RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

L'INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN

INFORMATIQUE ET EN AUTOMATIQUE (INRIA)

Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique

Articles R326-1 à R326-18 du code de la recherche

Siège

Domaine de Voluceau - Rocquencourt

BP 105

78153 LE CHESNAY CEDEX

Centre concerné

Centre Inria de l'Université de Rennes

263 Avenue Général Leclerc
Campus de Beaulieu
CS 74205
35042 RENNES CEDEX

FOURNITURE, INSTALLATION ET MAINTENANCE D'ONDULEURS

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES (CCTP)

PROCEDURE ADAPTEE PASSEE EN APPLICATION DES

ARTICLES L2123-1 et R2123-1 ET SUIVANTS

DU CODE DE LA COMMANDE PUBLIQUE

SOMMAIRE

1. GENERALITES....4

1.1. Objet et consistance des travaux....4
1.2. Liste des intervenants....4
1.3. Classement des bâtiments....4
1.4. Diagnostics Amiante....5
1.5. Prescriptions spécifiques....5
1.6. Spécificités du chantier....5
1.7. Connaissance du dossier....6

2. REGLES TECHNIQUES GENERALES....7

2.1. Description de l'installation existante....7
2.1.1. Origine des installations....7
2.1.2. Onduleurs existants 3 x 200 kVA....7
2.1.3. Armoire de contrôle des Onduleurs : détails....7
2.1.4. Equipements du TGBT....7
2.1.5. Batteries de condensateurs....7
2.1.6. Réseau Informatique : Détails....7
2.1.7. Alarmes Techniques....8
2.1.8. Traitement de l'air : Détails....8
2.2. Normes....8
2.3. Validation par le bureau de contrôle....9
2.4. Choix du matériel....9
2.5. Limite de Prestations....9
2.6. Documents à fournir....9
2.7. Sécurité et prévention des risques....10
2.7.1. Plan de prévention....10
2.7.2. Permis de feu....10
2.7.3. Protocole / Plan de chargement et de déchargement....10
2.8. Provenance des fournitures....11
2.9. Essais – Contrôles....11
2.10. Contrôle des installations par un organisme Agréé....11
2.11. Achèvement et finition des ouvrages....11
2.12. Admission des prestations....12
2.13. Garantie....12
2.14. Formation du personnel d'exploitation....13
2.15. Protection des Ouvrages....13
2.16. Déchets....13
2.17. Stockage et nettoyage....14

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES....15

3.1. Phasage des interventions....15

3.2. Repérage des installations 15
3.3. Installation de chantier 15
3.4. Consignations 16
3.5. Déposes 16
3.5.1. Local 904 16
3.5.2. Local 905 16
3.5.3. Point spécifique batteries 17
3.5.4. Options techniques à chiffrer 17
3.6. Tableaux électriques 17
3.6.1. TGBT 17
3.6.2. Tableaux Généraux Ondulé 18
3.7. Onduleurs 18
3.8. Système de stockage d'énergie (Batteries) 19
3.9. Sécurité incendie et sécurité intrinsèque des batteries 19
3.10. Dispositif de By-Pass et de secours 20
3.11. Interfaces de Communication, Supervision et Télémaintenance 20
3.12. Ventilation 21
3.13. Distribution 22
3.14. Essais et mise en service 22
3.15. DOE 22

4. Maintenance et Garantie 22

4.1. Contrat de Maintenance 23
4.1.1. Définitions des Garanties, niveau de service et engagements GTI et GTR 23
4.1.2. Prestation pendant la période de garantie constructeur 23
4.1.3. Prestation hors période de garantie constructeur 23
4.2. Options techniques à chiffrer 24
4.3. Clause d'Intelligence Artificielle (IA) 24
4.4. Rapport d'Activité 25
4.5. Annexes à Fournir par le Candidat 25

5. Annexes 26

5.1. Annexe 1 27
5.2. Annexe 2 28
5.3. Annexe 3 29
5.4. Annexe 4 30
5.5. Annexe 5 31
5.6. Annexe 6 35

1. GENERALITES

Centre INRIA de l'Université de Rennes désigné comme centre INRIA, Maître d'Ouvrage ou MOA.

1.1. Objet et consistance des travaux

L'ensemble INRIA/IRISA/IFSIC/CRI dispose actuellement d'un équipement onduleurs d'une puissance de 600 kVA qui assure une distribution propre et sans coupure des équipements informatiques de ces structures.

Les travaux détaillés au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières ont pour objet le remplacement des onduleurs du Centre INRIA de l'Université de Rennes.

L'installation de base comportera notamment les éléments suivants :

- Installation de chantier.
  Consignation des départs sur les tableaux généraux.
- Dépose et évacuation des anciens onduleurs, de leurs batteries et de leurs protections.
- Modifications des protections du TGBT.
- Modifications éventuelles des câblages Amont et Aval des nouveaux onduleurs.
- L'ensemble des adaptations électriques nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.
- Fourniture, installation, raccordement, essais et mise en service des nouveaux onduleurs.
- Remplacement du système d'extraction d'air du local Onduleurs.
- …

Options techniques à chiffrer :

- Dépose et évacuation des Batteries de condensateurs inutilisées.
- Extension de garantie sur les onduleurs.

1.2. Liste des intervenants

Maitre d'ouvrage :

Centre INRIA de l'Université de Rennes

Campus Universitaire de Beaulieu

Avenue du Général Leclerc

35 042 RENNES CEDEX

Représenté par Monsieur Patrick GROS - Directeur

Correspondants technique bâtiment :

- Mr Cyrille BERTHELOT – Responsable du Service Technique et Général
  (cyrille.berthelot@inria.fr / 06-58-94-62-16)
- Mr Thierry GIBOIRE – Pilote Maintenance STG
  (thierry.giboire@inria.fr / 06-58-53-42-09)

Bureau de contrôle : non encore sélectionné

1.3. Classement des bâtiments

L'ensemble des bâtiments est classé en Code du travail et/ou Etablissement recevant du public.

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

1.4. Diagnostics Amiante

La Maîtrise d'Ouvrage transmettra l'ensemble des diagnostics nécessaires à l'opération (le DAAT est en cours de réalisation).

1.5. Prescriptions spécifiques

Les candidats prendront connaissance du CCTP et de toutes les pièces graphiques propres. En effet, il ne saurait être admis qu'en cours de travaux, le titulaire argue une insuffisante connaissance du site et des travaux.

Le candidat est donc réputé avant la remise de son offre :

- Avoir effectué la visite de site obligatoire.
- 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 de la 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…

Le titulaire 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, la MOA devra être informé selon les modalités prévues au CCAP. L'accord de la MOA 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 le titulaire.

1.6. Spécificités du chantier

Les travaux seront réalisés en site occupé, le candidat est donc tenu d'intégrer cette donnée dans sa réponse. Il est à noter qu'une partie conséquente des travaux se déroulera sur un samedi.

Les entreprises doivent prévenir de leur intervention, la 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 espaces de bureau et logement avec des espaces de vie commune, le titulaire 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.

Le titulaire 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 le candidat tiendra compte des travaux qui pourront avoir lieu le week-end et/ou en horaires décalés.

Rappel aux entreprises :

Le titulaire 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.

Le titulaire devra respecter les mesures de prévention et de sauvegarde propres à assurer la sécurité des personnes.

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 les interventions sur le TGBT.

Les locaux étant en activité, une préparation minutieuse et un phasage rigoureux de l'intervention devront être réalisés au préalable afin de minimiser le temps de coupure. Cette coupure devra être planifiée à l'avance.

A ce titre, le titulaire devra se contraindre aux planifications réalisées en concertation avec la MOA.

1.7. Connaissance du dossier

Le marché étant à prix global et forfaitaire, les candidats 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.

Le candidat au présent marché, prenant connaissance du CCTP et des plans correspondants 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), 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 candidat au présent marché 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, le candidat devra répondre suivant le CDPGF joint au dossier en se conformant au cadre défini par la MOA (remplissage ligne à ligne). Le candidat ne pourra en aucun cas changer le CDPGF. Les quantités sont

données à titre indicatif, le candidat 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. Description de l'installation existante

2.1.1. Origine des installations

Les installations du présent projet sont alimentées en amont par un poste 20KV, desservant 1 poste de transformation de 1250 kVA (local 904 du bâtiment 12A).

Ce poste alimente le TGBT principal du site (local 904 du bâtiment 12A), qui dispose d'une alimentation secourue par un Groupe Electrogène de 1000 kVA (local 908 du bâtiment 12A) via un inverseur motorisé.

2.1.2. Onduleurs existants 3 x 200 kVA

Descriptifs Onduleurs : 3 x SOCOMEC DELPHYS Elite disposant chacun de deux chantiers de batteries => (local 905 du bâtiment 12A).

Les batteries sont de référence ELEM BAT HRL12330W, disposées en 2 chaînes de 32 batteries par onduleur.

Elles sont actuellement disposées en chantiers dans le même local 905.

Elles sont du type plomb étanches et permettent une autonomie de trente minutes à charge nominale.

2.1.3. Armoire de contrôle des Onduleurs : détails

L'installation actuelle comporte un système de by-pass sans coupure permettant le fonctionnement direct sur réseau en cas de défaillance de l'ensemble onduleurs.

2.1.4. Equipements du TGBT

Ces équipements sont alimentés depuis le TGBT via les départs (local 904 du bâtiment 12A) :

- QF8 « 400 kA », disjoncteur NS400N : onduleur 1
- QF9 « 400 kA », disjoncteur NS400N : onduleur 2
- QF10 « 400 kA », disjoncteur NS400N : onduleur 3
- QF11 « BY-PASS ONDULEUR 50 kA », disjoncteur NS1000N

2.1.5. Batteries de condensateurs

(Local 904 du bâtiment 12A).

L'installation électrique dispose de deux modules de batteries de condensateurs.

Ces équipements sont alimentés depuis le TGBT via 2 départs :

- QF12 « 400 kA », disjoncteur NS400N
- QF13 « 400 kA », disjoncteur NS400N

2.1.6. Réseau Informatique : Détails

Les onduleurs actuels sont reliés au réseau informatique du Centre INRIA et permettent le monitoring des appareils.

2.1.7. Alarmes Techniques

Le système d'alarme technique Microsésame permet de récupérer des alarmes techniques et de les faire remonter au PC sécurité de l'Université.

Liste des 5 alarmes existantes :

- Défaut autonomie onduleur IRISA A905
- Alarme général ond A905
- Défaut Arrêt imminent ond A905
- Défaut transfert impossible A905
- Défaut Température onduleur A905

2.1.8. Traitement de l'air : Détails

(Local 905 du bâtiment 12A).

Le local onduleur est également équipé des éléments suivants :

- Un système de climatisation CIAT relié au réseau froid bitube de l'université
- Un système d'extraction d'air et son tableau électrique de contrôle d'un débit de 4100 m3/h (Démarrage à partir d'une consigne de température en mode On/Off)

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 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.
- NF EN / CEI 62040-1 : Exigences générales et règles de sécurité pour les ASI.
- NF EN / CEI 62040-2 : Exigences pour la compatibilité électromagnétique (CEM) – Catégorie C2/C3.
- NF EN / CEI 62040-3 : Méthode de spécification des performances et exigences d'essais (Classification : VFI-SS-111).
- NF EN / CEI 61000-3-12 : Limites pour les courants harmoniques produits par les appareils connectés aux réseaux publics.
- Marquage CE : Conformité aux directives Basse Tension et CEM
  Prescriptions de sécurité relatives aux bâtiments accueillant des équipements informatiques sensibles.
- Le règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux ERP, dispositions générales et particulières.
- Le code du travail.
- Documents Techniques Unifiés (DTU) applicables.
  Arrêtés et réglementations applicables aux installations électriques.
- Règles de l'art de la profession.

Le candidat devra disposer des qualifications suivantes, ou de références équivalentes :

- QUALIFELEC MGTI 1.
- QUALIFELEC MIE 2.

Cette liste est donnée à titre indicatif et ne saurait être considérée comme exhaustive.

2.3. Validation par le bureau de contrôle

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

D'une part, le titulaire du présent marché 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, le bureau de contrôle émet une VI (Vérification Initiale) avec observation, le coût de l'émission d'un nouveau rapport vierge par le bureau de contrôle est à la charge du titulaire.

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

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 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, le titulaire joint à sa demande :

- Une attestation d'essais de fonctionnement des installations établies sous son entière responsabilité.
- Un jeu complet de DOE pour VISA avant reprographie.

Le titulaire du présent marché devra mettre à disposition de la MOA un responsable d'affaires assurant tous les rendez-vous de chantier et de coordination. Ces rendez-vous ont lieu sur le chantier.

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.

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

2.5. Limite de Prestations

Refroidissement local onduleur Hors Marché, Installation existante conservée : Non concerné

2.6. Documents à fournir

Le titulaire 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 et environnemental.
- CDPGF.

- Le planning général.
- Les plans d'implantation et d'exécution, d'atelier et de chantier.
- La documentation technique complète et les procès-verbaux des matériels proposés faisant apparaître, en particulier, les points de fonctionnement prévus sur les courbes caractéristiques des appareils et matériels utilisés, etc...
- La présentation détaillée des interfaces de communication (sur les équipements et à distance via le réseau informatique).

En cours de chantier, en accord le MOA et le bureau de contrôle, il sera établi :

- Les croquis détaillés de montage et d'implantation.
- Le planning détaillé et ses temps de tâches.
- Les schémas de raccordements.

Les plans devront prendre en compte toutes les modifications intervenues en cours de chantier.

2.7. Sécurité et prévention des risques

2.7.1. Plan de prévention

Préalablement à l'exécution de toute prestation ou travaux, et conformément aux articles R4511-1 et suivants du Code du travail, une inspection commune des lieux sera organisée entre le Maître d'Ouvrage (ou son représentant) et l'Entreprise Titulaire.

Un Plan de Prévention écrit sera obligatoirement co-rédigé et signé par les deux parties avant le début effectif des travaux. Ce document définira les phases d'activité dangereuses, les moyens de secours, ainsi que les mesures de prévention et de protection collectives et individuelles à appliquer.

L'Entreprise s'engage à actualiser ce plan en cas d'évolution des risques ou de coactivité nouvelle.

2.7.2. Permis de feu

Pour tous les travaux d'entretien, de réparation ou d'aménagement présentant des risques d'incendie ou d'explosion (travaux par points chauds : soudage, découpage, meulage, etc.), l'Entreprise Titulaire doit impérativement obtenir un Permis de Feu.

Ce document sera établi, daté et signé conjointement par le donneur d'ordre (ou le chef de l'établissement d'accueil) et le chef de l'entreprise intervenante avant le début des opérations.

Le titulaire devra respecter strictement les consignes de sécurité édictées dans le permis de feu (présence d'extincteurs adaptés, surveillance pendant les travaux et deux heures après l'arrêt des points chauds).

2.7.3. Protocole / Plan de chargement et de déchargement

Conformément aux articles R4515-4 et suivants du Code du travail, pour toute opération de transport routier de marchandises (matériels, matériaux, déchets) entrant ou sortant du site, un Protocole de Chargement / Déchargement doit être formalisé.

Ce document écrit sera rédigé entre l'entreprise d'accueil (ou le chantier) et le transporteur avant l'arrivée du véhicule.

Il précisera obligatoirement le plan de circulation sur le site, les zones de stationnement et de manutention, les consignes de sécurité spécifiques, le matériel de levage utilisé ainsi que la répartition des responsabilités de guidage et d'arrimage.

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 les mêmes spécificités et des garanties identiques en qualité.

Les spécifications de la solution de base permettent au candidat 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.

2.9. Essais – Contrôles

Lorsque les installations seront terminées et que les divers réglages auront été effectués, le titulaire devra procéder à ses frais, aux essais et vérifications de conformité avec les prestations de son marché.

Des essais seront effectués à la demande de la MOA et en sa présence. Le titulaire 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 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 le titulaire de ses obligations contractuelles, sa responsabilité demeurant entière.

Au cours des travaux et en fin de chantier, au jour fixé par la MOA, 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. Contrôle des installations par un organisme Agréé

Le Maître d'Ouvrage fera contrôler à ses frais par un Organisme de Contrôle de son choix :

Avant exécution sur chantier :

- Les plans, notes de calculs et autres documents d'exécution concernant le fonctionnement des installations considérées.

En cours de chantier :

- L'exécution, dans les règles de l'Art, des parties d'installation qui seront en plus considérées comme visibles ou accessibles dans le démontage d'éléments.
- Les conditions dans lesquelles d'effectuent les essais et vérifications de fonctionnement auxquels sont tenues les entreprises notamment à la mise en service des installations.
- Les procès-verbaux établis par le titulaire à la suite de ces essais et vérifications.

2.11. Achèvement et finition des ouvrages

Le titulaire assurera le parfait achèvement des ouvrages exécutés. Les percements, saignées, scellements, carottage etc., seront entièrement à la charge du titulaire, y compris les rebouchages et les calfeutrements qui offriront un parfait état de finition et la reconstitution des degrés coupe-feu nécessaire.

2.12. Admission des prestations

L'admission de fin des prestations ne pourra être prononcée que si les essais et vérifications sont satisfaisants.

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

Après obtention, le titulaire devra la remise des documents techniques des ouvrages exécutés.

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

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

Pendant la période réglementaire, le titulaire devra la garantie du matériel ainsi que la mise au courant du personnel responsable et exploitant.

Il sera prévu par le titulaire une vérification du bon fonctionnement de tous les appareils installés par ses soins.

2.13. Garantie

Garantie de résultat :

Le titulaire a vis-à-vis du Maître d'Ouvrage une garantie et une obligation contractuelle de résultat et de moyens.

La garantie inclut :

- Les équipements techniques,
- Leurs fonctionnalités et bon fonctionnement,
- L'interface avec le réseau informatique
- …

En cas de non-respect, le titulaire prendra à sa charge tous les frais supplémentaires.

Dans le mémoire technique et environnemental de son offre, le candidat précisera :

- La durée de garantie constructeur.
- Les modalités d'intervention
- Les délais d'intervention.
- Les exclusions éventuelles.

La garantie devra couvrir l'ensemble des équipements fournis et installés, avec les durées minimales suivantes :

- Onduleurs : garantie de 2 ans minimum (offre de base), avec possibilité d'extension à 5 ans (Options techniques à chiffrer).
- Batteries : garantie de 5 ans minimum (offre de base), avec possibilité d'extension à 10 ans (Options techniques à chiffrer).

Etendue de la garantie :

Le titulaire est responsable de l'application de la garantie de ses fournisseurs.

Le titulaire devra également assistance au personnel de maintenance et d'exploitation.

La garantie commence à compter du procès-verbal d'admission. Si l'admission n'est pas prononcée car il y a un retard, ce sont les obligations contractuelles du marché qui continuent de s'appliquer. Le Titulaire devra exécuter la fin de ses obligations contractuelles.

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

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

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, le titulaire délègue un de ses représentants qualifiés pour deux demi-journées 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, le titulaire sur simple appel téléphonique "dépannera" ou conseillera l'exploitant.

Le titulaire 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.

Cette formation sera complétée par l'édition de fiches guides à la disposition des utilisateurs les informant des manœuvres à effectuer ou des dispositions à prendre pour l'exploitation.

Le titulaire devra :

- Fournir les documents nécessaires à la formation.
- Décrire les modes d'exploitation.
- Décrire les opérations de maintenance et de dépannage.

L'organisation et la planification de ces sessions seront faites en accord avec Inria.

Le titulaire réalisera un document de synthèse des fonctionnements de l'installation. Ce document sera édité en 2 exemplaires « papier » (plus 1 version dématérialisée) et remis à l'Inria.

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

2.15. Protection des Ouvrages

Le titulaire 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.

Le titulaire assurera la protection de ses ouvrages et équipements jusqu'à la livraison de son chantier.

2.16. Déchets

Généralités :

Les emballages, chutes de matériaux, matériels déposés, gravats, déchets et résidus de travaux devront être évacués régulièrement au fur et à mesure de l'avancement des prestations.

Aucun stockage prolongé de déchets, matériels déposés ou matériaux divers ne sera admis dans les circulations, locaux techniques ou zones d'exploitation sans accord préalable du maître d'ouvrage.

Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE) :

Le titulaire s'engage à :

- Respecter la réglementation en vigueur relative aux DEEE, notamment :
    - Le Code de l'environnement (articles R. 543-172 à R. 543-206).
    - La directive 2012/19/UE transposée en droit français.
    - Les arrêtés et décrets applicables (ex. : arrêté du 20 juillet 2016 relatif aux modalités de traitement des DEEE).
- Assurer la traçabilité des DEEE depuis leur enlèvement jusqu'à leur traitement final, conformément à l'article R. 543-174 du Code de l'environnement.
- Fournir un certificat de traitement (ou attestation de recyclage) délivré par un organisme agréé (ex. : éco-organisme comme Eco-systèmes, Ecologic, ou un prestataire certifié R2/RIOS ou ISO 14001).
- Fournir les BSD afférents.
- Garantir que les DEEE ne seront pas exportés hors de l'Union européenne sans autorisation préalable, conformément au règlement (UE) n°649/2012 sur les déchets.

Batteries :

Elles devront être triées séparément, dans la zone des déchets dangereux, et entreposées dans des contenants homologués, adaptés à leur technologie (plomb VRLA) et conformes à la réglementation en vigueur.

Le Titulaire devra, en collaboration avec la Maîtrise d'Ouvrage prévoir une zone de stockage temporaire spécifique pour les batteries retirées lors des travaux, en attendant leur enlèvement par un prestataire agréé pour le transport et le traitement des déchets dangereux.

Cette zone devra être située hors des zones de circulation générale et à l'abri des intempéries, dans un local ventilé ou une zone extérieure sécurisée, interdite d'accès au public et clairement signalée comme contenant des déchets dangereux.

La zone de stockage devra inclure des dispositifs de rétention en cas de fuite, ainsi qu'un balisage clair indiquant les risques (électriques, corrosifs, inflammables, etc.).

Aucun stockage prolongé ou en vrac ne sera toléré.

Le Titulaire devra conserver les fiches de données de sécurité (FDS) des batteries retirées et en assurer la traçabilité.

Le prestataire de collecte et de traitement des déchets sera choisi de façon à privilégier le réemploi, la revalorisation ou le recyclage des batteries. Il est recommandé de se diriger vers un prestataire adhérent à un des éco-organismes agréés par l'Etat, pour la filière batteries.

Pour garantir la collecte par un prestataire qualifié, elles seront :

- Mises sur palette si la collecte se fait sur site.
- Apportées en point de reprise sinon.

La reprise selon la REP sera gratuite dans le cas où le prestataire est adhérent à un éco-organisme de la filière et habilité pour le traitement des batteries industrielles. La reprise et les traitements de revalorisation seront gratuits si la condition de récupération d'un BSDD sur la plateforme Trackdéchets est respectée.

2.17. Stockage et nettoyage

Le titulaire devra proposer à la MOA les moyens de stockage de ses matériels.

Les lieux de travail devront être propres, le titulaire 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'ouvrage, le titulaire exécutera l'enlèvement des installations provisoires, protections et le nettoyage complet de la zone de travaux.

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1. Phasage des interventions

Les travaux de remplacement des onduleurs et batteries seront réalisés une seule phase principale avec la partie la plus importante sur une fin de semaine (vendredi / Samedi), sachant que la coupure complète du TGBT se déroulera sur le samedi.

La planification des travaux est prévue sur le mois d'avril 2024.

Le remplacement du système d'extraction d'aire pour se réaliser en amont de la phase principale.

Si l'option de dépose des batteries de condensateurs est retenue, le décâblage et le démontage des protections se dérouleront pendant la phase principale. Par contre, le démontage des batteries de condensateurs pourra se faire en aval.

Un plan de phasage des travaux sera établi en amont de toute opération et sera transmis pour validation à la MOA.

Exemple des phases à intégrer :

- Démontage en amont des éléments hors tension (dans la mesure du possible).
- Approvisionnement des matériels.
- Dépose et remplacement de l'extraction d'air avec son tableau.
- Dépose des protections et câblage inutile.
- Remplacement des onduleurs et batteries.
- Dépose des batteries de condensateurs.
- Evacuation et traitements des équipements démontés et autres déchets.
- …

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

3.2. Repérage des installations

Dans le cadre des travaux à réaliser, le titulaire du présent marché aura à sa charge :

En amont des travaux de dépose, un repérage de l'ensemble des réseaux de Courants Forts est à réaliser ainsi qu'un repérage de l'ensemble des installations Courants Faibles.

Toute anomalie constatée devra faire l'objet d'un rapport à la Maîtrise d'Ouvrage.

3.3. Installation de chantier

Le titulaire devra se conformer au plan de prévention réalisé avec Inria.

Le titulaire devra un coffret de chantier sur son secteur d'intervention pour permettre l'éclairage de la circulation 9C02 et du local 905 (plus éventuellement le bloc sanitaire de l'étage supérieur). Ce coffret sera alimenté par un groupe électrogène autonome ou par des systèmes sur batteries, ce, à la charge du titulaire. En effet, ces locaux ne seront plus alimentés pendant toute la période de consignation du TGBT.

Pour le local 904, l'éclairage et les prises de courant étant câblés en amont du sectionneur de TGBT, il restera donc alimenté pendant l'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 centre INRIA 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, le titulaire 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.

3.4. Consignations

Le titulaire devra les consignations des tableaux électriques en concertation avec les services techniques du Centre INRIA.

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

La consignation du TGBT pour l'installation des départs « primaire » onduleurs.

Les consignations des réseaux ondulés (TDO) pour les raccordements "secondaires" onduleurs.

Le site étant sensible aux coupures en raison de l'activité de recherche qui est pratiquée, L'ensemble des locaux « Data Center » seront coupés en amont par le Service Informatique.

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…

Avant toute opération de dépose des batteries, le titulaire devra repérer les circuits concernés. Les réseaux devront être consignés conformément aux règles, avec un PV de consignation.

Ce procès-verbal de consignation devra être établi pour chaque intervention reprenant les informations suivantes :

- Circuit isolé.
- Références des équipements.
- Mesure de sécurité associée.
- Dates et heures de début / fin de consignation.

3.5. Déposes

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

Les équipements seront évacués et triés/collectés et revalorisés (Cf. article Déchets).

Le titulaire devra prendre soin des liens réutilisés et modifiés à savoir les canalisations TGBT vers Onduleurs et Onduleurs vers TDO si celles-ci sont réutilisées (selon longueur et section).

Liste non exhaustive des déposes :

3.5.1. Local 904

- Les protections QF8, QF9, QF 10 et QF11.
- Les canalisations non réutilisées ou devenues inutiles.

3.5.2. Local 905

- Les 3 onduleurs SOCOMEC et leurs 6 chantiers de batteries.
- Armoire Contrôleur UPS / By-Pass.

- L'extracteur d'air existant et son tableau électrique.

3.5.3. Point spécifique batteries

Dans le cadre des travaux, le titulaire aura à sa charge la dépose des batteries existantes.

Les batteries devront être isolées, déconnectées de toute liaison électrique, puis extraites selon les méthodes recommandées par le fabricant et le respect des normes.

Chaque élément devra être manipulé avec des équipements adaptés (gants isolants, visière, chariot spécifique) et placés dans des contenants homologués pour les déchets dangereux.

L'intervention comprendra (pour chaque chantier de batteries) :

- La vérification d'absence de tension en amont et aval de l'onduleur.
- La neutralisation des câbles déconnectés (capuchons, gaines, étiquetage).
- L'inspection visuelle de chaque batterie (recherche de fuite, déformation, traces de corrosion).
- L'étiquetage des éléments déposés, leur traçabilité, et la mise en rétention en zone sécurisée avant évacuation.

La zone de travail et les surfaces de pose devront être inspectées et nettoyées après chaque opération avant l'installation des batteries neuves à leurs places.

3.5.4. Options techniques à chiffrer

- Dépose et évacuation des Batteries de condensateurs inutilisées (local 904) : batteries, protections QF12 et QF13 du TGBT, câblages de liaisons entre le TGBT et les batteries.

3.6. Tableaux électriques

3.6.1. TGBT

Afin de minimiser le temps de coupure, les travaux au TGBT seront réalisés en parallèle des travaux du remplacement des onduleurs.

Le TGBT sera modifié dans le cadre du projet, le titulaire devra l'installation des deux nouveaux départs pour l'alimentation des onduleurs ainsi que celui du By-Pass.

Le titulaire devra vérifier la cohérence des dispositifs de coupure en place et prévoir la modification du raccordement des onduleurs et des dispositifs By-pass dans le TGBT. Il devra également assurer le raccordement électrique de la sortie ondulée vers les deux tableaux de départs des circuits électriques ondulés.

Les câbles de liaison TGBT vers Onduleurs seront réutilisés dans la mesure du possible (selon le nombre de connecteurs, leur longueur et leur section).

L'alimentation des onduleurs sera faite sur le circuit Normal/secouru du TGBT.

Un dispositif by-pass réseau sans coupure sera installé pour permettre le fonctionnement sur réseau EDF en cas de défaillance de l'ensemble onduleur.

La mise en place de ces équipements et des câblages associés ne devra pas être générateur de perturbations électromagnétiques pour les équipements avoisinants, écrans informatiques notamment.

Le titulaire devra également remplacer les anciens plastrons/obturateurs perforés par des modèles neufs (perforés ou plein selon les besoins). Il devra aussi remettre à jour les plaques d'identifications des nouvelles protections (TGBT et TDO).

3.6.2. Tableaux Généraux Ondulé

Les câbles de liaison Onduleurs vers TDO seront réutilisés dans la mesure du possible (selon le nombre de connecteurs, leur longueur et leur section).

3.7. Onduleurs

La puissance réelle nécessaire est estimée à 200KVA.

La solution envisagée est constituée de 2 onduleurs de 200 kVA montés en parallèle, intégrant une redondance et permettant d'assurer la continuité de service en cas de défaillance ou d'opération de maintenance sur l'un des équipements.

Chacun des onduleurs devra répondre aux critères minima suivants :

- Il devra fournir une alimentation électrique triphasée, 50Hz parfaitement stable.
- Il devra pouvoir fournir un courant avec des facteurs de crête importants sans distorsion de la tension.
- Il devra pouvoir être séparé du reste de l'installation pour pouvoir assurer sa maintenance.

Un dispositif permettant une exploitation simple et conviviale de l'ensemble onduleurs/batteries devra être prévu. Il devra pouvoir être utilisé à distance du local onduleur, sur réseau informatique, et des contacts secs (O/F) pour reprise des principales alarmes seront disponibles. Le raccordement de ces alarmes sur le système de gestion d'alarmes techniques existant fait partie de cette opération et sera à la charge du fournisseur.

Un dispositif de télémaintenance sera prévu pour signaler en temps réel tout dysfonctionnement et éventuellement apporter des correctifs.

Toutes ces caractéristiques techniques devront être précisées par le candidat dans le mémoire technique et environnemental.

Il sera fourni et mis en œuvre deux onduleurs ayant chacun une puissance installée 200kVA.

Les onduleurs seront de type « modulaires et évolutifs » et devront avoir les spécifications unitaires minimales suivantes :

Caractéristiques principales :

- Technologie Online / Double conversion
- Puissance nominale : 200 kVA
- Modularité : évolutif avec ajout/dépose de modules de puissance à chaud
- Compatible avec les solutions de redondance (N+1, 2N)
- Architecture électrique : Tri / Tri

Rendement et Efficacité :

Mode double conversion : jusqu'à 96 %
- Mode ECO (économie d'énergie) : jusqu'à 98 %

Caractéristiques d'Entrée :

- Tension Nominale : 400 V AC (3PH+N+PE)
- Fréquence : 50hz
- Facteur de puissance : ≥ 0,99
- Distorsion Harmonique courant (THDi) : < 2.5%

Caractéristiques de Sortie :

Tension Nominale : 400 V AC (3PH+N+PE)
Distorsion Harmonique Tension (THDv) :
  - < 1 % sur charge linéaire

- < 3 % charge non linéaire

Capacité de Surcharge Admissible :

- 110 % de la charge : pendant 60 minutes
- 125 % de la charge : pendant 10 minutes
- 150 % de la charge : pendant 60 secondes

Les onduleurs seront équipés d'une IHM (Interface Homme-Machine) en façade d'armoire permettant de visualiser l'état, les défauts, les mesures, les échéances de maintenance, etc.

Le titulaire devra la manutention des onduleurs et de l'ensemble des matériels nécessaires jusqu'à son local de destination (pièce 905).

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

3.8. Système de stockage d'énergie (Batteries)

La solution de base comportera nécessairement une solution à base de batteries Lithium-ion.

En variante, le candidat pourra proposer une solution hybride Batteries Lithium-ion / Super condensateurs.

Pour l'offre de base, les spécifications minimales seront les suivantes :

- Technologie : les cellules de type Lithium-Fer-Phosphate (LFP) seront privilégiées pour leur stabilité thermique et leur sécurité intrinsèque élevée.
- Durée de vie et cycles : La batterie devra garantir une durée de vie de conception (Design Life) de 8 ans minimum à 25°C, et supporter au moins 3 000 cycles de charge/décharge à 80% de profondeur de décharge (DoD).
- Autonomie requise : L'ensemble de stockage sera dimensionné pour assurer une autonomie minimale de 20 minutes en fin de vie à la puissance nominale de 200 kVA.
- Remplacement des batteries : il devra être possible à chaud sans coupure nécessaire sur l'onduleur.
- Système de Gestion de Batterie (BMS) : Chaque armoire batterie devra intégrer un BMS natif (Battery Management System) à triple niveau de sécurité assurant :
  - L'équilibrage automatique des cellules en tension et en charge.
  - La surveillance continue de la température de chaque module.
  - La protection contre les surcharges, décharges profondes et surintensités.
- Dispositif de coupure : Protection de chaque rack par disjoncteur automatique motorisé, piloté directement par le BMS en cas de détection d'anomalie critique (emballement thermique, court-circuit).
- Interface BMS-ASI : Le BMS des batteries Lithium-Ion devra être entièrement interconnecté et synchronisé avec la logique de contrôle de l'onduleur (liaison bus de terrain dédiée type CAN ou Modbus). L'onduleur devra pouvoir afficher directement sur son écran tactile l'état de santé (SoH - State of Health) et l'état de charge (SoC - State of Charge) précis du banc Lithium.

Les propositions de mise en œuvre des chantiers "batteries" devront être justifiées, dès la remise de l'offre technique du candidat, par un calcul de dimensionnement.

3.9. Sécurité incendie et sécurité intrinsèque des batteries

L'installation de stockage d'énergie Lithium-Ion devra répondre aux exigences strictes de sécurité préventive et de protection contre l'emballement thermique, conformément aux recommandations professionnelles et aux normes applicables (notamment les principes de la **NFPA 855** ou directives européennes équivalentes) :

- Conception Anti-Propagation (Thermal Runaway Protection) :

    - Les modules de batterie devront intégrer des barrières thermiques physiques entre les cellules pour empêcher la propagation d'un emballement thermique d'une cellule à l'autre.
    - La conformité du système de stockage à l'essai de propagation thermique selon la norme **UL 1973** ou **IEC 62619** devra être certifiée par un organisme indépendant.
- Détection Précoce de Gaz ("Off-Gas" Detection) :
    - Le local batterie devra être équipé d'un système de détection précoce de gaz (gaz de pré-combustion/électrolyte volatile) capable de détecter les anomalies *avant* l'apparition de fumée ou l'élévation de température.
    - Ce système sera asservi pour générer une alarme prioritaire sur la GTB et commander l'ouverture immédiate des disjoncteurs DC des batteries via le BMS.
- Ventilation et Évacuation des Gaz :
    - Le local devra disposer d'une ventilation mécanique indépendante et dimensionnée pour éviter toute accumulation de gaz inflammables ou toxiques en cas d'incident (calcul des débits selon les préconisations du fabricant et la norme EN 50272-2 / IEC 62485-2 adaptée).
    - Les gaines d'extraction devront donner directement sur l'extérieur du bâtiment.
- Asservissements et Sécurité Incendie (Arrêt d'Urgence) :
    - Un report d'alarme "Défaut Critique BMS / Risque Thermique" devra être raccordé au Système de Sécurité Incendie (SSI) général du site.
    - L'activation du bouton d'Arrêt d'Urgence (AU) général de la salle électrique devra couper simultanément l'alimentation AC de l'onduleur et isoler électriquement les armoires batteries Lithium-Ion par le déclenchement de leurs protections motorisées.

3.10. Dispositif de By-Pass et de secours

L'installation devra intégrer les éléments suivants :

- Bypass Statique (Secours automatique) : L'onduleur comportera un commutateur statique de transfert automatique (Bypass statique) permettant de basculer la charge sans coupure sur le réseau de secours en cas de surcharge prolongée, de court-circuit en aval, ou de défaillance interne majeure.
- Bypass Manuel de Maintenance : Un commutateur de bypass mécanique de maintenance devra être intégré de série au châssis de l'ASI. Il permettra d'isoler complètement la partie puissance (modules, contrôle) pour intervention technique tout en maintenant l'alimentation de la charge en direct sur le réseau public (sans aucune interruption).

3.11. Interfaces de Communication, Supervision et Télémaintenance

L'onduleur doit offrir une connectivité avancée permettant son intégration complète dans les systèmes informatiques et de Gestion Technique Centralisée (GTC/GTB) du site.

- Connectivité et Protocoles
    - Carte Réseau SNMP : Emplacement natif pour carte réseau Ethernet RJ45. Elle doit permettre une supervision complète via un navigateur Web standard et l'envoi d'alertes par e-mail en cas d'anomalie (protocole sécurisé SNMP v3).
    - Protocole Modbus : Support natif du protocole Modbus (RTU sur RS485 et/ou TCP/IP) pour la remontée en temps réel vers la GTB des mesures électriques (tensions, courants, puissances, état de charge des batteries) et des alarmes.
    - Contacts Secs : Bornier de report d'alarmes par contacts libres de potentiel (hors tension). Ils assureront au minimum les synthèses d'informations suivantes : ASI sur batterie, Défaut général, ASI sur bypass.
- Système de Supervision

L'installation doit intégrer un système de supervision répondant aux exigences suivantes :

  - Exploitation : Interface simple, fluide et ergonomique.
  - Accessibilité : Accès distant sécurisé via le réseau informatique du site.
  - Suivi : Consultation des états et des alarmes en temps réel.
  - Traçabilité : Historisation complète des événements et des anomalies.
- Sécurité des Accès et durcissement (Cybersécurité)

Afin de garantir l'intégrité du réseau informatique du site, les équipements et cartes de communication devront obligatoirement intégrer les fonctions de sécurité suivantes :

  - Gestion des accès : Interdiction des mots de passe par défaut usine à la mise en service. L'interface doit permettre la création de comptes utilisateurs dédiés et nominatifs avec gestion fine des profils et des droits d'accès (Administrateur, Exploitant, Lecture seule).
  - Chiffrement des flux (HTTPS) : L'accès à l'interface d'administration Web se fera exclusivement via le protocole sécurisé HTTPS, s'appuyant sur le protocole TLS 1.2 au minimum (TLS 1.3 recommandé). Les protocoles non sécurisés (HTTP, Telnet) devront pouvoir être totalement désactivés.
  - Supervision sécurisée (SNMP v3) : Les échanges SNMP devront utiliser exclusivement la version v3, configurée avec un chiffrement robuste de type AES 128 ou AES 256 et une authentification forte (SHA-2 ou supérieur).
  - Maintien en condition de sécurité (MCO) : Le constructeur s'engage à fournir régulièrement des correctifs de sécurité et des mises à jour de firmware pour combler les vulnérabilités potentielles durant toute la période de garantie de l'équipement. Les modalités de téléchargement et d'application de ces correctifs devront être simples et documentées.
- Télémaintenance

Le dispositif de télémaintenance déployé doit permettre :

  - Alerte : Signalisation en temps réel des défauts.
  - Diagnostic : Assistance à distance pour l'identification des pannes.
  - Correction : Application éventuelle de correctifs ou de configurations à distance.
- Alarmes Techniques et Raccordement

Des contacts secs (Ouvert/Fermé) doivent être fournis pour la reprise des principales alarmes sur le système de gestion technique existant.

Le raccordement de ces informations au système d'alarme technique existant fait partie intégrante du présent marché.

Liste des 6 alarmes à reconnecter sur l'onduleur IRISA A905 :

  - Défaut autonomie onduleur
  - Alarme générale onduleur
  - Défaut Arrêt imminent
  - Défaut transfert impossible
  - Défaut Température onduleur
  - Alarme détection précoce de Gaz

Obligation du candidat : Le candidat devra préciser explicitement dans son offre les modalités techniques et de sécurité liées à cette télémaintenance. Il devra également fournir la documentation technique de l'interface informatique et/ou logiciel.

3.12. Ventilation

Le nouveau système de ventilation sera de type ventilateur Axial D500 montage directement en gaine, doté d'un moteur EC avec variation 0-10V via signal externe ou commutateur intégré (Débit d'air max de 5000m3/h à 120Pa).

Le titulaire devra la fourniture, l'installation et le câblage du nouveau tableau électrique d'alimentation et de contrôle.

3.13. Distribution

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

3.14. Essais et mise en service

À l'issue de la pose des batteries neuves sur chaque onduleur, le Titulaire procédera à une série d'essais fonctionnels et de sécurité avant toute remise en exploitation.

Ces essais incluront notamment :

- La vérification de la tension nominale.
- Le contrôle de la polarité de chaque élément.
- Les préconisations du constructeur.

Liste non limitative.

La mise en service sera réalisée progressivement et sous surveillance, en étroite coordination avec le ou le service technique.

3.15. DOE

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.

- Les plans à jour du TGBT et des TDO

- Les schémas de câblage informatique et de remontée d'alarmes techniques.

- Notice d'utilisation et de maintenance des produits.

- Certificat de conformité de l'installation par organisme agréé

- Les BSD (bordereaux de Suivi des Déchets)

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

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. Maintenance et Garantie

Le présent article définit les obligations du fournisseur en matière de maintenance préventive et corrective, ainsi que les garanties techniques applicables aux onduleurs et à leurs composants. Les prestations devront

respecter les GTI (Garantie du Temps d'Intervention) et GTR (Garantie du Temps de Rétablissement), conformément aux exigences de l'INRIA.

4.1. Modalités de Maintenance

Le fournisseur devra proposer des modalités de maintenance complètes couvrant :

- La période de garantie constructeur (2 ans pour les onduleurs, 5 ans pour les batteries).
- La période hors garantie constructeur.

Elles devront inclure :

- Les interventions préventives (planifiées).
- Les interventions curatives (réactives).
- Les engagements GTI et GTR (délais garantis).
- La télémaintenance (diagnostic et correctifs à distance).
- Les coûts détaillés pour chaque année du contrat (durée de 3 ans).

4.1.1. Définitions des Garanties, niveau de service et engagements GTI et GTR

- GTI (Garantie du Temps d'Intervention) : Délai maximal garanti entre la réception de la demande d'intervention (par téléphone, télémaintenance ou autre moyen) et l'arrivée du technicien sur site.
  => ≤ 6h (jours ouvrés)

- GTR (Garantie du Temps de Rétablissement) : Délai maximal garanti entre la réception de la demande d'intervention et la remise en service complète de l'onduleur (après diagnostic, réparation ou remplacement).
  => ≤ 12h (jours ouvrés)

Remarques :

- Les délais GTI et GTR devront être justifiés dans le mémoire technique et environnemental (ex. : localisation géographique, stock de pièces, disponibilité des techniciens).
- Pour les pannes critiques (ex. : défaillance totale d'un onduleur), le fournisseur devra proposer une GTR réduit (≤ 12h).
- Des pénalités en cas de non-respect des GTI/GTR seront appliquées conformément au CCAP.

4.1.2. Prestation pendant la période de garantie constructeur

- Onduleurs : Garantie constructeur de 2 ans (pièces et main-d'œuvre).
- Batteries : Garantie constructeur de 5 ans (pièces et main-d'œuvre).

Pendant cette période, le fournisseur devra :

- Respecter les GTI/GTR selon le niveau de service souscrit.
- Prendre en charge intégralement (déplacements, main-d'œuvre, pièces) les interventions liées à des défauts couverts par la garantie.
- Fournir un rapport d'intervention pour chaque maintenance corrective, incluant :
  - La cause de la panne.
  - Les actions réalisées.
  - Le temps réel d'intervention (GTI) et de rétablissement (GTR).

4.1.3. Prestation hors période de garantie constructeur

Le fournisseur devra proposer les modalités de maintenance post-garantie, incluant :

- Maintenance préventive :
    - Fréquence : Au moins 1 visite annuelle (ou trimestrielle pour les batteries).
    - Opérations :
        - Test de charge des batteries.
        - Nettoyage des ventilateurs et filtres.
        - Vérification des connexions et câblages.
        - Contrôle des paramètres (tension, courant, température).
        - Mise à jour des firmwares.
        - Vérification de l'état des condensateurs.
- Maintenance corrective :
    - Diagnostic : À distance (via télémaintenance) ou sur site.
    - Intervention : Selon les GTI/GTR du niveau de service souscrit.
    - Pièces détachées : Fourniture et pose incluses (coût à préciser pour les pièces hors garantie).
    - Garantie sur les pièces remplacées : 1 an minimum (ou alignée sur la garantie constructeur).
- Télémaintenance :
    - Dispositif obligatoire :
        - Signalisation automatique des défauts (via la ligne téléphonique disponible).
        - Application de correctifs à distance (redémarrage, reconfiguration, mises à jour).
    - Limites :
        - Les pannes nécessitant une intervention physique (ex. : remplacement de batterie) ne pourront être résolues à distance.
        - Le fournisseur devra préciser les types de pannes éligibles à la télémaintenance.

4.2. Options techniques à chiffrer

Le fournisseur devra proposer les options suivantes, avec un montant forfaitaire intégré au marché :

- Extension de garantie constructeur :
    - Onduleurs : Extension de 2 ans à 5 ans (PSE forfaitaire).
        - Engagement : GTI/GTR identiques à la période initiale.
        - Coût : À préciser (ex. : 10 % du prix d'achat par an).
    - Batteries : Extension de 5 ans à 10 ans (PSE forfaitaire).
        - Engagement : GTI/GTR identiques à la période initiale.
        - Coût : À préciser (ex. : 15 % du prix d'achat par an).

- Montant des échéances du contrat de maintenance avec extension de garantie : Si l'INRIA active l'option d'extension, le fournisseur devra :
    - Recalculer les coûts annuels du contrat de maintenance pour les années concernées.
    - Préciser les économies réalisées (ex. : réduction des coûts de maintenance corrective pendant la période d'extension).
    - Fournir un tableau comparatif entre :
        - Le coût sans extension.
        - Le coût avec extension (pour les onduleurs et/ou les batteries).

4.3. Clause d'Intelligence Artificielle (IA)

Si le fournisseur utilise des outils d'IA (ex. : maintenance prédictive), il devra :

- Décrire les algorithmes et données utilisés.
- Garantir la souveraineté des données (hébergement en France/UE).
- Respecter le RGPD et les exigences de cybersécurité de l'INRIA.

4.4. Rapport d'Activité

Le fournisseur devra fournir un rapport annuel incluant :

- Bilan des interventions préventives et curatives.
- Statistiques de disponibilité et de respect des GTI/GTR.
- Recommandations pour améliorer la fiabilité.

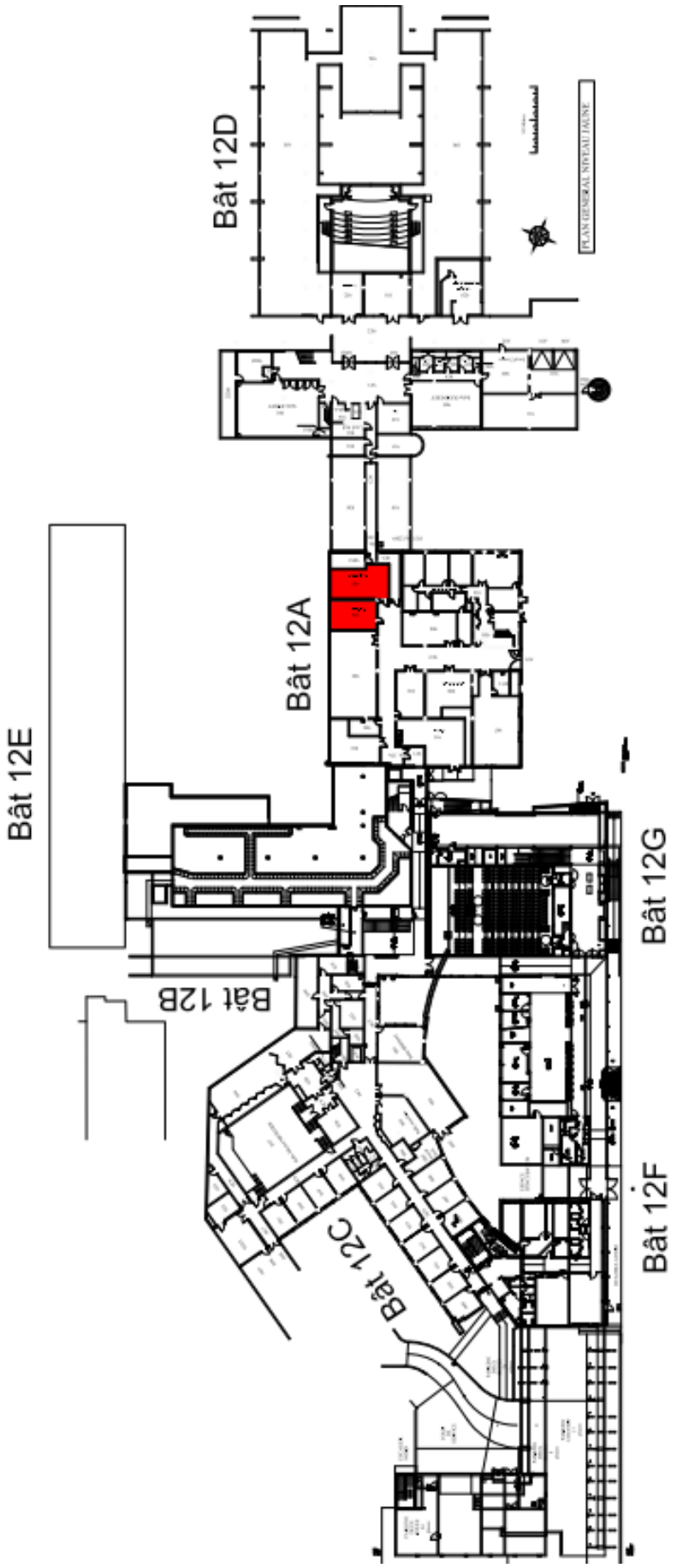
4.5. Annexes à Fournir par le Candidat

- Modalités de maintenance (avec clauses GTI/GTR).
- Liste des pièces détachées critiques et leur délai de livraison.
- Certificats de conformité (normes CE, ISO 9001, etc.).
- Attestation d'assurance responsabilité civile professionnelle.
- Exemple de rapport d'intervention (format et contenu).

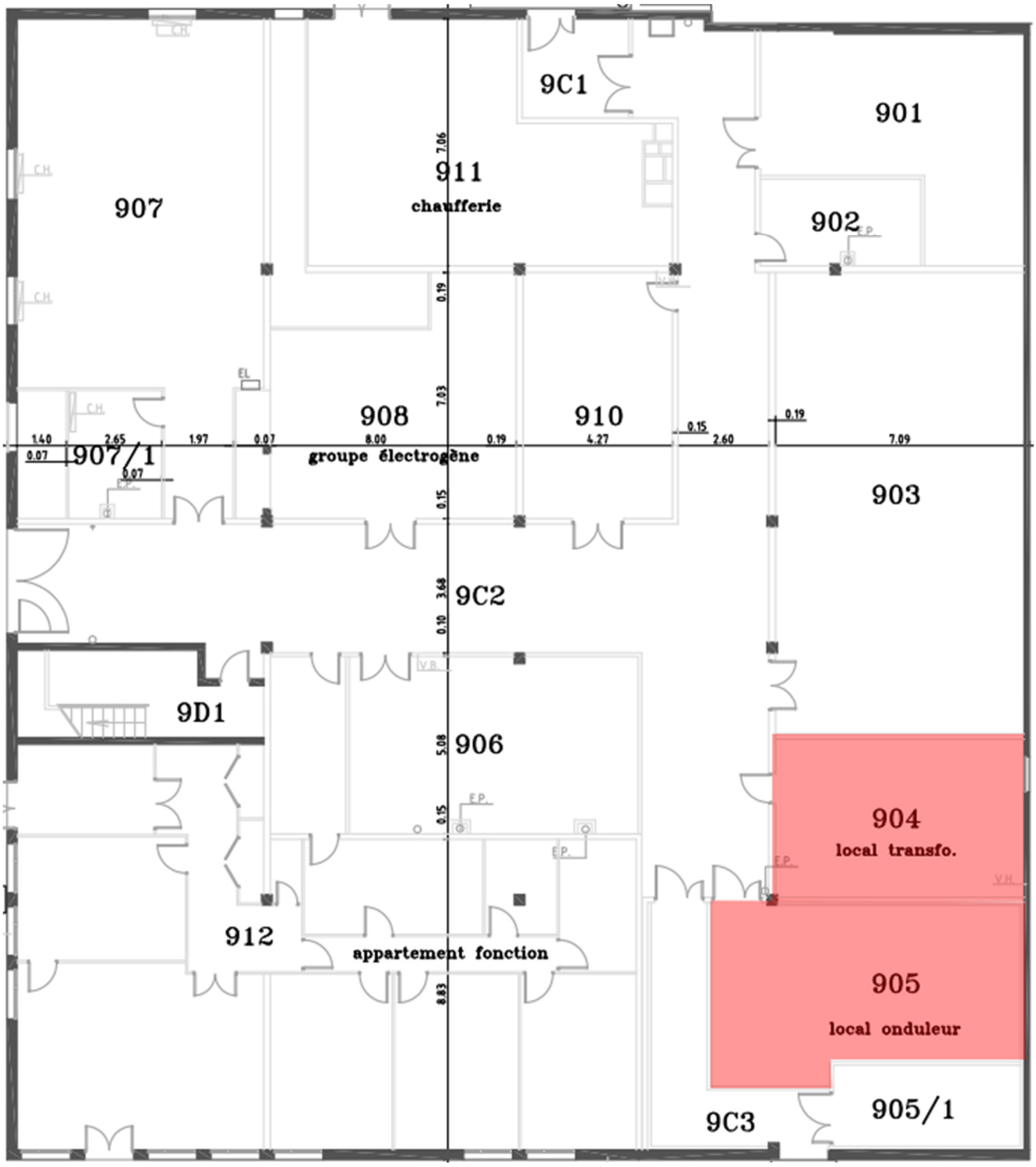
5. Annexes

- Annexe 1 : Plan de masse de l'INRIA
- Annexe 2 : Plan du Sous-sol Bâtiment A
- Annexe 3 : Plans des locaux 904 et 905
- Annexe 4 : Synoptique de la distribution actuelle
- Annexe 5 : Plans actuels du TGBT
- Annexe 6 : Plan Onduleurs

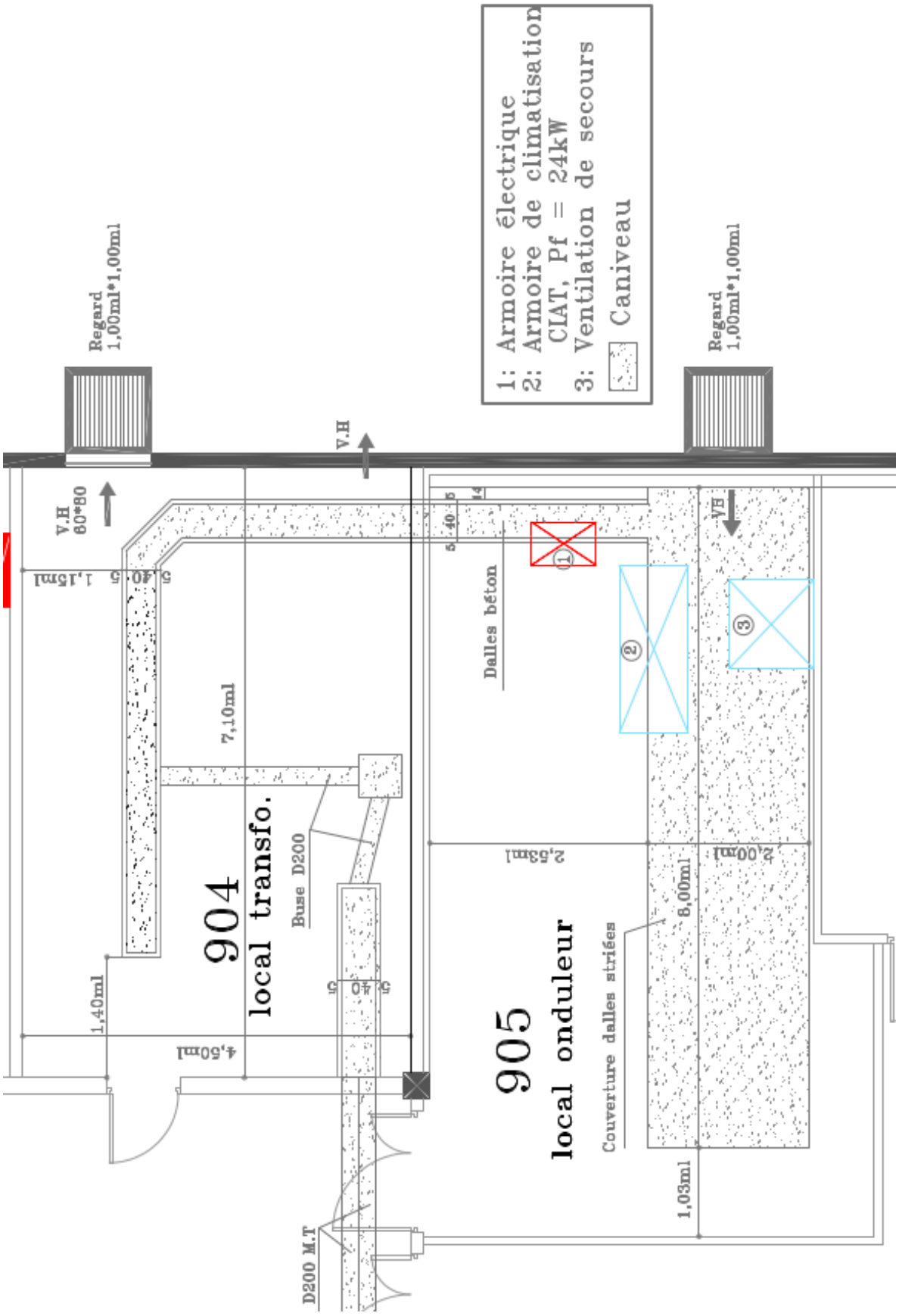
5.1. Annexe 1



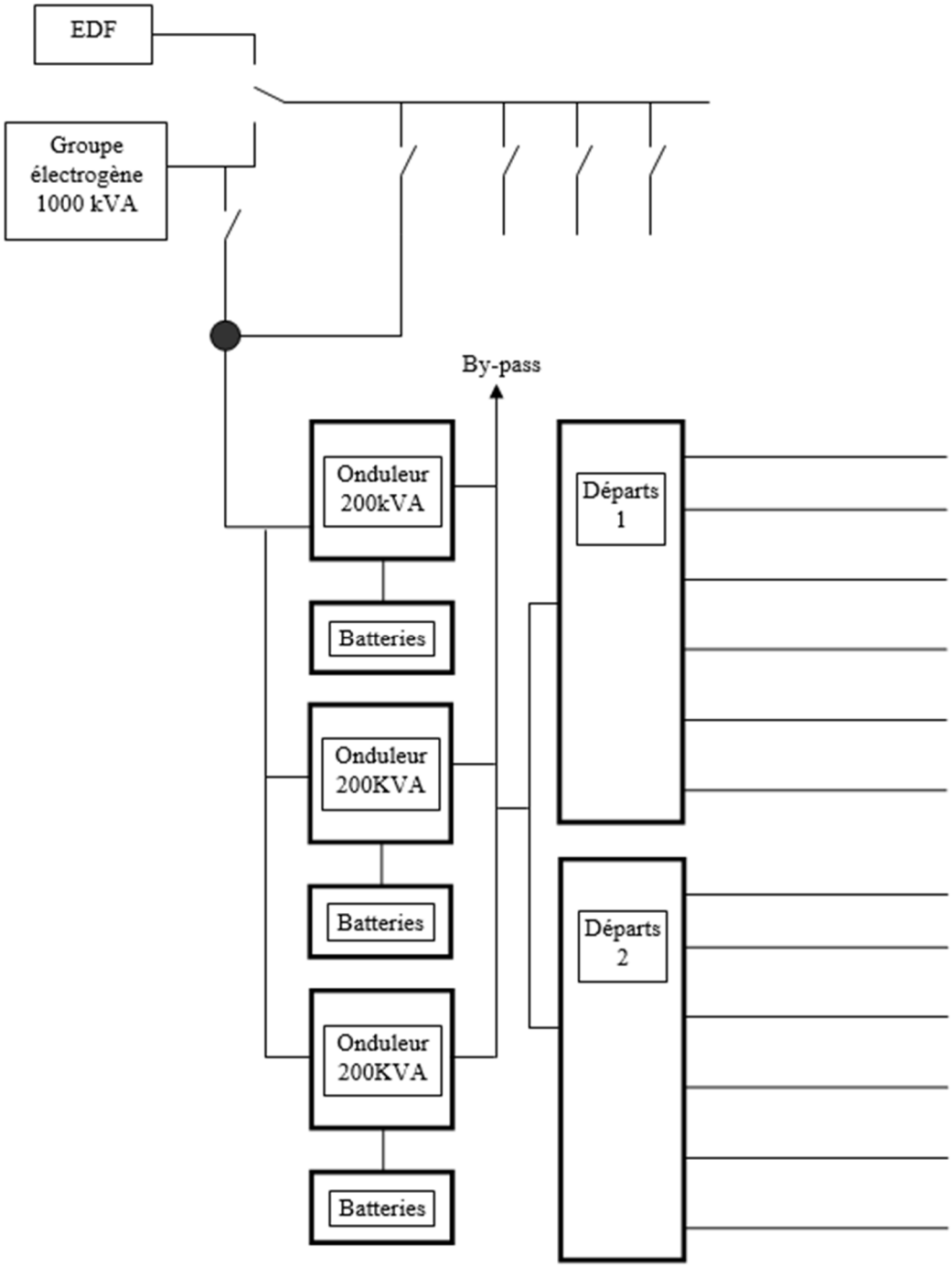
5.2. Annexe 2


9C1
901
911
chaufferie
907
902
908
910
907/1
groupe électrogène
903
9C2
9D1
906
904
local transfo.
912
appartement fonction
905
local onduleur
905/1
9C3

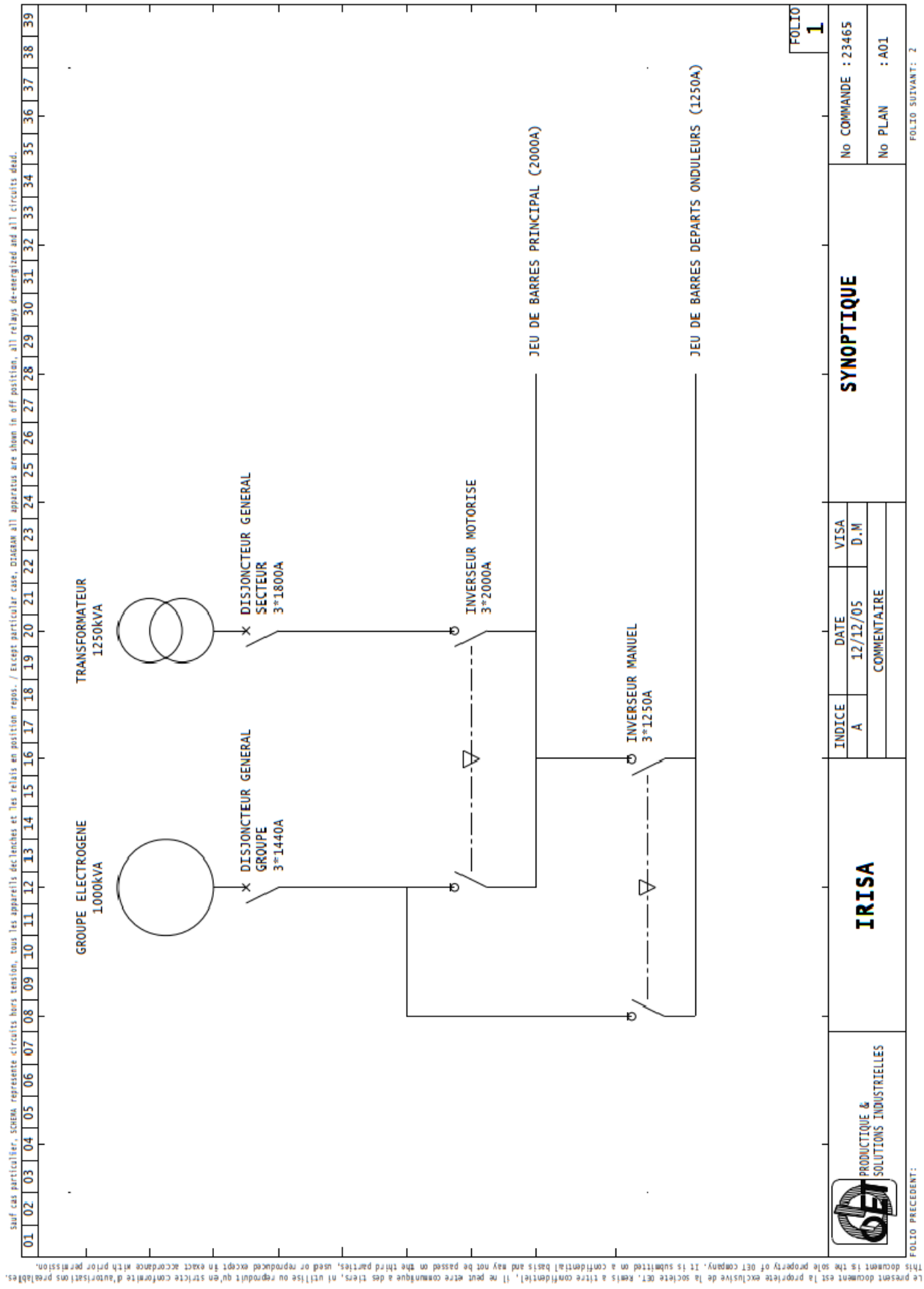
5.3. Annexe 3

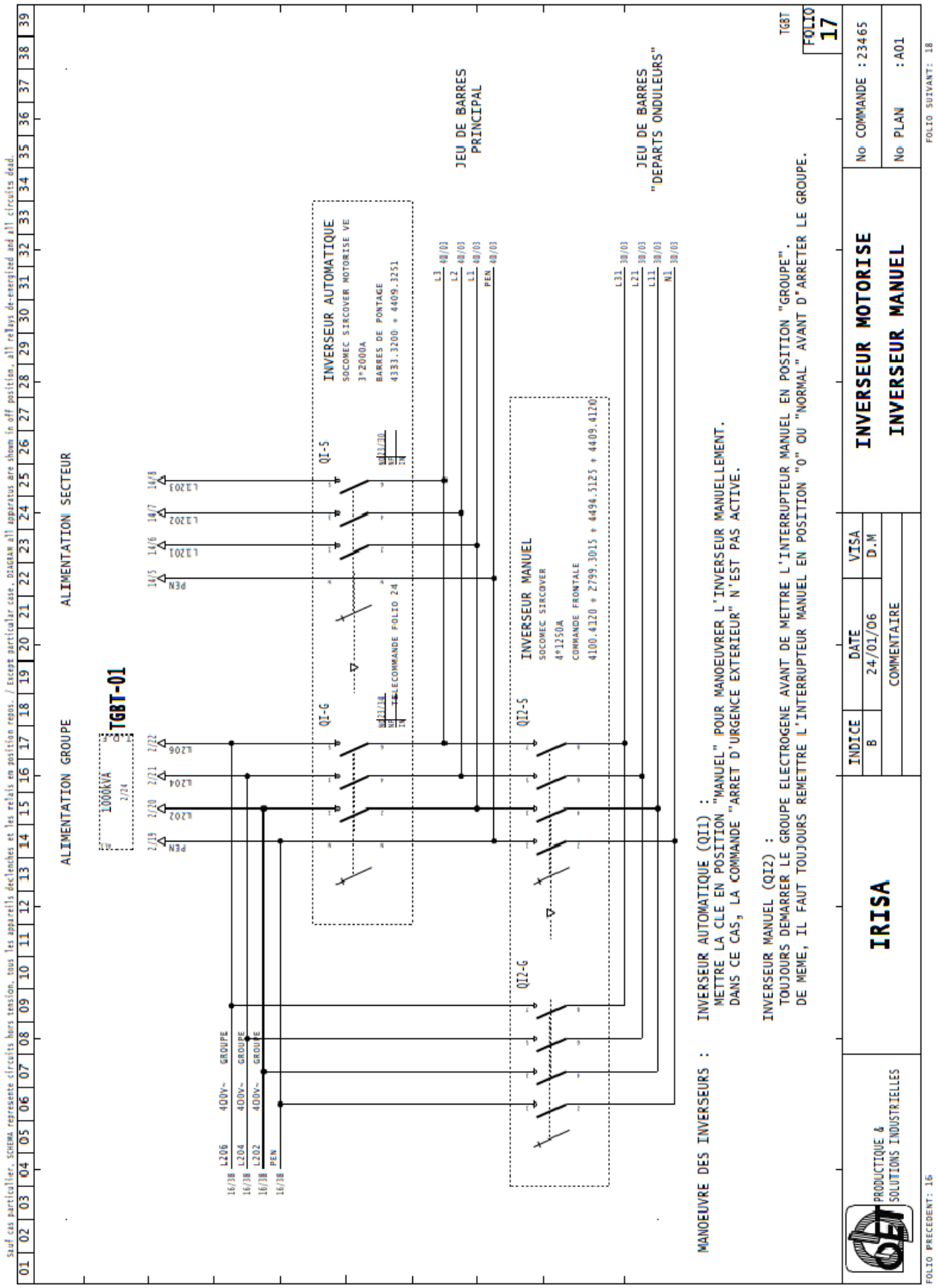

1: Armoire électrique
2: Armoire de climatisation CIAT, Pf = 24kW
3: Ventilation de secours
Caniveau
Regard 1,00ml*1,00ml
Regard 1,00ml*1,00ml
V.H
V.H 80*80
904
local transfo.
905
local onduleur
7,10ml
Buse D200
Dalles béton
Couverture dalles striées
8,00ml
1,40ml
4,50ml
2,53ml
2,00ml
1,03ml
D200 M.T
1,15ml

5.4. Annexe 4

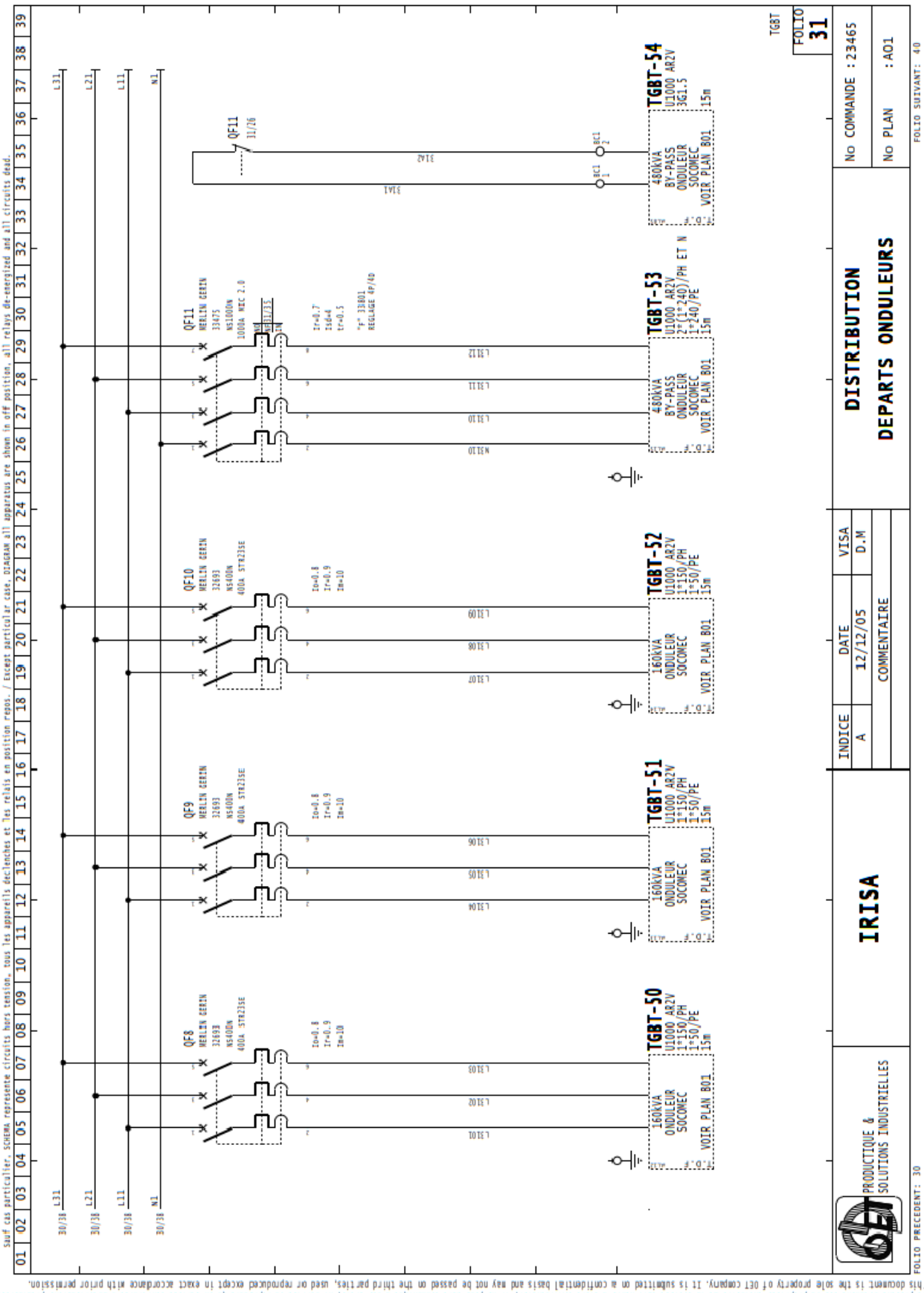

EDF
Groupe électrogène 1000 kVA
By-pass
Onduleur 200kVA
Batteries
Onduleur 200KVA
Batteries
Onduleur 200KVA
Batteries
Départs 1
Départs 2

5.5. Annexe 5

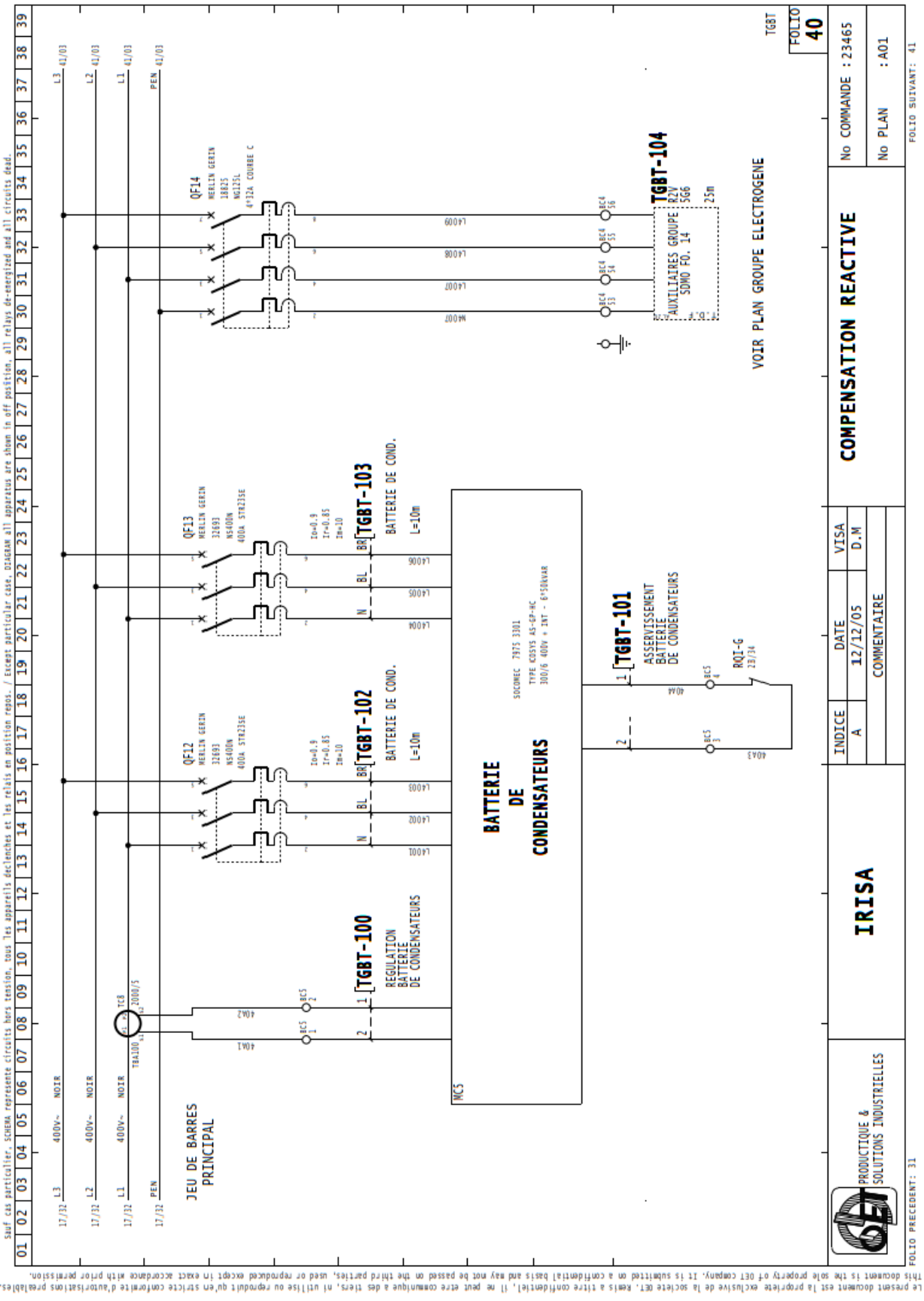

GROUPE ELECTROGENE
1000kVA
TRANSFORMATEUR
1250kVA
DISJONCTEUR GENERAL
GROUPE
3*1440A
DISJONCTEUR GENERAL
SECTEUR
3*1800A
INVERSEUR MOTORISE
3*2000A
INVERSEUR MANUEL
3*1250A
JEU DE BARRES PRINCIPAL (2000A)
JEU DE BARRES DEPARTS ONDULEURS (1250A)
FOLIO
1
SYNOPTIQUE
No COMMANDE : 23465
No PLAN : A01
INDICE
DATE
VISA
A
12/12/05
D.M
COMMENTAIRE
IRISA
PRODUCTIQUE & SOLUTIONS INDUSTRIELLES
FOLIO PRECEDENT:
FOLIO SUIVANT: 2
Sauf cas particulier, SCHEMA représente circuits hors tension, tous les appareils déclenchés et les relais en position repos. / Except particular case, DIAGRAM all apparatus are shown in off position, all relays de-energized and all circuits dead.
Le présent document est la propriété exclusive de la société OET. Remis à titre confidentiel, il ne peut être communiqué à des tiers, ni utilisé ou reproduit qu'en strict conformité d'autorisations préalables.
This document is the sole property of OET company. It is submitted on a confidential basis and may not be passed on the third parties, nor used or reproduced except in exact accordance with prior permission.



Le présent document est la propriété exclusive de la société OET. Remis à titre confidentiel, il ne peut être communiqué à des tiers, ni utilisé ou reproduit qu'en stricte conformité d'autorisations préalables.
This document is the sole property of OET company. It is submitted on a confidential basis and may not be passed on the third parties, used or reproduced except in exact accordance with prior permission.

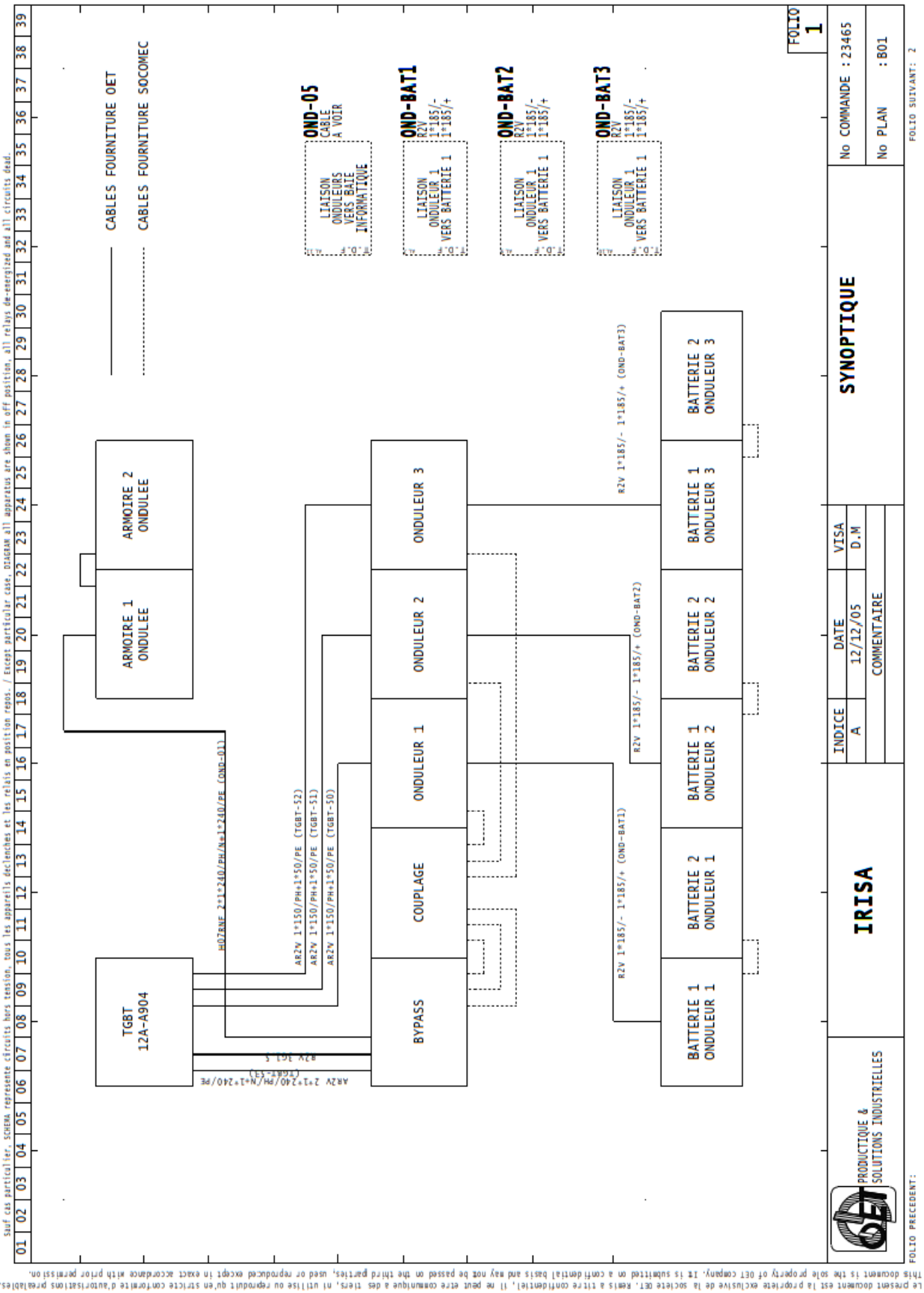


Le présent document est la propriété exclusive de la société OET. Remis à titre confidentiel, il ne peut être communiqué à des tiers, ni utilisé ou reproduit qu'en stricte conformité d'autorisations préalables.
This document is the sole property of OET company. It is submitted on a confidential basis and may not be passed on the third parties, used or reproduced except in exact accordance with prior permission.



Le présent document est la propriété exclusive de la société OET. Remis à titre confidentiel, il ne peut être communiqué à des tiers, ni utilisé ou reproduit qu'en stricte conformité d'autorisations préalables.
This document is the sole property of OET company. It is submitted on a confidential basis and may not be passed on the third parties, used or reproduced except in exact accordance with prior permission.

5.6. Annexe 6


SYNOPTIQUE
IRISA
PRODUCTIQUE & SOLUTIONS INDUSTRIELLES
CABLES FOURNITURE OET
CABLES FOURNITURE SOCOMEC
TGBT 12A-A904
ARMOIRE 1 ONDULEE
ARMOIRE 2 ONDULEE
BYPASS
COUPLAGE
ONDULEUR 1
ONDULEUR 2
ONDULEUR 3
BATTERIE 1 ONDULEUR 1
BATTERIE 2 ONDULEUR 1
BATTERIE 1 ONDULEUR 2
BATTERIE 2 ONDULEUR 2
BATTERIE 1 ONDULEUR 3
BATTERIE 2 ONDULEUR 3
OND-05
OND-BAT1
OND-BAT2
OND-BAT3
LIAISON ONDULEURS VERS BAIE INFORMATIQUE
LIAISON ONDULEUR 1 VERS BATTERIE 1
INDICE
DATE
VISA
COMMENTAIRE
No COMMANDE : 23465
No PLAN : B01
FOLIO 1