|  |
| --- |
| ***SANTE PUBLIQUE France***    **Procédure adaptée n° 2024-58 TX PLATEAUX VAC**  **passée en application des articles L. 2123-1 et R. 2123-1**  **du Code de la commande publique.** |

|  |
| --- |
| CCTP LOT 3 : ELECTRICITE |

|  |
| --- |
| **OBJET DE LA CONSULTATION :**  **TRAVAUX DE REHABILITATION DE TROIS AILES (A1, C1 ET C2 SOUS COMBLES) EN PLATEAUX DE BUREAUX DU CHATEAU DE VACASSY SITUE A SAINT MAURICE (94)** |

|  |
| --- |
| **Personne publique Maître d’ouvrage**  Santé publique France  Monsieur la directrice générale  12 rue du Val d'Osne  94415 Saint Maurice Cedex  Tel : 01 41 79 67 00  Fax : 01 41 79 69 59  **Web :** [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)  **Profil acheteur :** <https://www.marches-publics.gouv.fr> |

Table des matières

[3.1 - Courant fort 3](#_Toc181883878)

[3.1.1 - Consignation électrique des réseaux 3](#_Toc181883879)

[3.1.2 - Coffret de chantier 3](#_Toc181883880)

[3.1.3 - Adaptation de l'armoire électrique 3](#_Toc181883881)

[3.1.4 - Distribution électrique 5](#_Toc181883882)

[3.1.5 - Connexions équipotentielles 6](#_Toc181883883)

[3.1.6 - Alimentation électrique des équipements techniques 6](#_Toc181883884)

[3.1.6.1 - Alimentation stores 6](#_Toc181883885)

[3.1.6.2 - Alimentation CTA 6](#_Toc181883886)

[3.1.6.3 - Ecran 6](#_Toc181883887)

[3.1.7 - PLAFONNIER LED gradable 6](#_Toc181883888)

[3.1.9 – COMMANDES D’ECLAIRAGE 7](#_Toc181883889)

[3.1.10 - Prise de courant 16A 2P+T 7](#_Toc181883890)

[3.1.11 - Prise de courant 16A 2P+T ONDULEE 7](#_Toc181883891)

[3.1.12 - Blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'évacuation (BAES) 8](#_Toc181883892)

[1/ 3.2 - Courant faible 9](#_Toc181883893)

[3.2.1 - Dépose et repose des équipements SSI 9](#_Toc181883894)

[3.2.2 - Prise RJ45 - Cat6A 9](#_Toc181883895)

[3.2.3 - Réseaux informatiques 9](#_Toc181883896)

[3.2.4 - Contrôle d'accès portes intérieures 10](#_Toc181883897)

[3.2.5 - Extension alarme anti intrusion 11](#_Toc181883898)

[3.2.6 – MODIFICATION DE LA GTB 11](#_Toc181883899)

# 3.1 - Courant fort

3.1.1 - Consignation électrique des réseaux

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

Le présent lot aura à sa charge la reconnaissance et la neutralisation :

* Des réseaux et appareillages électriques dans l’emprise des zones concernées par les travaux.

L’entreprise devra clairement identifier l’ensemble des réseaux gardés sous tension pour le fonctionnement des parties hors travaux.

Compris la fourniture du PV de consignation.

3.1.2 - Coffret de chantier

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

Fourniture et alimentation pendant toute la durée du chantier du coffret de chantier depuis un départ 3P + N. Emplacement à proximité des travaux. Le coffret devra répondre aux caractéristiques suivantes :

* Enveloppe ABS IP 54 IK08 avec poignée de transport
* 1 interrupteur différentiel en tête 4P - 40 A - 30 mA
* 6 prises NF C 16A P/N/T IP54
* 3 disjoncteurs div. P/N - 16 A - 4.5kA-C
* 1 prise 32 A - 3P+N+T - 380/415 V CEI
* 1 disjoncteur div. 4P - 32 A -6kA-C
* 1 bornier de terre
* 1 arrêt d’urgence en façade
* 1 support stable pour poser le coffret

Quantité selon les besoins, prévoir a minima un par aile.

3.1.3 - Adaptation de l'armoire électrique

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

**Armoire modifiée**

Les dispositions générales concernant les armoires générales et divisionnaires PC, Force et Lumière sont indiquées dans les prescriptions techniques.

Les installations devront comporter des dispositifs facilement et rapidement accessibles, pour permettre d'interrompre, en cas de besoin, le courant dans les divers appareils à un même niveau ; ces dispositifs devront couper tous les circuits actifs (y compris le conducteur neutre) en une seule manœuvre. Dans la présente étude, ceci est obtenu par arrêt d'urgence bris de glace installé à l'extérieur de l'armoire (ou du local) coupant l'alimentation électrique Force et lumière de l'armoire correspondante. Ces arrêts d'urgence devront comporter une étiquette en dilophane, gravure en creux blanc sur fond rouge, indiquant sa destination.

Les arrivées et départ de différentes alimentations devront être soigneusement protégées, l’armoire n’étant pas protégée par une gaine technique.

**Principe de montage**

Les matériels employés seront d’un type tel que la fixation, le branchement et le remplacement puissent être assurés entièrement par l’avant. Les appareils munis de fixation rapides de type « din-oméga » seront montés sur des profilés « din » en aluminium renforcé, d’épaisseur 1.5 mm. Les départs seront toujours issus d’un jeu de bornes placé à la partie inférieure du tableau. Les bornes de raccordement ou d’interconnexion seront montées sur des profilés « din » en cuivre d’épaisseur 15 mm. Une distance suffisante sera laissée entre le bornier et l’enveloppe de l’armoire afin de pouvoir réaliser correctement les têtes de câbles de d’y inclure des portes étiquettes de repérage sur un profilé perforé. Le cheminement de la filerie se fera sous goulottes plastiques largement dimensionnées, disposées horizontalement entre chaque rangée et verticalement de chaque côté des rangées d’appareillage. Le repérage des équipements dans l’armoire sera réalisé par des étiquettes autocollantes comportant le repère alphanumérique du schéma et la désignation en clair du circuit.

**Principe de câblage**

Le câblage interne se fera en fils souple du type HO7 VK, de sections appropriées aux calibres des protections. Tous les conducteurs seront d’un seul tenant d’une borne à l’autre. Chaque extrémité de fil sera munie d’une cosse ou d’un embout serti à l’aide d’un outil approprié. Chaque borne ou connexion ne devra jamais comporter plus de deux conducteurs. Chaque fil sera repéré numériquement à l’aide d’une bague. Une identification la fonction des conducteurs sera réalisée à l’aide d’un code couleur des isolants.

**Protection contre la foudre**

La protection contre la foudre sera assurée par la mise en place de parafoudres type 1 haute énergie de 12.5 kA dans le tableau de protection, avec contact « parafoudre à changer » pour défaut alarme technique (Up ≤ 2,5 kV ; Uc selon tension de réseau, tenue au court-circuit > Ik3 au point d’installation).

Un parafoudre de type 2 de 5 kA sera implanté au plus près des équipements informatiques et radio dans le local transmission (Up ≤ 1,5 kV).

Un parafoudre D1 sur chacune des lignes d’arrivée télécommunication (téléphone, internet…).

**Alimentation du matériel informatique**

Les prises de courant qui sont destinées à l’alimentation du matériel informatique et radio seront câblées sur des circuits indépendants.

Les dispositifs de protection différentielle seront du type A.

**Équipements de l’armoire**

Tôleries modulaires étanches réalisées par un cadre sur lequel viendront se fixer des panneaux mobiles et une porte avant ouvrante, à fermeture par clé (clé unique pour tous les éléments électriques).

La façade avant laissera apparaître les poignées de commande des appareils. Un fronton supportera les appareils de mesure et leurs commutateurs de manœuvre.

Un châssis intérieur supportera l’ensemble des matériaux et canalisations nécessaires à la réalisation du schéma, soit : le câblage fil fin (< à 10mm2) réalisé en fils et câbles U 500 SV, disposé sous goulotte plastique et aboutissant à un bornier de raccordement disposé en partie supérieure de chaque caisson. Chaque fil sera repéré à ses deux extrémités par un repère en PVC.

* Les appareils de protection, de contrôle, de commande et signalisation nécessaires à la réalisation du schéma et comprenant essentiellement :
  + 1 interrupteur général avec coupure en face avant,
  + 1 contacteur pour la coupure d’urgence, commandé par coup de poing d’arrêt d’urgence placé en dehors de la gaine,
  + 1 voyant de présence de tension par phase ;
* Les nouveaux disjoncteurs seront de la même marque que les disjoncteurs existants
* Les disjoncteurs généraux différentiels 300 mA éclairage et 30 mA prises de courant ;
* 1 interrupteur général tétrapolaire pour le réseau ondulé des prises de courant informatique ;
* Les disjoncteurs divisionnaires prises de courant et éclairage ;
* Les disjoncteurs divisionnaires différentiels 30 mA prises de courant informatique ;
* 1 disjoncteur général différentiel 300 mA pour les forces motrices ;
* Les disjoncteurs divisionnaires forces motrices courants faibles (centrale anti intrusion, incendie) ;
* 1 disjoncteur différentiel 300 mA par alimentation spécifique ;
* Les compteurs d’énergie (prises de courant, ventilation, climatisation et éclairage) ; prévoir des compteurs dans chaque aile du bâtiment ; les compteurs seront compatibles avec la GTB (protocole Modbus)
* Les contacteurs (dans chaque armoire divisionnaire) en aval des disjoncteurs généraux éclairage ;
* Les protections des circuits terminaux réalisés par des disjoncteurs modulaires magnéto- thermiques, à savoir :
  + 1 disjoncteur par circuit commandé par minuterie ou télérupteur,
  + 1 disjoncteur pour 8 points lumineux maximum,
  + 1 disjoncteur pour 6 prises 2 x 10/16 A+T,
  + 1 disjoncteur pour prise de courant spécialisée,
  + 1 disjoncteur pour chaque force motrice,
  + 1 disjoncteur pour 4 PC dédié à l’informatique ;
* Les barrettes de coupure des circuits d’éclairage de sécurité ;
* Les télérupteurs, relais, contacteurs, minuteries… nécessaires à la protection, commande et contrôle des circuits terminaux.

La disposition des appareils reflétera l’image du schéma avec séparation nette de chaque zone et emplacement disponible permettant une extension de 30 % du matériel initialement installé.

Chaque appareil sera repéré par une étiquette en dilophane noire gravée blanc collée sur l’appareil lui-même (ou support inamovible dans le cas de très petits appareils).

Un schéma représentant le matériel mis en place avec une légende correspondant à l’étiquetage des appareils, sera mis en place dans une pochette plastique fixée à l’intérieur du tableau.

Ce tableau étant adossé contre un mur, tous les appareils, borniers de raccordement et fileries devront être accessibles, sans démontage de la face avant.

Tous les appareils de protection devront avoir un pouvoir de coupure adapté à la puissance du transformateur EDF.

**Équipements particuliers**

Il est rappelé que les installations ne devront pas imposer de ré-enclenchement manuel au retour secteur en cas de coupure EDF.

3.1.4 - Distribution électrique

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

Fourniture, pose et raccordement des câblages de distribution générale et secondaire, ainsi que tout dispositif de cheminement (chemin de câble, goulotte, tube IRO...).

Depuis l’armoire générale, les alimentations des différentes utilisations seront réalisées en câbles U 1000 R 2V, H 07 VU ou R et en câble résistant au feu (CR1) pour les alimentations des équipements de ventilation ; les câbles seront posés sur chemins de câbles circulant en faux plafond des bâtiments, sous conduits ou sous fourreaux.

**Base des calculs**

La section des conducteurs est calculée en fonction :

* Des limites d'échauffement définies par les normes UTE et plus particulièrement par rapport aux tableaux des intensités admissibles de la NF C 15 100 ;
* De la chute de tension entre l'origine de l'installation et le point le plus défavorisé ;
* Du calibre du disjoncteur de protection placé en amont du circuit concerné.

**Distribution générale**

Depuis le tableau général basse tension, les alimentations des différentes utilisations seront réalisées en câbles U 1000 R 2V et en câble résistant au feu pour les alimentations de la tourelle et des équipements de ventilation ; les câbles seront posés sur chemins de câbles circulant en faux plafond du bâtiment ou sous conduits.

Les différentes alimentations en câble U1000 R 2V permettent en particulier l’alimentation des armoires divisionnaires du projet.

Particularités :

* Tous les chemins de câbles auront une largeur minimum de 300 mm,
* Les chemins de câbles courants forts seront exclusivement réservés à ceux-ci,
* Les alimentations des équipements de ventilation disposeront d’un chemin de câbles spécifique.

**Distribution secondaire**

Les circuits de distribution secondaire, entre les armoires divisionnaires et les points d'utilisation, seront placés sur chemins de câbles dans les plafonds et sous conduits ICT encastrés et en descente dans les cloisons créées. Pour les locaux techniques, celle-ci se fera par conduit en tube IRO. Les canalisations seront du type U1000 R2V et H07 VU et R.

Dans tous les cas, il ne sera utilisé sur le parcours d'une même ligne, qu'une qualité de conducteur.

Les secteurs minima à utiliser sont les suivants :

* Circuits d'éclairage sanitaires : 1,5 mm²
* Circuits de signalisation et de commande : 1,5 mm²
* Circuits de prises de courant 16 A : 2,5 mm²
* Circuits de prises de courant 20 A : 4 mm²
* Circuits de prises de courant 32 A : 6 mm²

Dans la mesure du possible et sauf cas particulier, les boîtes de raccordement seront placées dans les circulations.

Distribution encastrée

Dans l’ensemble des locaux, la distribution sera de type encastrée dans la maçonnerie (saignées à réaliser par le présent titulaire), les doublages et les cloisons. Les descentes aux appareillages depuis les faux-plafonds se feront sous gaines isolantes encastrées.

Distribution goulotte PVC

Dans le cadre du projet, l'entrepreneur privilégiera la réutilisation de fourreau et la distribution encastrée. L’entrepreneur aura recours aux goulottes seulement en cas d’impossibilité technique ou de demande expresse de la maîtrise d’ouvrage.

Auquel cas, l’appareillage sera directement fixé sur la goulotte au moyen des accessoires de pose préconisés par le fabricant. Il sera prévu tous les accessoires de pose tel que les cloisons de séparation, les angles et embouts de finition.

* Particularités :
* Tous les chemins de câbles auront une largeur minimum de 200 mm ;
* Les chemins de câbles courants forts seront exclusivement réservés à ceux-ci ;
* Les chemins de câbles courants faibles seront également exclusivement réservés à ceux-ci.

3.1.5 - Connexions équipotentielles

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

L’entreprise installera les liaisons équipotentielles en conformité avec la norme NFC 15.100.

Réalisation des liaisons équipotentielles :

- mise à la terre de tous les récepteurs disposés dans les différents locaux.

- dans chaque local humide (du type sanitaires, …) et chaque local technique (du type Entretien, …), ainsi qu’à l’arrivée générale des fluides, exécution d’une liaison équipotentielle, entre toutes les parties métalliques des équipements des fluides, des huisseries et la prise de terre.

Les fils et câbles utilisés comme conducteur de protection seront de couleur « vert-jaune ». Cette couleur ne sera jamais utilisée pour les conducteurs actifs.

3.1.6 - Alimentation électrique des équipements techniques

Alimentations électriques à partir du TGBT, comprenant conducteurs sous conduits apparents ou encastrés selon le cas, compris toutes boîtes et tous autres accessoires nécessaires. Compris dispositifs terminaux de type adapté à l'équipement à alimenter conformément à la réglementation. Emplacement de ces dispositifs à définir avec les entrepreneurs concernés. Raccordement des équipements techniques depuis les dispositifs terminaux non compris. Ces installations seront :

* Apparentes sous conduits, étanches, dans tous les locaux où ce type d'installation est exigé par la réglementation ;
* En plénum de faux-plafond autant que possible ;
* Apparentes sous conduits dans tous les autres locaux.

**Pour chacun des équipements suivants,**

* Alimentation jusqu'à proximité des équipements, aboutissant sur un coffret étanche avec interrupteur sectionneur,
* Alimentation en CR1 en connexion directe depuis le TGBT et sélectivement protégé pour tous les équipements de ventilation.

3.1.6.1 - Alimentation stores

Une alimentation monophasée 230V au droit de chaque store.

3.1.6.2 - Alimentation CTA

- 1 ligne Mono en attente pour chaque VMC, y compris ARU étanche à proximité

3.1.6.3 - Ecran

Une prise de courant, une prise HDMI (positionnée à droite de la prise de courant) et une prise HDMI près de l'écran.

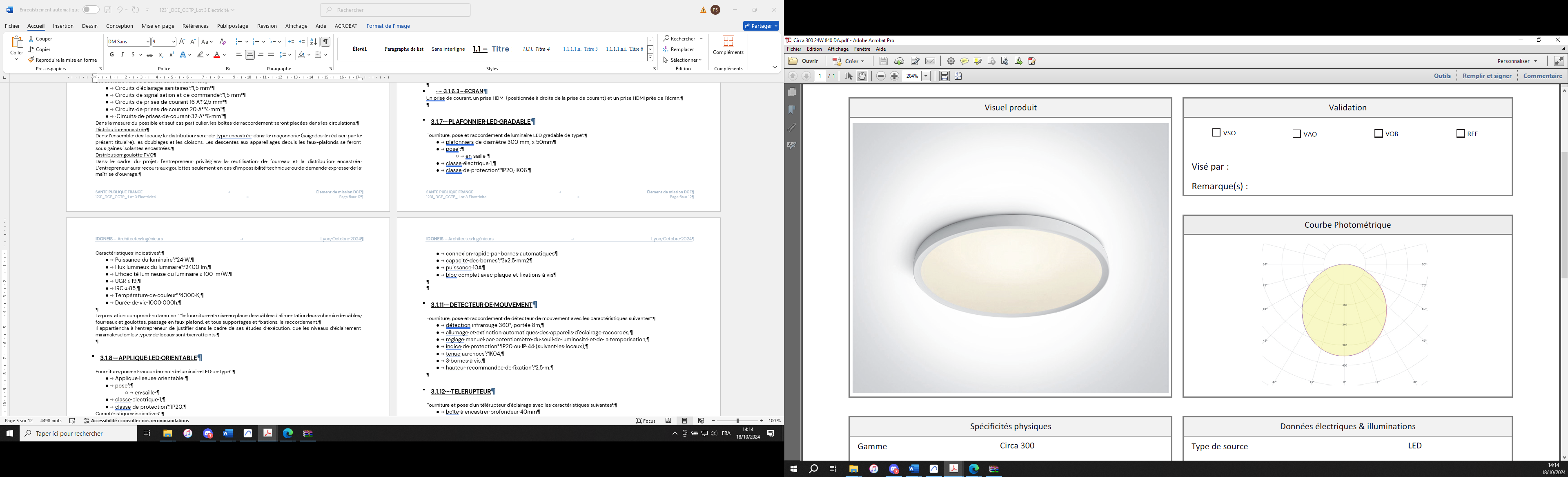
3.1.7 - PLAFONNIER LED gradable

Fourniture, pose et raccordement de luminaire LED gradable de type :

* Plafonniers de diamètre 300 mm, x 50mm
* Pose :
  + En saille
* Classe électrique 1,
* Classe de protection : IP20, IK06.

Caractéristiques indicatives :

* Puissance du luminaire : 24 W,
* Flux lumineux du luminaire : 2400 lm,
* Efficacité lumineuse du luminaire ≥ 100 lm/W,
* UGR ≤ 19,
* IRC ≥ 85,
* Température de couleur : 4000 K,
* Durée de vie 1000 000h.



La prestation comprend notamment : la fourniture et mise en place des câbles d’alimentation leurs chemin de câbles, fourreaux et goulottes, passage en faux plafond, et tous supportages et fixations, le raccordement.

Il appartiendra à l’entrepreneur de justifier dans le cadre de ses études d’exécution, que les niveaux d’éclairement minimale selon les types de locaux sont bien atteints.

3.1.9 – COMMANDES D’ECLAIRAGE

Fourniture et pose de toutes les commandes conformément aux plans :

* Interrupteurs simples
* Va-et-vient
* Télérupteurs
* Détecteurs de mouvement

Attention, hormis les détecteurs de mouvement, chaque commande permettra une gradation manuelle.

3.1.10 - Prise de courant 16A 2P+T

Fourniture, pose et raccordement de prise électrique de type :

* 16A, 2P+T,
* Montage encastré (ou en saillie sur mur béton),
* Avec enjoliveur de surface, se libérant et s'enfonçant au contact d'une fiche,
* Classe de protection : IP20 et IK04,
* Plaque de finition,
* Couleur au choix du maître d'œuvre dans les couleurs de base du fabricant (compris couleur blanche).

La prestation comprend notamment : la fourniture et mise en place des câbles d’alimentation leurs chemin de câbles, fourreaux et goulottes, passage en faux plafond, et tous supportages et fixations, le raccordement.

3.1.11 - Prise de courant 16A 2P+T ONDULEE

Fourniture, pose et raccordement de prise électrique ondulée de type :

* 16A, 2P+T,
* Montage encastré (ou en saillie sur mur béton),
* Avec enjoliveur de surface, se libérant et s'enfonçant au contact d'une fiche,
* Classe de protection : IP20 et IK04,
* Plaque de finition,
* Couleur au choix du maître d'œuvre dans les couleurs de base du fabricant (compris couleur blanche).

La prestation comprend notamment : la fourniture et mise en place des câbles d’alimentation leurs chemin de câbles, fourreaux et goulottes, passage en faux plafond, et tous supportages et fixations, le raccordement.

3.1.12 - Blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'évacuation (BAES)

**Localisation : Ailes A1 C1 et C2.**

Généralités :

Suivant la réglementation en vigueur, l'éclairage de sécurité et l’éclairage d’ambiance répondra aux objectifs suivants :

▫ assurer l'éclairage de sécurité, de secours et de signalisation.

▫ éclairer les circulations,

▫ permettre la reconnaissance des obstacles,

▫ signaler les issues et cheminements pour procéder à l'évacuation des locaux,

Equipements :

Réalisation d’un éclairage de sécurité, constitué de blocs autonomes.

Ils seront placés à une hauteur inaccessible aux personnes :

\* PICTOGRAMME" sur fond vert ou flèche suivant le cas, 60 lumens pour les BAES,

\* Blancs, 400 lumens pour les éclairages anti panique

Ces blocs auront une autonomie d'une heure.

Dans tous les cas le bloc sera fixé aux différentes structures par tige filetée.

Une présentation devra être faite au maître d'œuvre pour acceptation avant l'exécution.

Distribution :

Ils seront alimentés sous 220 V + T depuis le TGBT après les protections générales des circuits d'éclairage des locaux dans lesquels ils seront installés.

Une télécommande sera renvoyée sur l’armoire divisionnaire de la zone permettant la mise à l’état de repos de tous les blocs.

Les canalisations seront réalisées sur le même principe indiqué au chapitre "prescriptions techniques".

Préconisations :

L’éclairage de sécurité sera du type C, de type SATI, conforme à la norme NF EN 60 598-2-22.

* - Bloc autonome de balisage 60 lm avec système automatique de test intégré, accessoires de fixation (murale ou drapeau) et d’encastrement à glissière et pictogramme,

3.2 - Courant faible

3.2.1 - Dépose et repose des équipements SSI

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

L'entreprise devra la dépose puis la repose de matériel de SSI (têtes de DI, DM, et sirène).

Les DM seront positionnés à une hauteur comprise entre 0.90 et 1.30m.

Les diffuseurs d’alarme sonore seront audibles en tout point du bâtiment. Le son émis sera conforme à la norme NF.S 32.001. Ils seront hors de portée du public et des chocs par éloignement (hauteur minimum d’installation : 2,30 m) ou par interposition d’un obstacle.

Equipements à raccorder à l'alarme incendie existante.

La mise en place des asservissements des matériels DAS selon la NFS 61 932. Les portes DAS seront télécommandées par une liaison à rupture de courant via câble C2.

L’entrepreneur devra prendre en compte que ces prestations devront être coordonnées avec le mainteneur ou l’entreprise en charge de la maintenance SSI.

La prestation comprend tout paramétrage de la centrale SSI existante (SIEMENS) et interventions induites (mainteneur, SIEMENS, …).

3.2.2 - Prise RJ45 - Cat6A

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

Fourniture, pose et raccordement de prise informatique de type :

* RJ45 blindée - catégorie 6A,
* Alimentation à distance "PoE" compatible jusqu'à 100 W,
* Montage encastré (ou en saillie sur mur béton),
* Classe de protection : IP20 et IK04,
* Plaque de finition,
* Couleur au choix du maître d'œuvre dans les couleurs de base du fabricant (compris couleur blanche).

La prestation comprend notamment : la fourniture et mise en place des câbles d’alimentation leurs chemin de câbles, fourreaux et goulottes, passage en faux plafond, et tous supportages et fixations, le raccordement.

3.2.3 - Réseaux informatiques

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

Fourniture, pose et raccordement du réseau informatique entre la baie informatique et les prises RJ45. L’identification des réseaux devra être faite avec la validation du service informatique.

**Descriptif du matériel**

Tous les travaux courants faibles, seront fait avec du matériel Catégorie 6a en suivant la Classe E en suivant la norme internationale ISO/EIC 11801 ou norme Européenne EN 50173-1.

**Chemin de câbles**

Type dalle marine tôle perforée avec possibilité de poser un couvercle clipsé. Ils seront dimensionnés et installés en fonction des charges imposées et des espaces disponibles. Une rigidité correcte des chemins de câble est exigée. Un minimum de 30% d'espace libre sera à prévoir.

Une étiquette de mise en garde sur les chemins de câbles "Courant faible" devra être posée tous les 4 mètres sur la face la plus lisible : étiquette sérigraphiée (noir sur fond jaune).

Les chemins de câbles "Courants Forts et Courants faibles" devront être distants d'un minimum de 30 centimètres pour les distances supérieures à 35 mètres, inférieure à cette distance le chemin de câbles comportera une séparation et acheminera à la fois le courant fort et le courant faible sous réserve de respecter les règles de mise en œuvre prévues au chapitre 6-5-2 de la norme EN 50174-2.

Les chemins de câbles "courant faibles" ne devront pas passer à moins de 3 mètres des perturbateurs potentiels (transformateurs, moteurs, machineries ascenseurs, onduleurs...) et à moins de 30cm des systèmes d'éclairage type "fluorescent classique".

Pour la desserte des points d’accès en goulotte plastique, le chemin de câbles devra arriver le plus près possible de ces points.

En traversée de planchers, de murs ou de plafonds, lorsque l’acheminement des câbles ne peut se faire dans un chemin de câbles il est obligatoire de protéger les câbles dans une gaine.

Le raccordement entre les chemins de câbles se fera par une tresse de masse 16 mm² pour assurer la continuité du plan de masse du précâblage.

Le croisement des chemins de câbles "Courants Forts et Courants faibles", se fera à angle droit ; il n'y aura donc aucune distance d'écartement à respecter.

Les angles de chemins de câbles sont conçus de manière à respecter le rayon de courbure minimum du câble de plus grosse capacité supportée par celui-ci.

La jonction entre les longueurs de dalles marines devra être effectuée obligatoirement à l'aide d'éclisses prévues à cet effet et réalisation des croix et coudes à 90° avec les éléments de raccordement prévus à cet effet.

**Mise en œuvre de la distribution des terres**

La distribution du potentiel de terre accompagne le chemin de câbles au plus près possible du point d’accès.

Le conducteur en cuivre de 25 mm² minimum distribuant la terre assure la continuité électrique des différents tronçons du chemin de câbles auquel il doit être relié :

* À chaque extrémité ;
* Au moins tous les 4 mètres en parcours horizontal et tous les 2 mètres en parcours vertical.

Ce conducteur sera raccordé aux plaques de terre des répartiteurs afin d'assurer l'équipotentialité du site. Aucune rupture de continuité de ce conducteur ne sera autorisée en traversée de mur, de planchers...

Une plaque de terre doit être disponible dans les locaux d'installation des répartiteurs.

La plaque du Répartiteur Général sera reliée impérativement au puits de terre du bâtiment.

La valeur de cette terre ne doit pas dépasser 5 Ohms.

L'ensemble des masses métalliques des locaux, des répartiteurs et éventuellement les pôles positifs des batteries y sont raccordés.

Toutes les fermes des répartiteurs devront être également raccordées à la terre au moyen d'un conducteur en cuivre gainé noir ou gris ou d'une tresse de masse de 25 cm.

Sur les plaques de masse, un seul conducteur par borne sera admis. Ce conducteur devra être serti à l'aide d'une cosse de taille adéquate.

L'équipotentialité des terres devra être réalisée grâce à un câble de cuivre nu de 50 mm².

**Recette informatique**

Recettes informatiques à réaliser avec un testeur Fluke DTX-1800 ou modèle équivalent (préciser la date d’étalonnage).

Valeurs standards des indicateurs de performance réseau à respecter par le soumissionnaire :

* Latence A/R : 100 ms. Le temps d’acheminement des paquets ou latence est calculé de bout en bout : œuvre de sortie d’équipement terminal vers un autre équipement terminal, pour un paquet de 100 octets, pour un aller/retour ;
* Taux de perte paquet : 0,5%. Le taux de perte paquet est le pourcentage moyen de paquets perdus ou en erreur par rapport aux paquets transmis sur le réseau ;
* Gigue : 15 ms. La gigue est l’écart temporel maximum constaté entre les temps de transit consécutifs de paquets émis par une même source de flux. Cet indicateur est particulièrement sensible dans le cadre de trafic de type « temps réel » voix.

3.2.4 - Contrôle d'accès portes intérieures

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

L’entreprise devra la fourniture et la pose d’un contrôle d’accès de marque TILLYS ou équivalent mais compatible (un contrôle d’accès est déjà présent sur le bâtiment, il faudra donc avoir le même contrôle d’accès sur les zones du bâtiment en travaux.

La prestation comprend :

- La fourniture et l’installation de cylindre intérieur électronique de type APERIO C100, bouton simple sur les portes avec contrôle d’accès (repéré CA sur les plans électricité).

La prestation comprend la mise en place des éléments, le tout pour un parfait achèvement.

L’entreprise devra intégrer dans la prestation le paramétrage (accès distant d’ouverture /fermeture, alarme pile faible….) et la mise en service avec le contrôle du prestataire de la maitrise d’ouvrage assurant la maintenance des équipements.

3.2.5 - Extension alarme anti intrusion

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

L’entrepreneur devra la pose et le raccordement de détecteurs volumétriques et le raccordement des détecteurs à la centrale TILLYS existante située dans le local technique de 2.69m² à gauche du bureau 02 (RDC aile B).

L’installation comprend :

- les modules déportés MDI 632 (compatible avec la centrale existante).

- les radars volumétriques (cf plans électricité).

- les raccordements entre les différents organes.

Compris toutes sujétions de raccordement, de finitions, le tout pour un parfait achèvement de l’ouvrage.

L’entreprise devra intégrer dans la prestation le paramétrage et la mise en service avec le contrôle du prestataire de la maitrise d’ouvrage assurant la maintenance des équipements.

3.2.6 – MODIFICATION DE LA GTB

**Localisation : Ailes A1, C1 et C2**

L’entrepreneur devra la pose et le raccordement de détecteurs de présence (au plafond) et de sondes de température (erreur tolérée : 0,15°C + 0,002 x T) à une hauteur de 1,60 m à côté de la porte dans chaque bureau.

Chaque détecteur permettra d’activer ou de désactiver l’éclairage et le chauffage du bureau en fonction de la présence ou de l’absence de l’occupant.

**L’entrepreneur mettra en place un système GTB de classe A sur l’existant.**

**Surveillance**

**Fonctions de transmission et présentation pour la surveillance**

**Transmissions.** Les états ou évènements TA/TS sont transmis au poste central et aux postes déportés désignés, les messages complets sont routés vers les intervenants désignés selon leur priorité.

**Routage.** Les TA sont transmises à distance vers le terminal désigné avec une procédure d’acquittement, les TS sont lisibles à partir des postes désignés.

**Priorités.** Les transmissions TA se font selon deux niveaux de priorité, au moins (TA1, TA2).

**Affichages.** Les états ou les évènements des points TA/TS avec leurs libellés sont affichés lisiblement sur l’équipement concerné et/ou sur le poste local, ils sont affichés au poste central. Un signal sonore peut être émis. Les alarmes en cours de priorité 1 apparaissent en fenêtre permanente sur l’écran du poste central et des postes déportés désignés.

**Messages.** Les états ou évènements TA/TS sont associés à un libellé descriptif lisible, excluant le codage alphanumérique : nature et attributs du point, localisation détaillée, instructions pour traiter une alarme, intervenir et informer de l’intervention réalisée.

**Instructions pour l’intervenant.** Les messages associés aux TA sont accompagnés d’informations (textes ou graphiques) pour décrire les installations, donner des instructions pour faciliter les interventions. Ces informations sont mises à la disposition de l’intervenant, sur sa demande, depuis un terminal déporté. Ces données doivent être aisément modifiables.

**Protection contre les avalanches d’alarmes.** Des protections empêchent l’émission d’un trop grand nombre d’alarmes en conséquence d’un seul évènement.

**Synthèses.** Plusieurs TA peuvent être réunies en une seule TA de synthèse, son niveau de priorité est celui le plus élevé parmi les TA réunies.

**Acquittement.** Les alarmes sont assorties de procédures d’acquittement des étapes du traitement par l’intervenant. Les durées maximales des étapes sont fixées, de l’émission de l’alarme jusqu’au rétablissement du défaut.

**Validation de la remise en fonctionnement normal après intervention.** Certaines fonctionnalités doivent être mises à l’arrêt (ou en mode manuel) durant une intervention de maintenance. A la fin de l’intervention, une procédure permet de vérifier que toutes les fonctionnalités sont remises en état de marche normale. Cette procédure peut nécessiter la mise en place de points TS particuliers.

**Evolutivité.** Les statuts de tous les points TA/TS et toutes les données afférentes sont modifiables avec un droit d’accès.

**Fonctions d’enregistrement et d’édition pour la surveillance**

**Support.** Les états et évènements TA/TS sont enregistrés au moins sur le disque dur du poste central en fichiers de texte ou en base de données utilisable par les progiciels les plus courants du commerce. Le format des enregistrements est compatible avec le progiciel utilisé pour les traitements décrits au chapitre 4.

**Impression.** Les alarmes TA1 et les alarmes de synthèse sont éditées automatiquement sur l’imprimante des évènements au fil de l’eau. Des alarmes TA2 et TS sélectionnées sont éditées sur cette imprimante.

**Journal des alarmes en cours.** Les étapes horodatées du traitement des alarmes sont enregistrées : émission, accusé de réception, début et fin d’intervention sur le site (l’équipement), validation du rétablissement du défaut. Une partie de l’enregistrement des alarmes en cours est réservée à l’écriture de commentaires libres. Les données du fichier sont lisibles sur le poste central, sur des postes déportés ou des terminaux mobiles. Les enregistrements des alarmes entièrement traitées peuvent être effacés par un droit d’accès.

**Journal des alarmes.** Tous les états et évènements horodatés : alarmes en cours, TA1, TA2, TS sont enregistrés. Ces données sont conservées au moins un an. Note : des données du journal des alarmes peuvent être copiées sur le journal de bord.

**Traitements différés des enregistrements.** Les enregistrements horodatés dans les journaux doivent pouvoir être triés (tris ascendants ou descendants) selon les champs des enregistrements, ils doivent pouvoir être exportés dans un format standard (Word, Excel, au moins).

**Tableau 1 -Résumé des statuts des TA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Télésignalisation TS** | **Téléalarme TA priorité 1** | **Téléalarme TA priorité 2** |
| **Délai de transmission** | Le plus court, message non prioritaire | Immédiat, message prioritaire | Le plus court |
| **Délai d’intervention r** | Pas d’intervention particulière | Immédiat | Le plus court |
| **Affichage** | Local, Poste central et autres postes déportés | Local, Poste central et autres postes déportés | Local, Poste central et autres postes déportés |
| **Routage vers les postes déportés ou terminaux mobiles** | Par demande du terminal | Par transmission automatique, prioritaire | Par transmission automatique |
| **Enregistrement dans le journal des alarmes en cours** | Non | Oui, de l’émission d’alarme jusqu’au rétablissement du défaut. Présentation distinctive (couleur, taille du texte…) | Oui, de l’émission d’alarme jusqu’au rétablissement du défaut |
| **Enregistrement dans le journal des alarmes** | Non | Oui | Oui |
| **Enregistrement dans le journal de bord** | Oui | Oui | Oui |

**Supervision**

**Fonctions de transmission et de présentation des données pour la supervision**

**Présentations graphiques, synoptiques animés.** Les pages des synoptiques à l’écran du poste central présentent les états dynamiques de points sur des images qui correspondent à leur localisation : plans des locaux, photos des équipements ou schémas de principe des installations. Les points affichés : états des fonctionnements, commandes, réglages, mesures ou comptages sont sélectionnés en fonction de leur intérêt pour les intervenants qui supervisent. Ils peuvent être changés selon leurs besoins.

**Affichage des données des points.** Les données sont présentées en unités physiques du système international (SI), leurs références au site, à l’équipement, à la situation, sont clairement lisibles -pas de codification alphanumérique. Une présentation significative (couleur et/ou clignotement) indique si la donnée et/ou sa tendance se situe dans une plage normale de fonctionnement ou non.

**Affichage des comptages.** Les résultats des compteurs issus des transmissions automatiques ou des relevés manuels sont regroupés sur des pages dédiées : Comptages d’énergie électrique (compteur(s) général et divisionnaires), Comptages d’énergie thermique (après générateurs et en tête des zones), Comptages d’eau (général et en tête des zones), Comptages des durées de fonctionnement des équipements. Certains comptages de temps sont assortis d’une limite et d’une alarme de dépassement.

**Fonctions pour adapter les fonctionnements des équipements aux usages**

**Commande manuelle du fonctionnement.** La mise en marche, l’arrêt et/ou le fonctionnement d’un équipement à charge partielle est commandée ou réglée depuis un poste d’exploitation.

**Programmation des intermittences des équipements.** Plusieurs équipements sont commandés par des programmes périodiques enregistrés (jour, semaine ou année) aisément modifiables. En plus des équipements thermiques traités ci-après, les équipements programmés sont : les éclairages extérieurs, les chauffages, CTA, batterie adiabatique, vanne thermostatique, volets/stores, éclairage.

**Programmation des niveaux des températures ambiantes.** Les programmes enregistrés pour une période hebdomadaire ou annuelle commandent les terminaux des CTA et radiateurs (vannes thermostatiques) : niveau de la température de consigne ou marche-arrêt. Ils sont aisément modifiables pour les adapter aux changements des usages. Il est possible de déroger temporairement aux programmations enregistrées pour satisfaire des usages imprévisibles des locaux, les dérogations sont effacées par une procédure automatique. Les remontées et les abaissements des températures peuvent optimisés, c'est-à-dire anticipées ou retardées en tenant compte des mesures de températures ambiantes et/ou extérieures.

**Pilotages intégrant plusieurs équipements.** Ces fonctions d’automatisation qui intègrent plusieurs équipements permettent de réduire la demande de froid : Balayage nocturne pour le rafraîchissement des structures par la ventilation ; Rafraîchissement naturel par introduction d’air extérieur ; Rafraîchissement gratuit par échange air extérieur-eau ; Pilotage intégré des protections solaires, de l’éclairage et des terminaux de climatisation.

Les paramètres de ces automatismes sont ajustés pour les adapter aux conditions météorologiques ou aux particularités des usages.

**Fonctions d’enregistrement et d’édition pour la supervision**

**Support.** Les données horodatées sont enregistrées au moins sur le disque dur du poste central en fichiers de texte ou en base de données utilisable par les progiciels les plus courants du commerce. Le format des enregistrements est compatible avec le progiciel utilisé pour les traitements décrits au chapitre 4.

**Impression.** Des points sélectionnés peuvent être édités à la demande pour une durée donnée sur une imprimante dédiée. Ces éditions sont séparées des éditions de celles des alarmes (chapitre 2.3).

**Journal de bord (ou journaux des données enregistrées).** Les données horodatées des points

sélectionnés (sélection modifiable) sont enregistrées en fichiers : Les états et évènements TA/TS pour la surveillance. Le journal de bord et le journal des alarmes (chapitre 2.3) ont la même organisation. Les états des fonctionnements, commandes, réglages, mesures, Les comptages. Toutes ces données peuvent être consultées et éditées en séries synchrones entre elles. Elles sont conservées au moins un an.

**Traitements différés des enregistrements, exportation des données.** Les enregistrements horodatés dans les journaux doivent pouvoir être triés (tris ascendants ou descendants) selon les champs des enregistrements, ils doivent pouvoir être exportés dans un format texte standard (Word, Excel, au moins). Les données exportées vers les intervenants chargés du suivi de l’efficacité énergétique satisfont des périodes des enregistrements indiqués au tableau 3. Les données horodatées permettent de créer des séries temporelles synchrones. Ces données sont assorties des descriptions des aléas éventuels des enregistrements : trous dans les séries temporelles… Les relevés manuels des compteurs sont enregistrés de la même manière.

**Suivi et maîtrise de l’efficacité énergétique**

**Préparation des données pour le suivi énergétique**

Les données à traiter viennent de plusieurs sources :

-Les enregistrements importés de la surveillance et de la supervision. Ils rassemblent principalement les données de fonctionnement des équipements

-Les relevés des compteurs enregistrés par le système de GTB et les relevés manuels ; Les factures des fournisseurs d’énergie et du distributeur d’eau ;

-Les données d’usage des locaux : surfaces utilisées, nombre d’usagers, conditions d’occupation ;

-Les évènements consignés manuellement (livrets papier dans les locaux techniques) : panne d’un équipement, intervention humaine, usage imprévu des locaux…

La préparation de ces données consiste à :

-Valider la représentativité des informations : vérifier l’étalonnage des capteurs et compteurs, vérifier la pertinence par le rapprochement de données d’origines différentes ;

-Adapter le format et l’organisation des enregistrements pour permettre les traitements par le progiciel ;

-Synchroniser les enregistrements des données issues de plusieurs sources. Cette dernière étape de la préparation consiste à créer des séries temporelles synchrones à partir des différents enregistrements : données horodatées (type évènement) ou enregistrements périodiques. Si des données manquent pour des raisons fortuites, si les durées d’enregistrement manquantes sont limitées et si l’incertitude introduite est tolérable, elles peuvent être reconstruites établies par interpolation. Les séries périodiques créées doivent être synchrones pour permettre les traitements, analyses et présentations. Les périodes d’acquisition des données dépendent en premier lieu de l’analyse à mener, elles sont indiquées dans le tableau 3.

**Tableau 3 Périodes des données traitées selon leurs usages, valeurs indicatives.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Période** | **Nature des points** | **Usage des données** |
| **1 minute** ou **6 minutes** (1/10 h) ou **10 minutes** début à 0 min ou période décalée | Mesures des températures ambiantes, des températures d’eau, de fluide caloporteur, d’eau sanitaire… Mesure de la température extérieure et des autres données météorologiques Positions des actionneurs,… | Analyse détaillées des mesures : Fonctionnement d’équipements (exemple : leur régulation) Usages ou effets des occupations (exemple : évolutions des températures ambiantes) |
| **1 heure** début à 0 min ou période décalée | Idem à 1 min, ainsi que : Durées d’ouverture totale des actionneurs en % de la durée de la période Occupation (nombre d’occupants des locaux)… | Analyses des mesures : Fonctionnements des équipements, Comportement thermique ou énergétique du bâtiment Comparaison des mesures avec des résultats de simulations basées sur modèles |
| **1 jour** début à 0 h ou période décalée | Idem à 1h, ainsi que : Résultats des comptages exploitables pour la période. | Idem à 1 h, ainsi que : Analyse des comptages exploitables Condition : les compteurs présentent une résolution suffisante pour la période |
| **1 semaine** | Idem à 1 jour, ainsi que les | Idem à 1 jour, ainsi que : |
| lundi au dimanche | comptages exploitables pour une | Corrélations des consommations d’énergie avec les |
| ou période décalée | semaine | variables d’influence Signature énergétique Etablissement des indicateurs de consommations |
| **1 mois** du 1er au dernier jour du mois ou période décalée et nombre de jours du mois | Idem à 1 semaine, ainsi que les comptages exploitables pour un mois | Idem à 1 semaine, ainsi que : Bilans corrigés des conditions météorologiques Comparaisons des consommations entre les mêmes mois des années passées Comparaisons entre des bâtiments, Comparaisons avant-après des améliorations énergétiques |
| **1 saison** de refroidissement ou de chauffage dates de début et fin indiquées ou nombre de jours | Idem à 1 mois ainsi que tous les autres comptages. Les comptages des répartiteurs sur les terminaux de chauffage ou de refroidissement relevés en début et fin de saison | Idem à 1 mois, ainsi que : Etablissement d’un indicateur de consommation saisonnier Etablissement des décomptes pour la facturation des coûts énergétiques basés sur les relevés des répartiteurs |
| **1 année** civile ou année décalée, dates de début et fin indiquées | Idem à 1 mois | Idem à 1 mois, ainsi que : Etablissement d’un indicateur de consommation annuel Bilans annuels, comparaisons des consommations d’une année à l’autre ou d’un bâtiment à un autre |

**Analyses des données pour la maîtrise de l’efficacité énergétique**

Les traitements des données et les analyses conduisent aux résultats suivants :

**Indicateurs de consommations en kWh par unité d’usage.** La nature de l’énergie consommée, la durée considérée et l’unité représentative de l’usage sont indiquées. Pour les bureaux, les indicateurs sont : La consommation d’énergie électrique pour la climatisation en kWh/m2.an de bureau occupé. La consommation d’énergie électrique pour tous les autres usages en kWh/m2.an de bureau occupé. Ces indicateurs peuvent être corrigés par les conditions climatiques (DJU), ils peuvent être corrigés par les durées réelles d’usage des locaux.

**Ratios significatifs pour identifier des dérives des générateurs.** Les rapports entre l’énergie mesurée à l’entrée et à la sortie permettent d’identifier les rendements des générateurs à combustibles ou les coefficients de performance des équipements thermodynamiques (COP, EER). Les quantités d’énergie sont établies pour des durées significatives. L’énergie accumulée par l’installation entre le début et la fin de la période est prise en compte si elle peut affecter sensiblement le résultat.

**Affectation des locaux et adaptation de la programmation des intermittences aux occupations**. Les affectations des locaux sont choisies afin de minimiser les consommations énergétiques. Des modifications des occupations des locaux donnent lieu à des propositions de nouvelles affectations auprès des responsables. Les modifications des durées d’occupation conduisent à modifier les programmes des intermittences.

**Décomptes pour les charges de climatisation à partir des comptages.** Les relevés des compteurs individuels (répartiteurs) ou des compteurs d’énergie thermique pour les zones privatives ou louées sont traitées pour établir les décomptes individuels. Ils sont transmis au gestionnaire qui facture les charges. L’analyse des décomptes permet d’identifier s’il existe des consommations plus élevées pour des usagers et les en informer.

**Analyse des factures, adaptation des tarifs.** Les consommations d’électricité sont suivies en relation avec les plages tarifaires en vue de réviser au moins une fois par an les conditions contractuelles avec le fournisseur.

**Archivage des dossiers techniques et des données enregistrées.** Les descriptions des structures et des équipements sont archivées en dossiers, toutes les modifications font l’objet d’une mise à jour. Les données préparées comme indiqué au chapitre 4.2 sont conservées afin de mener des analyses comparatives des consommations annuelles. Elles sont susceptibles de recevoir des traitements supplémentaires.

**4.4 Editions des propositions pour l’efficacité énergétique**

En conclusion des analyses, des informations sont diffusées, des actions sont menées ou sont proposées afin d’améliorer en permanence la performance. Les destinataires sont les intervenants des services techniques ou les décideurs des services administratifs et financiers ou les usagers : Quelques exemples d’amélioration :

**Modifications des fonctionnements des équipements.** Des modifications des conditions de fonctionnements des équipements (programmations, niveaux des températures, pilotages…) sont proposées pour les adapter au plus près des usages grâce aux fonctions de la supervision.

**Modifications des interventions des services techniques.** Des modifications des conditions des interventions des services techniques pour les fonctions de maintenance et/ou de supervision sont proposées afin de les adapter aux besoins et augmenter leur efficacité énergétique.

**Propositions d’investissements pour des nouveaux équipements.** Des changements d’équipements ou des mises en œuvre de récupérations ou de captation d’énergie sont proposés afin d’augmenter l’efficacité énergétique et réduire les dépenses d’énergie. Les investissements les plus coûteux sont planifiés annuellement afin de réserver les budgets pour ces dépenses.

**Indications aux usagers qui occupent les locaux pour des comportements adaptés.** Des informations concernant les consommations d’énergie constatées et les gestes qui permettent de les réduire sont présentées aux usagers. Elles leur permettent d’agir au mieux, pour l’efficacité énergétique et la satisfaction de leur confort.

L’entreprise réalisera le câblage entre les équipements de ce lot ainsi que des 2 VMC et les automates de chaque aile :

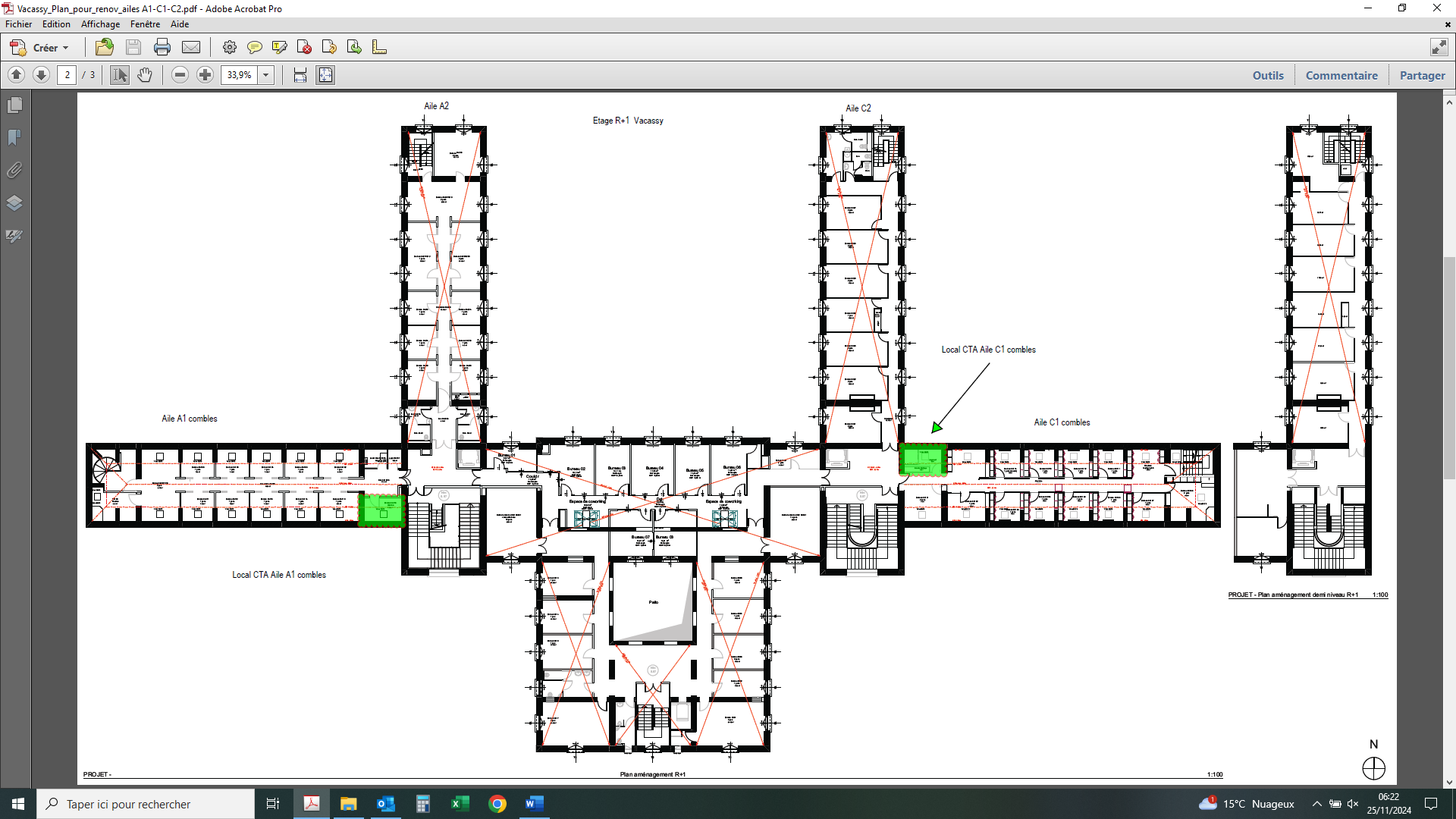
- automate existant en sous-station au sous-sol

- 1 nouvel automate à installer dans le local CTA au R+1 de l’aile A1

- 1 nouvel automate à installer dans le local CTA au R+1 de l’aile C1

Les liaisons Ethernet seront réalisées en câblage de catégorie 6a avec des câbles STP.

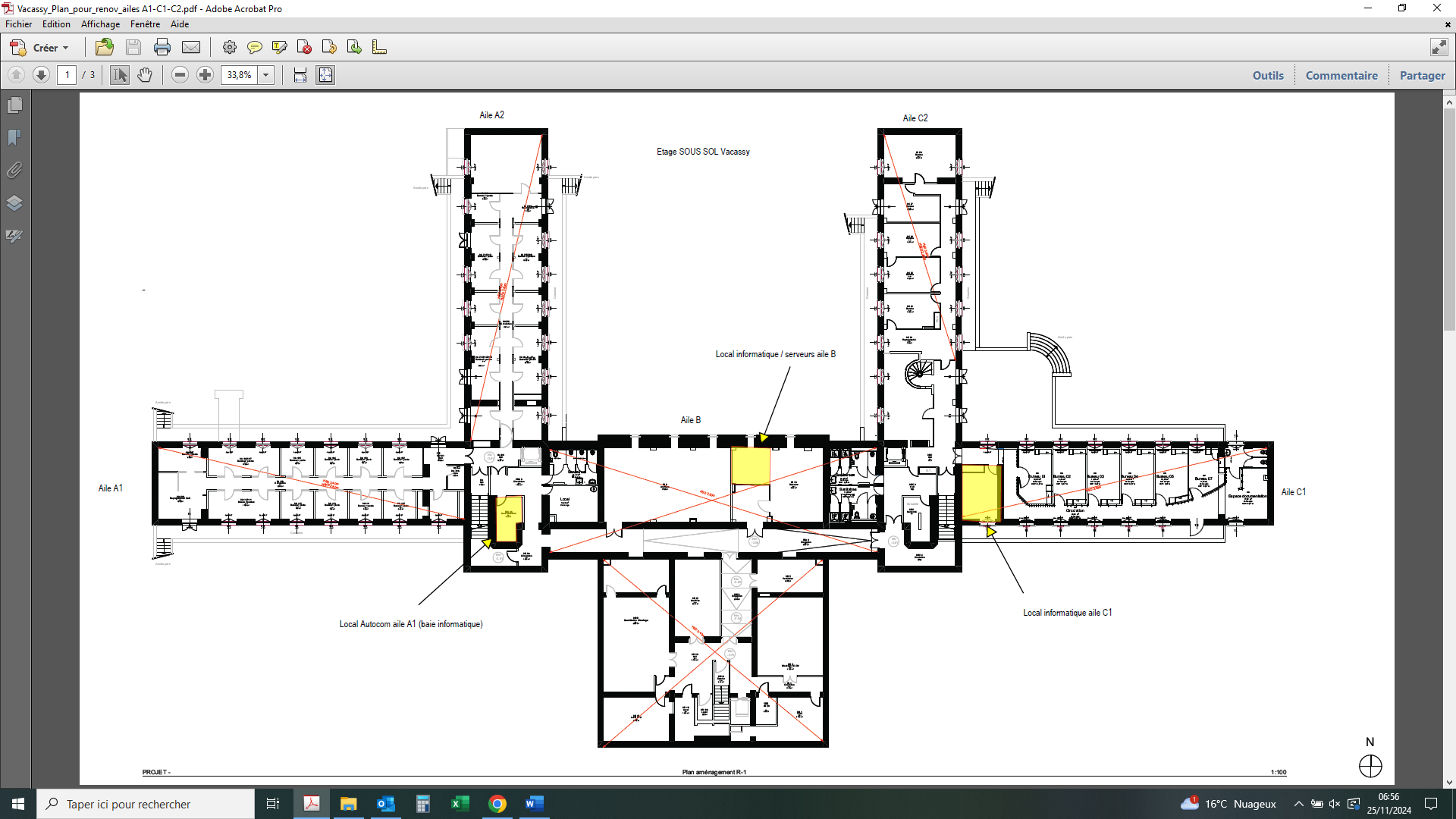
Les autres liaisons filaires (RS422 / RS 485) seront réalisées avec des câbles blindés avec paires torsadées de section minimale 0,20 mm² et d’impédance 120 ohms.



Les liaisons avec les têtes connectées des radiateurs se feront en Wifi (prévoir des bornes radio)

L’adressage IP des différents équipements devra être réalisé par le titulaire du présent lot, en concertation avec le service informatique de SFP.

Les liaisons entre les automates et les switchs des locaux informatiques au sous-sol (représentés en jaune sur le plan ci-dessous) seront réalisées en fibre optique monomode.



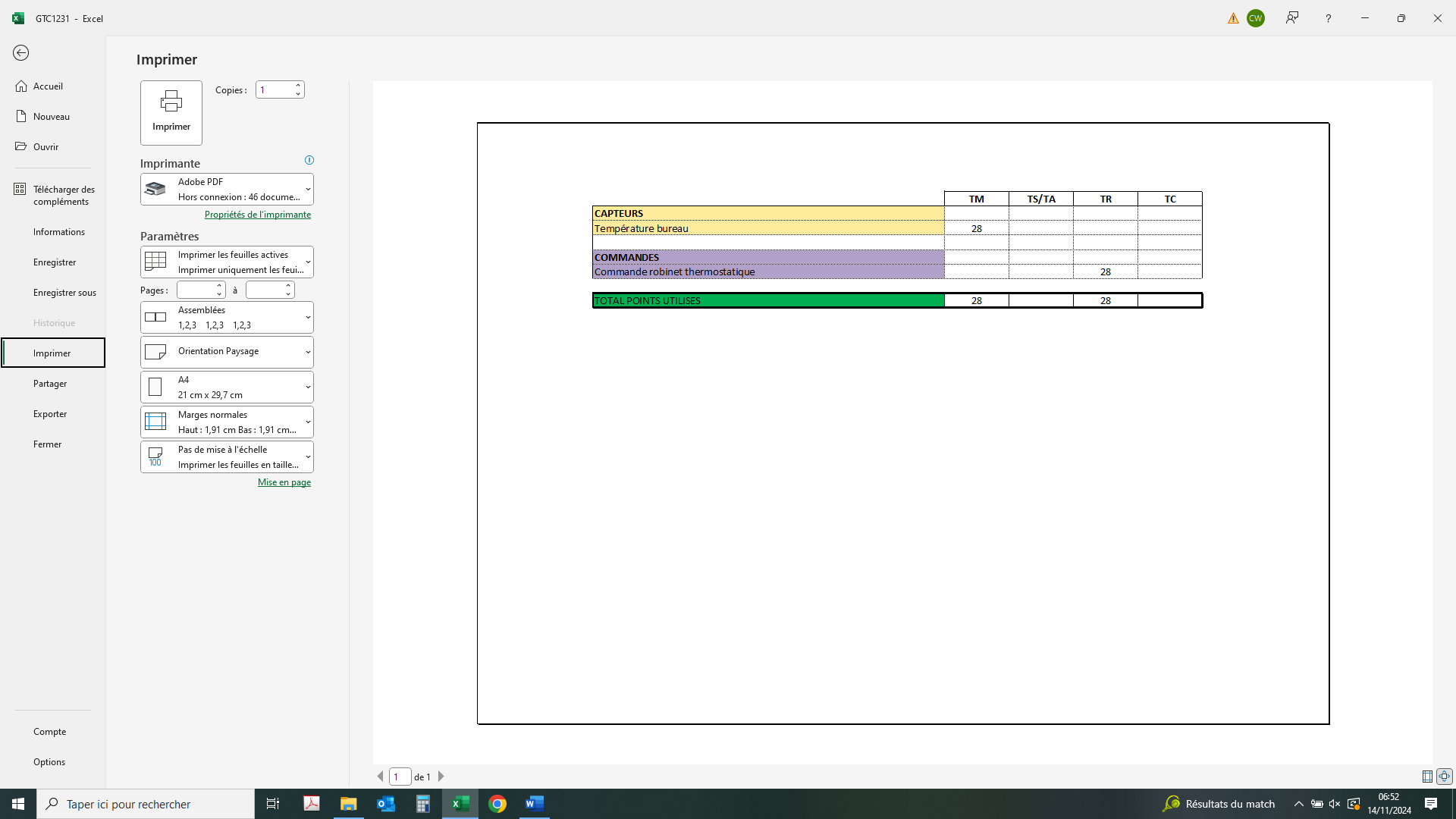
L’entreprise devra également toute la programmation et la supervision.

Compris toutes sujétions d'exécutions, de montage, de raccordements, de percements, d’accessoires, d’adaptations, de supports, de calfeutrement et d’étanchéité.

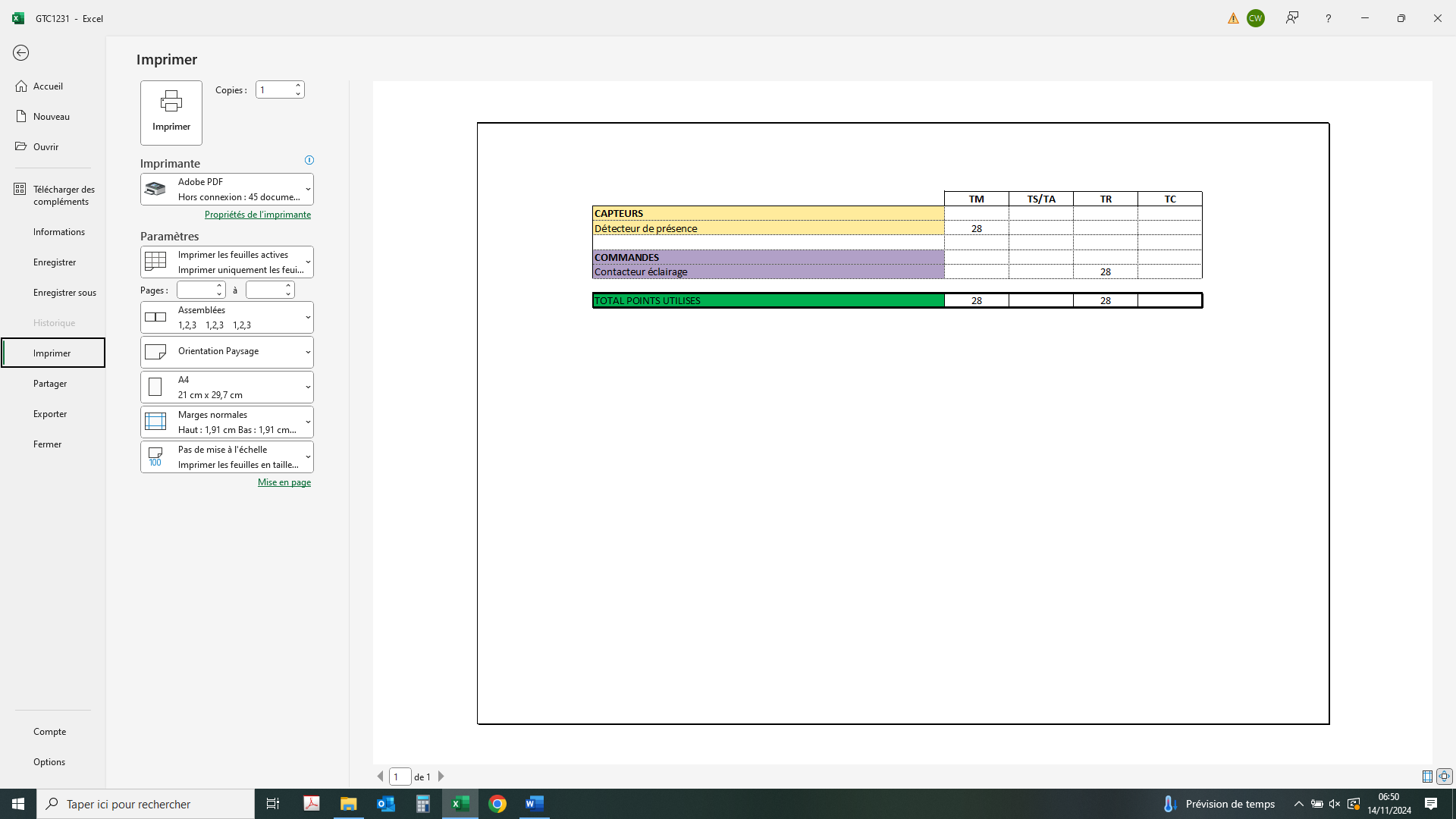
NOTA : La nouvelle installation devra pouvoir communiquer au minimum en BACnet / IP et Modbus

Liste de points (non exhaustif) au-delà des commandes de fonctionnement : prévoir tous les points décrits ci-dessus + 30 points supplémentaires.

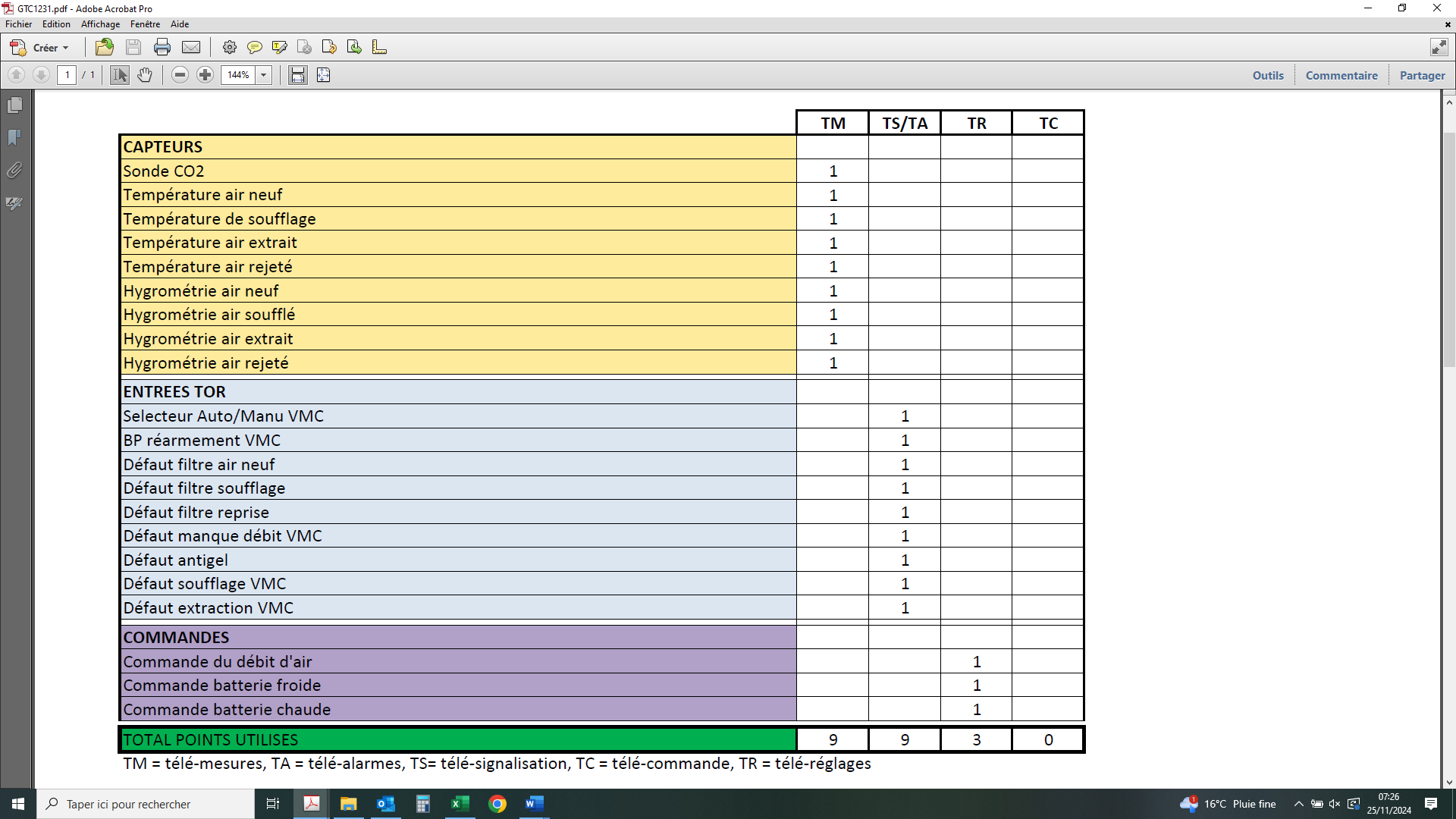
**CHAUFFAGE :**



**ECLAIRAGE :**



**VMC 1 :**



**VMC 2 :**

