CRPG - REMPLACEMENT DU RESEAU ONDULE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

PHASE PRO

LOT N°1 – ELECTRICITE

INDICE :	DATE :	MODIFICATION :
A	SEPTEMBRE 2026	PREMIERE DIFFUSION

MAITRE D'OEUVRE	MAITRE D'OUVRAGE
PASTEL INGENIERIE 2 IMPASSE AUX RENARDS 54700 NORROY LES P.A.M. TEL : 06 83 32 79 72 JEREMY.PASTEL@P1NG.FR	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE 3, RUE MICHEL ANGE 75016 PARIS Rebecca.godard@cnrs.fr

1. GENERALITES 4
1.1 Objet et consistance des travaux 4
1.2 Liste des intervenants 4
1.3 Pièces du Dossier de Consultation des Entreprises 5
1.4 Classement des bâtiments 5
1.5 Prescriptions spécifiques 5
1.6 Spécificités du chantier 6
1.7 Connaissance du dossier 7
2. REGLES TECHNIQUES GENERALES 8
2.1 Origine des réseaux 8
2.2 Normes 8
2.3 Prestations complémentaires 8
2.4 Choix du matériel 11
2.5 Connaissance du dossier 11
2.6 Limite de Prestations 12
2.7 Documents à fournir par l'entrepreneur 12
2.8 Provenance des fournitures 13
2.9 Essais – Contrôles 14
2.10 Conformité des ouvrages 14
2.11 Achèvement et finition des ouvrages 14
2.12 Réception 15
2.13 Garantie 15
2.14 Formation du personnel d'exploitation 16
2.15 Protection des Ouvrages 16
2.16 Stockage et nettoyage 16
3. DESCRIPTION DES OUVRAGES RESEAU ONDULE 17
3.1 Installation de chantier 17
3.2 Mise à la terre 17
3.3 Consignations 18
3.4 Déposes 18
3.5 Tableaux électriques 19
3.6 Onduleur 23
3.7 Distribution 24

3.8 Appareillage....27
3.9 VRD....28
3.10 DOE....29
4. Option : Modification TD gaz rares....30

1. GENERALITES

1.1 Objet et consistance des travaux

Les travaux soumis au présent CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES ont pour objet le remplacement du réseau ondulé au Centre de Recherche Pétrographiques et Géochimiques pour le compte du C.N.R.S.

Le dossier est alloti sur 2 lots :

- Lot n°1 – Electricité
- Lot n°2 – Groupe électrogène

L'installation du présent lot n°1 comportera :

- Installation de chantier
- Mise à la terre / ajout de liaisons équipotentielles
- Consignation des départs sur les tableaux généraux
- Dépose et évacuation des anciens Tableaux divisionnaire
- Onduleur à super-capaciteur
- Création du tableau général ondulé
- Création de l'inverseur de source motorisé
- Distribution
- Appareillage

1.2 Liste des intervenants

Maitre d'ouvrage	Centre National de la Recherche Scientifique Délégation Centre-Est 17 Rue Notre-Dame des Pauvres 54519 VANDOEUVRE LES NANCY Représenté par Mme. GODDARD Rebecca Rebecca.goddard@cnrs.fr
Correspondant technique bâtiment C.R.P.G.	Emilien Aslan Emilien.aslan@univ-lorraine.fr
Bureau de contrôle	Bureau VERITAS ZAC de Frocourt 29, Rue Antoine de Saint Exupéry 54710 FLEVILLE DEVANT NANCY Représenté par M. KAMINSKI et M. BRICE Bastien.brice@bureauveritas.com Etienne.kaminski@bureauveritas.com
Maitrise d'œuvre Bureau d'Etudes	PASTEL INGENIERIE 2 Impasse aux renards 54700 NORROY LES PONT A MOUSSON Représenté par M. PASTEL Jérémy Jeremy.pastel@p1ng.fr

1.3 Pièces du Dossier de Consultation des Entreprises

Pour l'établissement de leur proposition, les entreprises auront à leur disposition les documents suivants :

- Règlement de Consultation (RC)
- Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)
- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- Le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (CDPGF) avec quantités
- Les plans techniques projet :
    - EL01a – synoptique HT-BT existant
    - EL01b – synoptique HT-BT projeté et local onduleur
    - EL02 – Plan de masse GE et VRD
    - EL03 – plan Gaz rares
    - Annexe CCTP : schéma de tableaux gaz rares

1.4 Classement des bâtiments

L'ensemble du bâtiment est classé en code du travail.

Les spécificités liées à ces réglementations seront à prendre en compte par l'entreprise pour la conception et la réalisation de ses travaux.

1.5 Prescriptions spécifiques

L'entrepreneur adjudicataire du lot prendra connaissance du CCTP et de toutes les pièces graphiques propres. En effet, il ne saurait être admis qu'en cours de travaux, l'entrepreneur argue une insuffisante connaissance du site et des travaux.

L'entrepreneur est donc réputé avant la remise de son offre :

- Avoir pris connaissance de tous les documents utiles à la réalisation des travaux et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux ;

- Avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leurs particularités ;

- Avoir pris connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès, aux abords, à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transport, de stockage des matériaux, d'énergie électrique, de l'eau, de l'installation de chantier, éloignement des décharges publiques ou privées)

- S'être entouré de tous renseignements complémentaires éventuels pris auprès du MOA selon les modalités prévues par les règles de consultations, et avoir pris tous renseignements utiles, s'il y a lieu, auprès des Services Publics et Services Concessionnaires (Services Municipaux, Service des Eaux, Enedis, GrDF, concessionnaire télécom, etc.)

- Les prix annoncés dans le CDPGF s'entendent toutes dépenses incluses jusqu'à un complet

achèvement des travaux ou installations, y compris éventuellement les heures supplémentaires, heures de nuit, de week-end…

L'entrepreneur restera seul responsable des erreurs, ainsi que des modifications qui entraîneraient l'oubli ou l'inobservation de ces clauses. Si des modifications intéressant les prescriptions ci-après sont envisagées en cours de chantier, le BET devra être informé selon les modalités prévues au CCAP. L'accord du BET ne pourra être considéré comme acquis que par écrit.

Le présent CCTP comprend tous les travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages en conformité avec toutes les pièces du marché. Le CCTP représente le minimum des obligations dues par l'entrepreneur.

1.6 Spécificités du chantier

Les travaux seront réalisés en site occupé l'entreprise est tenue d'intégrer cette donnée dans sa réponse.

Les entreprises doivent prévenir de leur intervention, le MOE et MOA au moins 48 heures ouvrables avant la livraison ou l'intervention. Elles doivent mettre en place tous les dispositifs, tant pour la livraison que pour les travaux d'installation, permettant un travail en toute sécurité.

Les coupures électriques seront planifiées et maitrisées, elles seront limitées au strict minimum.

Consistance des travaux

Les travaux étant à effectuer dans des bâtiments en site occupé, de type logement avec espaces de vie commune, l'entreprise veillera 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.

L'entreprise devra respecter les horaires de travail définis lors de la préparation de chantier.

La planification de travaux en dehors des horaires normaux du site (08h00 à 18h00) est à limiter au maximum et sera impérativement validé par le MOA.

L'offre remise par l'entreprise tiendra compte des travaux qui pourront avoir lieu le week-end et/ou en horaires décalés

Rappel aux entreprises

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions de sécurité pour satisfaire aux exigences du règlement en vigueur, du bon sens visant à assurer la sécurité des personnes sur le chantier et toutes sujétions.

L'entrepreneur devra respecter les mesures de prévention et de sauvegarde propres à assurer la sécurité des personnes. Il devra respecter les consignes de sécurité internes du CROUS.

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, travaux en hauteur, etc.)

Phasage des travaux

Le présent marché comportera des coupures électriques pour l'installation des armoires électriques. A ce titre, l'entrepreneur devra se contraindre aux planifications réalisées en concertation avec la Moa et Moe.

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 du CCTP 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 le C.C.T.P. et dans le C.D.P.G.F. 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 pendant la consultation), 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 maitrise 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.

2. REGLES TECHNIQUES GENERALES

2.1 Origine des réseaux

Le projet aura comme origine des réseaux :

- Electricité courant fort : le poste de livraison HTA transfo 800kVA
- Les sources de remplacement : Le nouveau GE BT
- Réseau Informatique : le local informatique situé au sous-sol du bâtiment central.
- Alarme incendie : les boucles ssi existante au niveau des locaux techniques
- Alarme intrusion : sans objet

2.2 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 13.100 et 200 concernant les branchements Haute 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

Le bâtiment est classé en code du travail.

2.3 Prestations complémentaires

Le titulaire du présent lot devra une installation sans observation du bureau de contrôle, missionné par le maitre 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 une VI 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, plans, documents d'exécution, 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 maitrise 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 maitrise d'œuvre. Si ce représentant est jugé incompétent par la maitrise 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 maitrise 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 maitrise 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 maitrise 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 maitrise 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

2.4 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.

Pour les équipements HTA, le matériel mis en place sera obligatoirement homologué par services d'Enedis au moment de l'appel d'offre.

2.5 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 maitrise 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.

2.6 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).

Au niveau des limites entre lots il est défini :

	Lot 1 - Elec	**Lot 2 - GE**
Mise à la terre – liaisons équipotentielles	Mise à la terre des équipements élec	Mise à la terre cuve fioul Mise à la terre GE
Fourniture câbles de fonctionnement et asservissement GE	Fourniture et pose des câbles. Raccordement du coté tableau élec	Raccordement des câbles coté GE
Percements / carottages	Réalisation des percements et carottage pour le lot 1 et 2	Sortie de fourreaux dans radier à intégrer par le présent lot Pénétration réseau dans bâtiment à charge lot 1
Enclos local GE	Mise à la terre, équipement éclairage et PC	Réalisation du Radier Réalisation de l'enclos
VRD	Réalisation des VRD et enfouissement des canalisations	Terrassement pour radier
Inverseur de source	Installation et raccordement Fourniture ordre démarrage au GE	Raccordement ordre démarrage GE Aide au paramétrage de l'inverseur de source avec lot 1
Refroidissement local onduleur	Hors lot, traité hors marché	Non concerné

2.7 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
- Planning de ses temps de tâches

Avant tout début des travaux :

- Les plans exécution, d'atelier et de chantier
- 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 boites de jonction – dérivation. L'implantation de ces éléments ne doit en aucun cas être laissé « 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 2 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 éq.) et d'autres parts les fichiers informatiques exploitables (autocad, caneco, dialux …).

2.8 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.

2.9 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 Maitre d'ouvrage, il sera procédé à des vérifications des divers éléments de l'installation ainsi que la conformité au cahier des charges.

2.10 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.

2.11 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 degrés coupe-feu nécessaire.

2.12 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.

Après 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 définitive des travaux sera réalisée en présence du Maître d'œuvre.

2.13 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.

Une réception définitive sera procédée en fin de période de garantie, (un an), l'installation devant donner entière satisfaction.

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

2.14 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 Maitre 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 réalisé 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.

2.15 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.

2.16 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.

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES RESEAU ONDULE

3.1 Installation de chantier

Le titulaire du présent lot devra se conformer au plan de prévention réalisé avec l'exploitant du site.

L'entreprise devra un coffret de chantier sur son secteur d'intervention.

Le titulaire du présent devra la fourniture et mise en œuvre de balisage sur toutes les zones traversantes et voiries.

Le balisage sera réalisé suivant les recommandations du plan de prévention

Des locaux seront mis à disposition par le CRPG comprenant vestiaires, réfectoire et sanitaires.

La prise en charge des lieux sera faite lors de la réunion de démarrage, un constat sera dressé, le titulaire s'engagera à remettre les lieux dans l'état qu'il lui a été fourni.

Le chantier sera réalisé avec une activité maintenue, l'entreprise prendra soin de limiter ses impacts travaux tout particulièrement les coupures électriques ; elles seront planifiées à l'avance en concertation avec la MOA et les utilisateurs du bâtiment. Il ne sera pas toléré de coupures non planifiées.

Un planning de planification des coupures sera dressé dans le cadre des exe après échanges avec les usagers, il sera validé par la maitrise d'ouvrage et d'œuvre.

3.2 Mise à la terre

Le présent lot devra la mise à la terre des équipements modifiés dans le cadre du projet suivant la NFC 15-100.

Le schéma des liaisons à la terre est de type TNC à l'origine de l'installation :

- En sortie de transformateur jusqu'à l'AGBT.
- Le départ principal vers le TGBT.

En dehors de ces 2 points mentionnés ci-dessus, il est fait usage d'un schéma des liaisons à la terre de type TNS :

- Dans l'ABGT (hors départ TGBT)
- Au niveau de la distribution du TGBT (neutre reconstitué dans le TGBT)

Une nouvelle barrette de terre sera installée au Tableau Général Ondulé, elle sera interconnectée aux arrivées du réseau normal et secouru par le groupe électrogène.

3.3 Consignations

Le titulaire du présent lot devra les consignations des tableaux électriques en concertation avec les services techniques du C.R.P.G.

Les consignations seront planifiées à l'avance et validées par la Moa suivant le planning proposé par l'entreprise.

Il sera prévu la consignation HTA pour la mise hors tension du transformateur afin d'installer l'inverseur de source.

La consignation de l'AGBT pour l'installation du départ primaire onduleur.

Les consignations partielles des réseaux ondulés pour les bascules électriques.

Le site étant sensible aux coupures en raison de l'activité de recherche qui est pratiquée.

Dans le cadre du projet une optimisation des coupures est demandée : Préparation des armoires et liens en amont des bascules, mutualisation des travaux afin de limiter les coupures, bascules partielles des réseaux ondulés, etc…

Le candidat étayera dans son mémoire technique sa vision pour le phasage travaux.

3.4 Déposes

Le présent lot devra la dépose de l'ensemble des équipements obsolètes et remplacés dans le cadre du projet.

Liste non exhaustive :

- Les onduleurs et leurs batteries :
    - Au sous sol :
        - Onduleur Neptune
        - Onduleur SFT AIR
        - Onduleur ICPMS
        - Onduleur Triton
        - Onduleur Picarro Mat
        - Onduleur Stables/delta V
    - Au RDC :
        - Onduleur Néoma
        - Onduleur sondes ioniques
        - Onduleur sondes électroniques
        - Onduleur Gaz rares
    - Au R+1 :
        - Onduleur SARM / IRS + Elan
        - Onduleur SARm / X7
- Le tableau ondulé du sous-sol
- La batterie de condensateur et son TD dans le local transfo.

Les équipements seront évacués et triés/collectés et revalorisés.

Les onduleurs ayant fait l'objet d'une maintenance récente seront potentiellement récupérés par les services techniques du CRPG.

L'entrepreneur devra prendre soin des liens réutilisés et modifiés à savoir :

- Les canalisations entre TG et TD réutilisées
- Les liaisons équipotentielles

3.5 Tableaux électriques

3.5.1 Armoire inverseur de source

Il sera installé une enveloppe avec l'inverseur de source qui sera positionnée entre le secondaire transformateur et l'AGBT.

L'enveloppe sera métallique ayant un indice de service de 122.

En tête de l'armoire sera installé un interrupteur de 3x1250A avec coupure visible, en aval un inverseur de source composé de :

- Interrupteur de 3x1250A coté réseau normal
- Interrupteur de 3x630A coté groupe électrogène

Les interrupteurs seront verrouillés mécaniquement avec position I – 0 – II, il sera fait usage de matériel type Socomec Atys G ou équivalent

L'interrupteur coté réseau normal sera équipé d'une bobine MX pour coupure de la BT en cas de déclenchement de la sonde température du transformateur (le présent lot devra la reprise de câblage depuis le bornier du transformateur).

Raccordements :

Le présent lot devra la découpe du chemin de câble supérieur et l'adaptation de la canalisation de 4x2x185mm² alu entre le secondaire transformateur et AGBT.

L'arrivée réseau normal et la sortie de l'inverseur transiteront par le chemin de câble (raccordement par le haut)

L'arrivée réseau secouru transitera par le sous-sol (raccordement par le bas)

L'inverseur de source sera automatisé pour une bascule électrique après perte de tension du réseau principal et démarrage du groupe électrogène.

Le présent lot devra les asservissements au parfait fonctionnement de l'inverseur, les contacts récupérés du groupe électrogène se feront en relation avec le titulaire du lot concerné.

Une obligation de résultat est requise sur les 2 lots.

Le présent lot devra l'adaptation et le raccordement de la canalisation existante sur l'inverseur (Réseau normal)

En sortie de cellule une nouvelle canalisation sera fournie sur la base de l'existant 4x2x185mm² alu U1000AR2V et sera raccordée sur le disjoncteur général de l'AGBT.

Procédure de séparation :

Une procédure est actuellement en place pour la consignation BT et HT, dans le cadre des travaux cette procédure sera amenée à être modifié en raison de l'insertion de la cellule inverseur en amont du disjoncteur général.

Le présent devra la récriture de la procédure ainsi que son affichage dans le poste sous forme de feuille plastifiée et fixée sur les équipements concernés.

L'interrupteur amont à l'inverseur de source sur le réseau normal sera équipé d'une serrure à clé.

La serrure présente sur le disjoncteur général ne sera plus d'utilité après travaux et pourra être supprimée.

Le présent lot devra la modification des clés en concordance avec la nouvelle procédure.

La libération de la clé par l'interrupteur (en position ouverte) devra permettre la coupure de la cellule de protection transformateur.

Batterie de condensateur et son TD à déposer



3.5.2 Armoire Générale Basse Tension

L'AGBT sera modifié dans le cadre du projet, le présent lot devra l'installation d'un départ de 4x400A réglable de type NSX400Fμ2.2 sur le socle disponible dans l'armoire.

Ce départ alimentera le primaire de l'onduleur situé au sous-sol.

Le présent lot devra le raccordement de la canalisation ainsi que le carottage de dalle pour passage des liens.

La réalisation des travaux sur l'AGBT sera mutualisée avec la coupure du transformateur.

AGBT





3.5.3 Tableau Général Ondulé

Il sera créé un TGO dans le local ondulé spécialement aménagé à cet effet.

Il sera fait usage de matériel Schneider Electrics avec enveloppe de la gamme Prisma P ou équivalent, permettant d'installer des unités fonctionnelles avec un indice de service de 232.

Le tableau sera composé de 3 enveloppes comprenant :

- La protection secondaire onduleur par disjoncteur NSX400F µ2.3 mini
- Les protections des départs ondulés récupérés par disjoncteur NSX100B µ2.2 mini
- Les départs pour les utilités du local (éclairage, auxiliaires, etc.)

Dans la 3ème enveloppe, il sera prévu des châssis débrochables pour permettre l'intégration ultérieure de départs type NSX100 sans générer de coupure.

Des borniers de type multi clip seront également mis à disposition pour le raccordement de petits départs modulaires.

La composition du tableau est donnée dans le synoptique EL01b

Mesure :

Il sera prévu une mesure de l'énergie de l'ensemble des départs ondulés, il est demandé de récupérer les composantes suivantes :

- Puissance instantanée kW / apparente kVA / Réactive kVars
- Energie consommée kWh
- Facteur de puissance
- Intensités / tensions

Il sera laissé libre choix au candidat de choisir un système de mesure indépendant de type webserveur avec tores connectés ou de récupérer les informations de mesures via les déclencheurs électroniques des départs équipés de cellules de mesures.

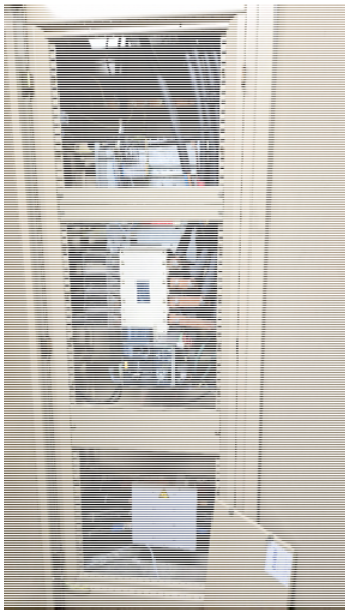
Dans tous cas, le système devra être consultable depuis un web serveur via une IP. Ces données devront être également extractibles notamment les tables pour permettre une intégration ultérieure dans une GTB.

Il sera utilisé un protocole libre type modbus ou équivalent.

3.5.4 TGBT

Le présent lot devra la suppression de l'ancien inverseur de source présent dans le TGBT, il sera remplacé par un interrupteur de 3x800A à installer en lieu et place.

Aperçu de l'inverseur de source au TGBT



Afin de minimiser le temps de coupure, les travaux au TGBT seront réalisés en parallèle des travaux d'installation de l'armoire inverseur de source.

Il sera ajouté au TGBT les nouveaux départs nécessaires aux besoins du projet, à savoir :

- Auxiliaires GE
- Eclairage Enclos GE

Ces départs seront repris depuis la cellule D du TGBT alimentant les installations du sous-sol.

3.5.5 Modifications TD ondulés

Le présent lot devra la modification dans les TD ou les onduleurs ont été supprimés pour permettre la continuité de l'alimentation entre le nouvel onduleur central et les laboratoires :

- TD gaz rares, sondes électroniques et ioniques – RDC :

Un coffret d'alimentation amont et aval onduleur est présent dans la cage d'escalier ou sont installés les 3 onduleurs.

Le présent lot devra la suppression des protection amont et aval onduleurs.
Les canalisations seront récupérées et reconnectées par l'intermédiaire d'accessoires de raccordement.

Aperçu du TD gaz rares, sondes elec et ioniques



- TD Néoma – RDC :

Suppression du disjoncteur D3 alimentation de l'onduleur.
Reprise de câblage du disjoncteur D4 et de ses départs sous-jacents depuis le répartiteur général.

Aperçu TD Néoma





- TD Sarm – R+1 :

Suppression des disjoncteurs amont onduleur 1 et 2.
Reprise de câblage des disjoncteur aval onduleur 1 et 2 depuis le répartiteur général du tableau.

Aperçu TD SARM R+1





3.6 Onduleur

Il sera fourni et mis en œuvre un onduleur avec super condensateurs ayant une puissance installée de **150 kW** et extensible à 200kW.

L'onduleur et ses condensateurs seront installés dans un local spécifiquement crée à cet effet et qui sera partagé avec le tableau général ondulé.

L'onduleur sera de marque Eaton, gamme 93PM-G2 ou équivalent ayant pour caractéristiques minimales :

- Puissance évolutive de 50 à 200kVA par paliers de 50kVA.
- Ajout/dépose de modules de puissance à chaud.
- Type online / double conversion
- Efficience jusqu'à 97% en mode double conversion
- Efficience jusqu'à 99% en mode économie d'énergie
- Sans transformateur d'isolement avec transistors IGBT
- Composantes d'entrée :
    - 400V 3PJ+N+PE
    - Fréquence 50hz
    - Facteur de puissance 0.99
    - Taux d'harmoniques de courant <2.5%
- Composantes de sortie :
    - 400V 3PH+N+PE
    - Taux d'harmoniques en tension <1% sur charge linéaire et <3% charge non linéaire
    - Surcharge admissible 110% - 60min / 125% - 10min / 150% - 60s
- Dimensions d'armoire 800x990x1987mm et poids de 490kg (pour 200kW)

L'onduleur sera équipé d'un IHM en façade d'armoire permettant de visualiser l'état, les défauts, les mesures, les échéances de maintenance, etc.

Il sera connecté au réseau local pour remontée d'informations propre à la télésurveillance.

Le présent lot devra la manutention de l'onduleur jusqu'à son local de destination.

Le fabricant réalisera la mise en service de l'onduleur ainsi que la formation du personnel du CRPG.

Batteries :

Les batteries seront à type condensateurs permettant une décharge et recharge rapide mais avec une autonomie limitée à 30sec dans son fonctionnement nominal pour une charge de 150kW.

Les condensateurs seront installés sous armoires pouvant accueillir les racks de condensateurs avec au minimum 2 armoires.

Le remplacement de batterie sera possible à chaud sans coupure nécessaire sur l'onduleur.

3.7 Distribution

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, pose et raccordement des nouvelles liaisons pour remise en conformité de l'ouvrage.

Les nouvelles liaisons BT auront les caractéristiques suivantes :

- 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 ou équivalent.
- Rayon de courbure, 6 fois le diamètre extérieur
- Intensités : valeurs suivant IEC 60364-5-52 (2001) ou NF C 15-100 (2002)

Distribution Primaire :

- Inverseur de source :

Le présent lot devra l'adaptation de la canalisation en sortie de secondaire transformateur vers AGBT, la cellule avec l'inverseur de source sera intégrée sur cette canalisation, il sera nécessaire de la couper et recréer les têtes de câbles pour raccordement sur les plages de l'interrupteur.

Une nouvelle liaison sera créée en aval de l'inverseur de source pour alimenter l'AGBT, cette dernière sera laissée en attente pour la bascule électrique.

L'entreprise devra l'adaptation du chemin de câble notamment la découpe pour passage des liaisons vers la cellule inverseur de source.

- Groupe électrogène :

L'arrivée du groupe électrogène arrivera depuis l'extérieur (en VRD), il sera prévu la pénétration (carottage) dans le bâtiment ainsi que le cheminement en sous face de dalle haute RDJ jusqu'à l'aplomb de la cellule inverseur.

Un carottage de dalle sera prévu pour l'acheminement de la liaison 4x4x240mm²

La canalisation du GE sera posée sur 2 chemins de câbles séparés et espacés (superposés verticalement avec écart de 30cm) à installer au sous-sol.

Il sera prévu une liaison pouvant délivrer les 440kVA du GE.

Dans les VRD les circuits seront espacés d'au moins 25cm (4 conducteurs / phase), l'ouverture de la fouille sera réalisée en conséquence pour respecter cette distance de séparation.

Les canalisations nécessaires au fonctionnement du GE :

- Auxiliaires GE
- Commande GE (vers inverseur de source)
- Eclairage Enclos GE

Distribution secondaire :

- Réseau ondulé

Il sera prévu la fourniture et mise en œuvre de la canalisation d'alimentation du réseau primaire de l'onduleur (il n'est pas prévu de réseau secondaire sur l'onduleur R1 = R2)

La canalisation sera dimensionnée pour la puissance maximale de l'onduleur à savoir 200kVA, soit une canalisation de 4x1x95mm² + T mini.

Le carottage de la dalle pour le passage de la canalisation issue de l'AGBT (poste transfo RDC) vers le local ondulé (sous-sol à l'aplomb du poste transfo) sera réalisée par le présent lot.

Après passage de la canalisation, l'entreprise veillera à reboucher correctement le percement et rétablir le degré CF de la dalle.

- Reprise des réseaux ondulés pour raccordement sur TGO :

Des nouvelles liaisons seront mises en œuvre entre le TGO et les points de reprise des canalisations existantes, pour cela il sera prévu la fourniture de la nouvelle liaison ainsi que la boite de raccordement. Il sera fait obligatoirement usage de la même section et même nature de câble :

- TD SARM 5G35mm²
- TD sondes ioniques 5G25mm²
- TD stables Delta V 5G2.5mm²
- TD stables PICARRO Mat 5G2.5mm²
- TD SFT Air 5G25mm²
- TD ICPMS 5G25m²
- TD Neptune 5G25mm²
- TD NEOMA 5G35mm²
- TD Gaz rares 5G25mm²
- TD Triton 5G16mm²
- TD sondes électroniques 5G16mm²
- Nouveau départ Four ondulé RDC 30kVA

- Modification des colonnes montantes :

Les colonnes montantes alimentant les tableaux d'étages seront remplacées sur le principe suivant :

Colonne aile droite remplacement par une canalisation de 5G50mm² ;

- Reprise du branchement TD R+1
- Reprise du branchement TD R+2
- Reprise du branchement TD R+3
- Reprise du branchement TD R+4

Colonne aile gauche, remplacement par une canalisation de 5G50mm² ;

- Reprise du branchement TD R+1
- Reprise du branchement TD R+2
    - Remplacement de liaison 5G10 par 5G16 entre le dérivateur et le TD
- Reprise du branchement TD R+3
- Reprise du branchement TD R+4

Le présent lot devra également la reprise de l'ensemble des boitiers de dérivation.

- Modification de départs existants :
    - La protection en tête du TD platine chauffant de type NC100H sera remplacé par un disjoncteur C120H de 4x100A.
    - Départ TG OTELLO, remplacement du déclencheur TM250D par un déclencheur micrologic 2.2
    - Départ CVC OTELLO, remplacement du déclencheur TM250D par un déclencheur micrologic 2.2

3.8 Appareillage

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un éclairage dans l'enclos du groupe électrogène, l'éclairage sera piloté par détection de présence.

Il sera prévu un éclairage de type réglette technique led ayant pour caractéristiques :

Luminaire tubulaire avec un profil de 75 mm de diamètre. Pour montage mural et au plafond. Profilé cylindrique opale avec structure prismatique efficace en termes de photométrie comme optique secondaire. Flux lumineux du luminaire 5000 lm, puissance raccordée 38 W, rendement lumineux maximale du luminaire 132 lm/W. Température de couleur (CCT) 4000 K, indice général de rendu des couleurs (IRC) Ra > 80. Tolérance de localisation chromatique (initialement MacAdam) ≤ 3 SDCM. Durée de vie assignée moyenne L80 (tq 25 °C) = 50.000 h. La source lumineuse est remplaçable conformément aux exigences d'écoconception (Règlement (UE) 2019/2020). Scintillement : Pst LM ≤ 1,0 à pleine charge. Effet stroboscopique : SVM ≤ 0,4 à pleine charge. Profilé de luminaire en PMMA. Couleur des embouts anthracite (similaire à RAL 7016). Longueur du luminaire 1287 mm, Hauteur du luminaire 75 mm, Ø Corps de luminaire 75 mm. Classe électrique I, IP66, IK03, température d'essai au fil incandescent selon la norme CEI 60695-2-11 : 650 °C. Température ambiante admissible (ta): -25 °C à 35 °C. Poids: 2,0 kg. Le luminaire est disponible pendant 10 ans, les pièces de rechange (module LED, appareillage, système optique) sont disponibles pendant 15 ans après la date de facturation.

Les luminaires seront de type Tugra de marque Trillux ou équivalent.

Les luminaires seront installés en pose murale sur les panneaux treillis.



L'éclairage sera piloté par détecteurs de présence et luminosité avec minuterie programmable. Les détecteurs de présences auront un IP adapté à l'environnement extérieur.

Local onduleur :

Le présent lot devra la fourniture et mise en œuvre de 2 points d'accès RJ45 pour la remontée d'information de l'onduleur et un second point pour le TGO (passerelle pour les mesures)

3.9 VRD

3.9.1 Décapage terrain

L'entreprise doit le décapage du terrain sous l'emprise de ces travaux.

Les travaux comprennent :

- Le décapage du terrain sur 20cm (de toutes natures),
- Le sciage soigné pour les enrobés,
- La dépose éventuelle d'élément de voirie ou autre,
- De manière générale, la dépose de tout ouvrage dans l'emprise des travaux.
- Le stockage sur le site en quantité suffisante des terres végétales aptes à être réemployées pour les espaces verts (si nécessaire),
- Le chargement et l'évacuation aux décharges agréées des gravois et terres excédentaires compris tous les droits et taxes de décharge.
- Les reprises de bordures et d'enrobé
- Y compris toutes sujétions…

3.9.2 Terrassements :

L'entreprise devra les terrassements nécessaires à la pose des canalisations d'alimentation du GE.

Lors de la réalisation des terrassements, le présent lot veillera au maintien des fouilles et empêchera tout éboulement éventuel par tout moyen à sa convenance.

Des réseaux et éléments sont identifiés à proximité de la zone de terrassement :

- Réseau HTA

Les travaux comprendront notamment :

- Les protections et la conservation des existants et les travaux confortatifs éventuels
- Les protections des talus.
- Les dispositifs d'assainissement et de drainage en phase chantier.
- La purge de toutes les fondations existantes éventuelles dans l'emprise des terrassements.
- Les fouilles aux moyens adaptés aux terrains.
- L'évacuation des déblais et les frais de mise en décharge.
- Y compris toutes sujétions…

La reconstitution de fouille sera composée comme suit :

- Pose d'une première couche de sable jaune sur une épaisseur de 10cm
- Compactage léger
- Pose des fourreaux et câble de cuivre (en fonction des cas)
- Pose d'une seconde couche de sable jaune sur une épaisseur de 16cm
- Compactage léger
- Pose d'un remblai sur 10cm (la distance entre le remblai est la génératrice du câble doit être de 20cm)
- Pose du grillage avertisseur de couleur rouge

- Pose de remblai
- Compactage
- Reconstitution du terrain dito état existant avant intervention (y compris revêtement bitumeux et bordures sur zone de voirie)

Les terrains seront reconstitués à l'existant

L'entreprise aura à sa charge toutes les sujétions d'éventuels blindages de fouilles, les rampes d'accès pour les engins de terrassement ou le personnel, le pompage ou le drainage et l'épuisement des eaux de ruissellement ainsi que les réglages des fonds de formes.

Une quantité suffisante de déblais sains sera stockée sur le site pour réemploi en remblais (si possible).

Dans le cas contraire l'entreprise aura à sa charge le complément de remblais.

L'entreprise se rapportera également aux dispositions constructives du rapport de sol.

Le terrassement pour enfouissement de la cuve fioul sera réalisée à une profondeur de -3.5m.

3.9.3 Remblais périphériques - engazonnement

L'entreprise doit les remblais périphériques aux ouvrages créés pour la reconstitution à l'identique des terrains périphériques. Les remblais seront adaptés à la nature des terrains périphériques.

Les remblais se feront par couches successives compactées, en prenant soin des ouvrages réalisés et des ouvrages existants, le matériel de compactage sera adapté en conséquence.

Dans le cas de voirie, les couches de formes seront soigneusement reconstituées.

L'entreprise pourra utiliser les terres du site stockées à condition qu'elles soient seines et aptes.
L'entreprise aura à sa charge tout apport de matériaux sains complémentaires.

Le présent lot devra un engazonnement après la reconstitution des terre-pleins.

Le déblaiement des terres excédentaires est à la charge du titulaire.

3.10 DOE

L'entreprise devra en fin de chantier la fourniture des plans de recollements :

- Synoptique de distribution
- Schémas de tableaux
- Plans d'implantation des équipements
- Les notices d'utilisation, de maintenance des produits

L'ensemble du DOE sera transmis sous format dématérialisé sur 2 clés USB et en 2 exemplaires papier.

Un synoptique de distribution taille A1 plastifié sera imprimé et fixé dans le local transformateur

4. Option : Modification TD gaz rares

Il sera prévu la reprise du TD alimentant le laboratoire gaz rares.

Le tableau sera remplacé en lieu et place de l'existant, le présent lot devra l'identification des réseaux au préalable de la dépose du TD.

Il sera prévu un coffret de type Prisma avec enveloppe métallique, le matériel sera Schneider Electrics permettant de justifier des filiations et sélectivités avec l'amont.

Le tableau sera composé de 2 cellules avec une gaine à câble située sur la gauche ainsi qu'un bornier.

La composition du tableau est donnée sur le plan.

Il sera également prévu le remplacement des prises alimentant les machines par une boite de raccordement. Les équipements concernés sont les suivants :

- Noblesse
- Thermofisher
- Helix bleu
- Helix gris
- Sirix

Les protections des équipements seront obligatoirement de type 2P+T sans différentiel et justifiée par note de calcul.

Si la note de calcul de permet pas de satisfaire les conditions de protection des personnes et matériels alors il sera installé un dispositif différentiel.

Le présent lot devra également le remplacement des goulottes simple compartiment par du double compartiment, la goulotte existante sera au préalable déposé.

L'ensemble des prises présentes en goulotte seront rafraichies dans le cadre du projet, il est également prévu le déploiement de coffret de prises à implanter spécifiquement par machines.

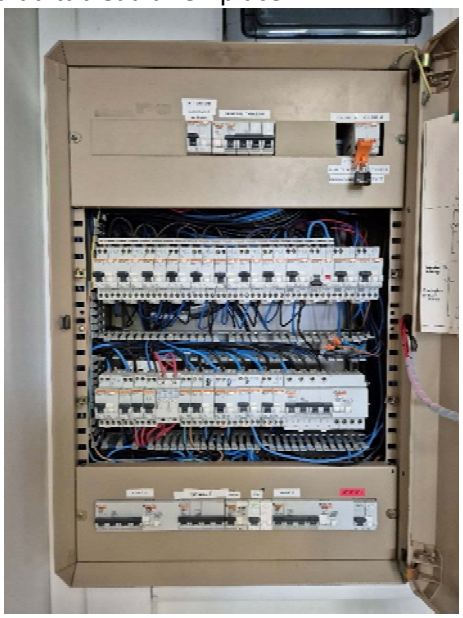
Les coffrets seront fixés au mur et bénéficieront d'une réserve équipée de 30%, l'enveloppe sera en polyester et possédant 2 à 3 rangées de 24 modules.

Ils seront de type Schneider Prismaset Xs ou équivalent.

Chaque tableau sera alimenté par une canalisation de 3G6mm² et protection 2x32A 30mA au niveau du TD.

- Noblesse : 2 Coffrets de 20 PC
- Thermofisher : 2 coffrets de 20 PC
- Helix gris : 1 coffret de 20 PC
- Helix bleu : 1 coffret de 20 PC
- SFT cosmo : 1 coffret de 20 PC
- Sirix : 2 Coffret de 20 PC

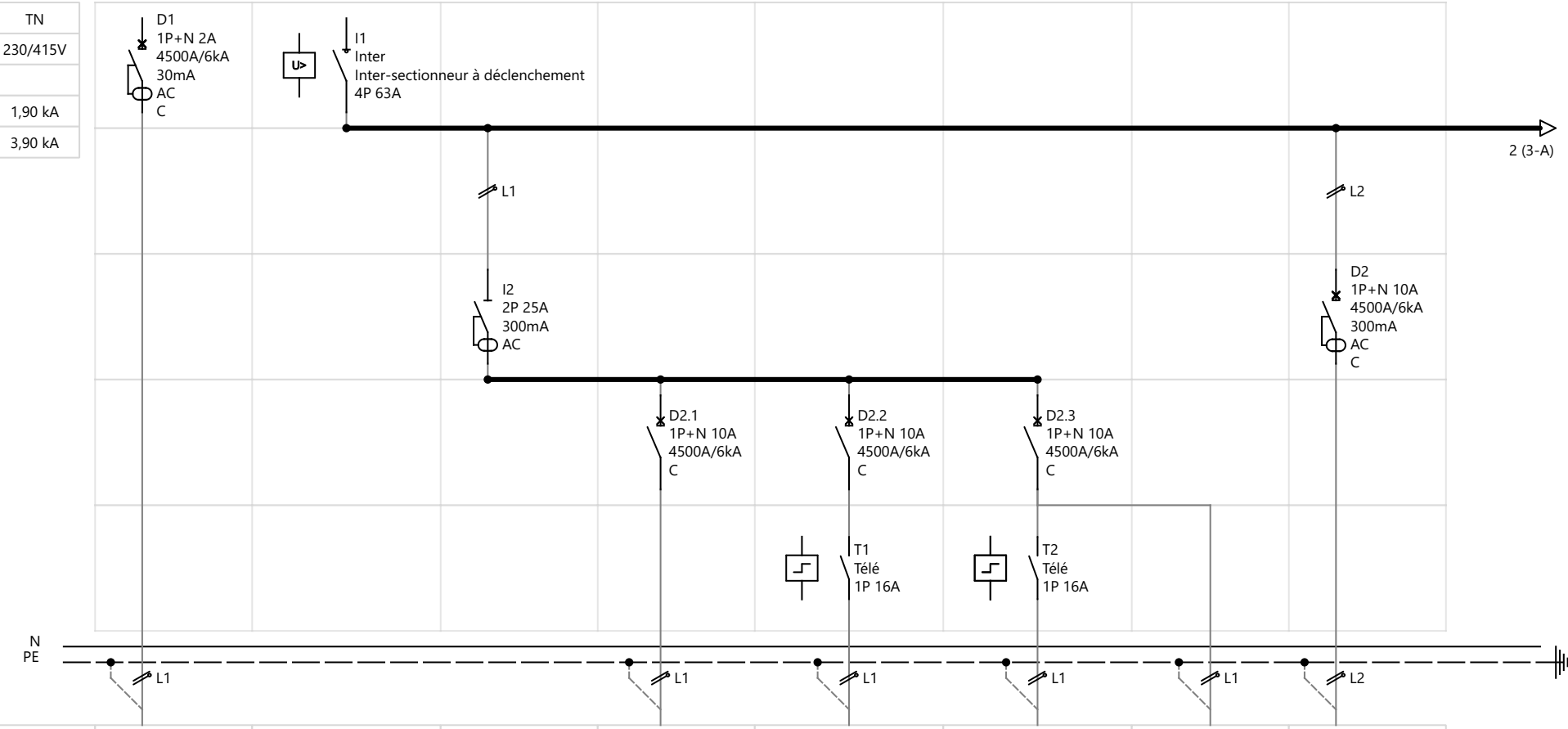
Aperçu du tableau à remplacer





Principe du schéma de tableau :

Régime de neutre	TN
Tension	230/415V
Puissance installée	
IK1 Max	1,90 kA
IK3 Max	3,90 kA



Désignation	Arrêt d'urgence	Réseau normal	Général lulmière	Eclairage dégagement	Eclairage Labo 15 paves	Eclairage Escalier	Bloc secours	Centrale gaz
Puissance								
Longueur de câbles		83 m						
Section de câbles		5G25		3G1.5		3G1.5		3G1.5
Ame câbles		Cuivre		Cuivre		Cuivre		Cuivre

XLPro4 Tableaux | Legrand Group

schéma TD gaz rares

Laboratoire Gaz rares R+2

N° affaire

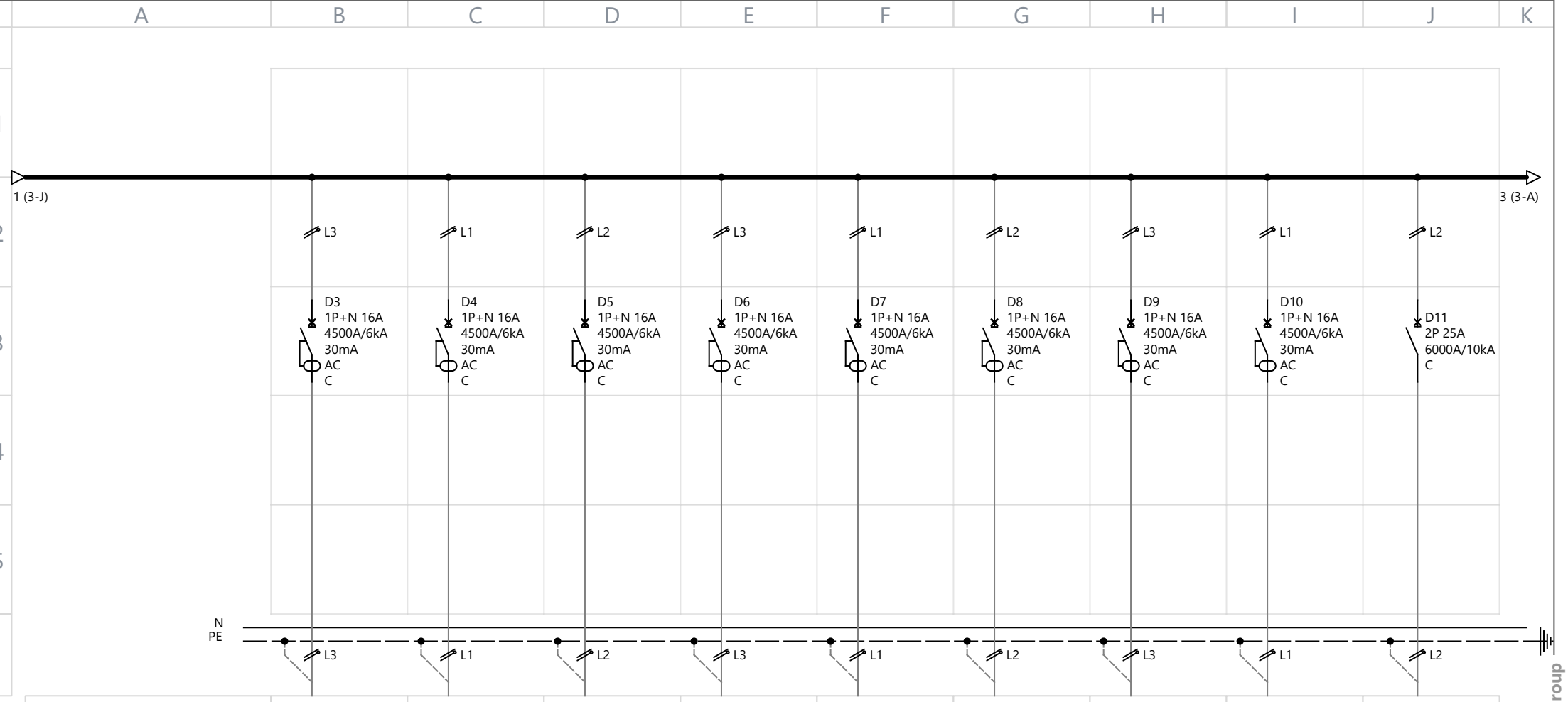
N° plan

Imprimé le 04/09/2026

Dessiné par

N° folio

1/5



Désignation	Prise 1 et 1'	Prise 2 et 2'	Prise 4 et 4'	Prise 5 et 5'	Prise 6 et 6'	Colonne	Prise 8 et 8'	Prise 9 et 9'	Noblesse bakeout étuvage
Puissance	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	25 A
Longueur de câbles									
Section de câbles	3G2.5	3G2.5	3G2.5	3G2.5	3G2.5	3G2.5	3G2.5	3G2.5	3G6
Ame câbles	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

XLPro4 Tableaux | Legrand Group

schéma TD gaz rares

Laboratoire Gaz rares R+2

N° affaire

N° plan

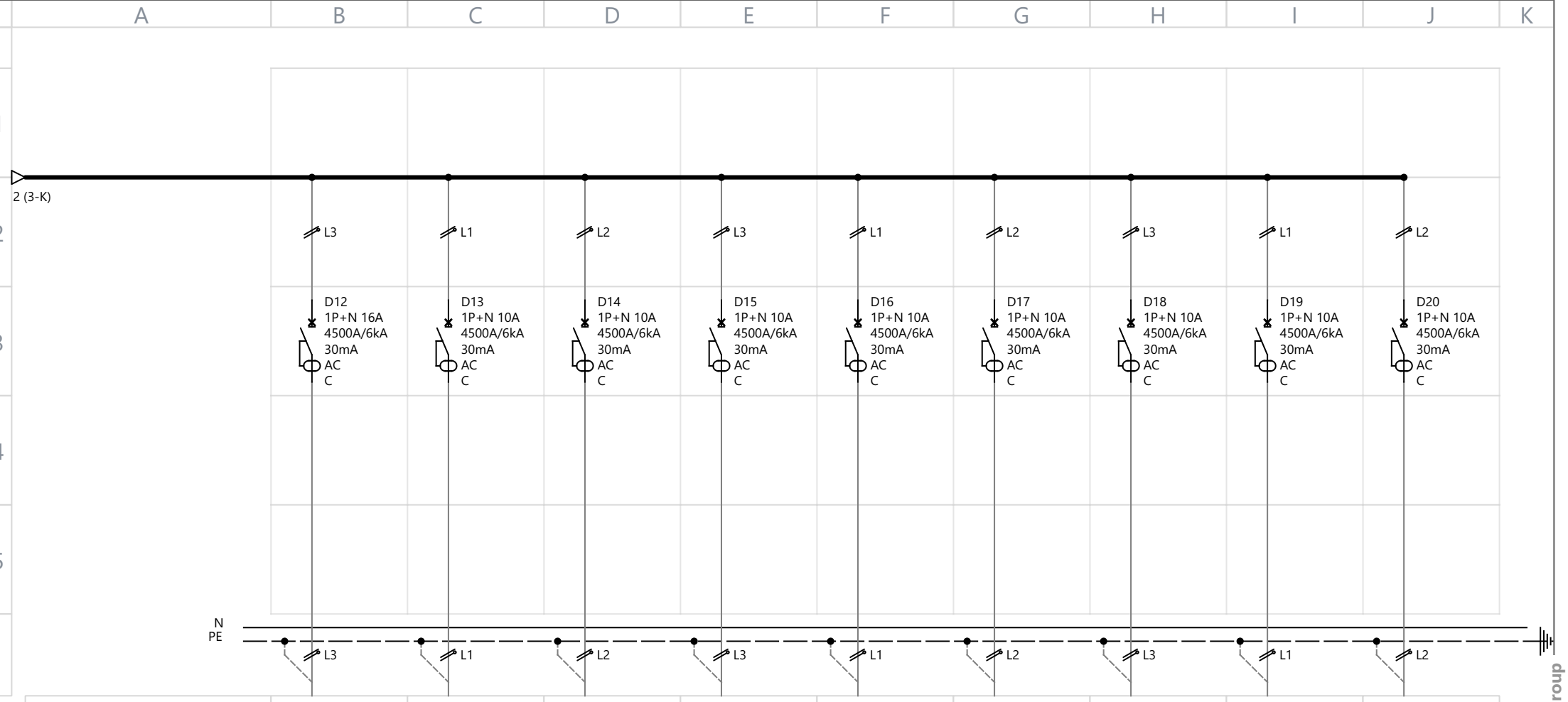
Imprimé le 04/09/2026

Dessiné par

A B C D E F

N° folio

2/5



Désignation	Refroidisseur	Coffret prise noblesse	Coffret prise noblesse	Coffret prise Thermofisher	Coffret prise Thermofisher	Coffret prise Helix gris	Coffret prise Helix bleu	Coffret prise SFT cosmo	Coffret prise Sirix
Puissance		32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A
Longueur de câbles									
Section de câbles	3G2.5	3G6	3G6	3G6	3G6	3G6	3G6	3G6	3G6
Ame câbles	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

XLPro4 Tableaux | Legrand Group

ping

schéma TD gaz rares

Laboratoire Gaz rares R+2

N° affaire

N° plan

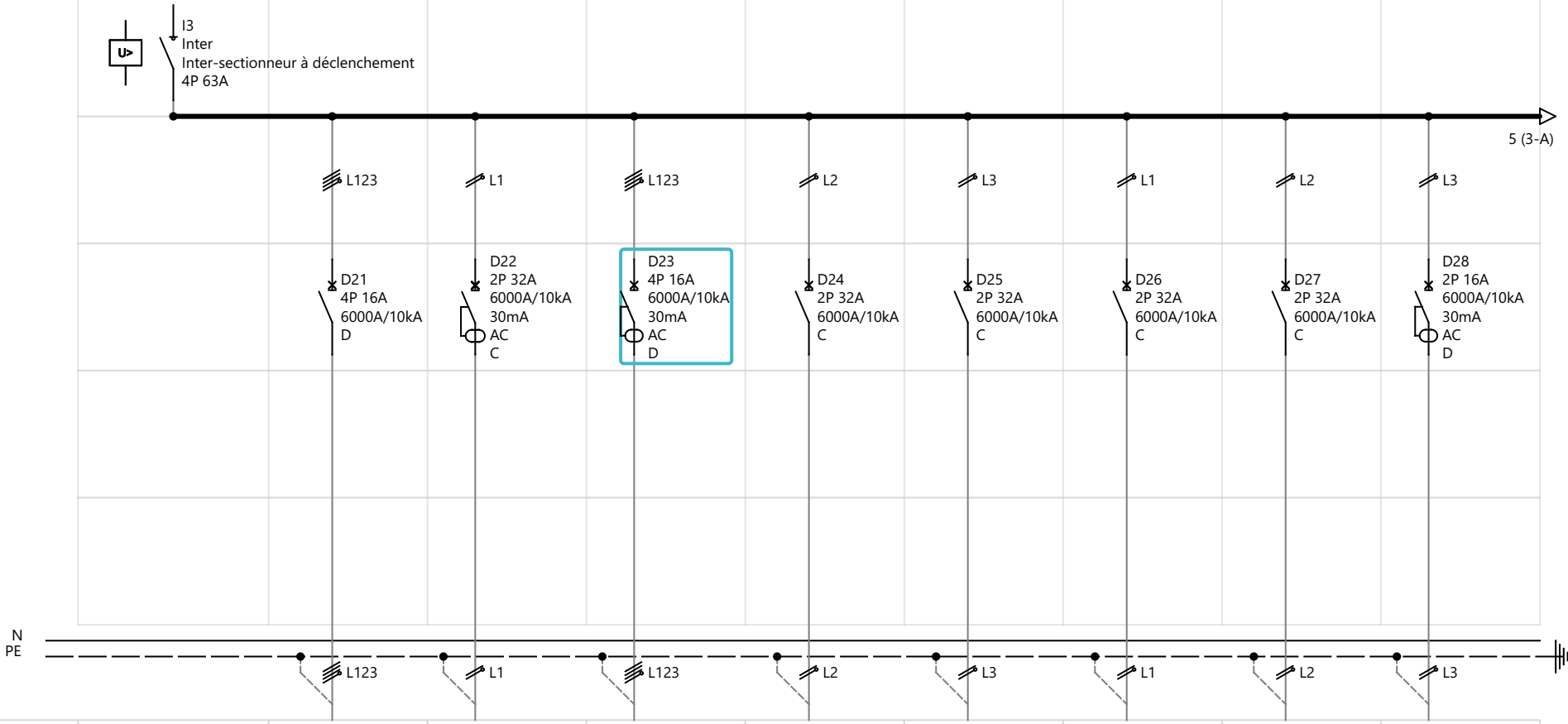
Imprimé le 04/09/2026

Dessiné par

A D B E C F

N° folio

3/5



Désignation	Réseau ondulé	Prise A Ligne U HE	Prise B	Prise C	Prise D Helix bleu	Prise F Compresseur cosmo	Prise H Noblesse	Prise G	Magui
Puissance		32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A
Longueur de câbles	83 m								
Section de câbles	5G25	5G2.5	3G6	5G2.5	3G6	3G6	3G6	3G6	3G6
Ame câbles	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

XLPro4 Tableaux | Legrand Group

ping

schéma TD gaz rares

Laboratoire Gaz rares R+2

N° affaire

N° plan

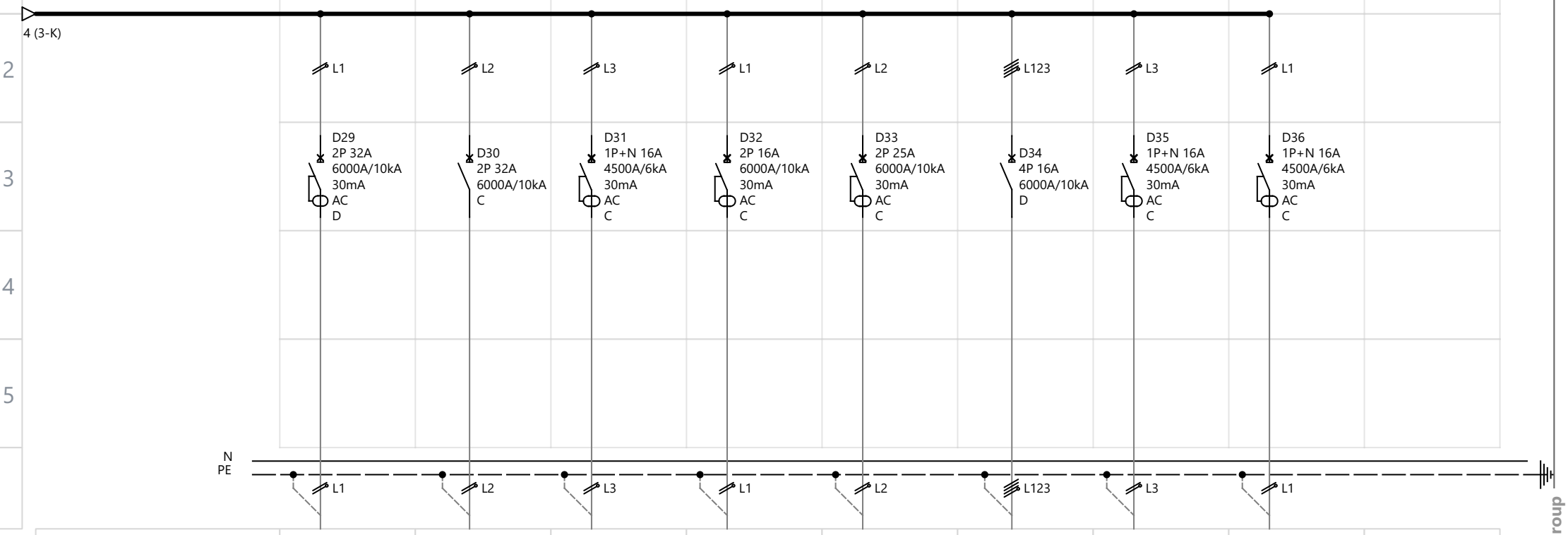
Imprimé le 04/09/2026

Dessiné par

A D B E C F

N° folio

4/5



Désignation	Ligne ADN	Helix MC gris	Prise 3 et 3' Helix Gris	N.C.	N.C.	Tableau E	Prise 10 - spectro Noblesse	Prise 7 et 7' PC ligne et écran noblesse	
Puissance	32 A	32 A	16 A	16 A	25 A	32 A	16 A	16 A	
Longueur de câbles									
Section de câbles	3G6	3G6	3G2.5	3G2.5	3G6	5G2.5	3G2.5	3G2.5	
Ame câbles	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	

XLPro4 Tableaux | Legrand Group

ping

schéma TD gaz rares

Laboratoire Gaz rares R+2

N° affaire

N° plan

Imprimé le 04/09/2026

Dessiné par

A D B E C F

N° folio

5/5