3G1.5 – Eclairage sorbonne

## **5.5 Eclairage**

Dito §3.5 et adapté à la zone travaux (cf. plan)

## **5.6 Appareillage**

Dito §3.6 et adapté à la zone travaux (cf. plan)

## **5.7 Précâblage banalisé :**

Dito §3.7 et adapté à la zone travaux (cf. plan)

## **5.8 Eclairage de sécurité :**

Dito §3.8 et adapté à la zone travaux

## **5.9 SSI :**

Sans objet

**5.10 Détection gaz :**

Le présent lot devra la fourniture, raccordement et mise en service des détecteurs gaz spécifiques à la zone travaux : acétylène et hélium.

A raccorder sur la centrale prévue en phase 1.

**5.11 DOE :**

Dito §4.9

**5.12 OPTIMISATION PRIX**

- Prix optimisé pour mutualisation des phases 1 et 2.
  - Réduction des coûts notamment des installations de chantier, protections des locaux, travaux préparatoires, essais et mises en service, nettoyage, DOE,...

De la même manière :

- Prix optimisé pour mutualisation des 3 phases