



Centre National de Primatologie (CNP)

Programme – Exigences techniques (tome 3)

Version 1.3 du 30/09/2025

Modifications :		
Date	Version	Objet
04/12/2024	1	Première édition
26/03/2025	2	Proposition intermédiaire 1
30/09/2025	3	Proposition intermédiaire 2



**Centre National de Recherche
Scientifique**

Maître d'ouvrage



**Société d'Assistance à Maîtrise
d'Ouvrage Publique**

Assistant à maîtrise d'ouvrage

Ce document est strictement confidentiel. Aucune information contenue dedans ne devra être communiquée à un tiers sans l'autorisation préalable et expresse du maître d'ouvrage.

Sommaire

1	Préambule.....	4
1.1	Objet du document.....	4
1.2	Contexte du projet.....	4
1.3	Objectifs transverses de l'opération	6
1.3.1	Elevage	6
1.3.2	Bien-être animal.....	7
1.3.3	Sécurité et sûreté.....	7
1.3.4	Conditions de travail	8
1.3.5	Développement durable.....	9
1.3.6	Coûts d'exploitation et de maintenance.....	10
2	Exigences techniques générales	10
2.1	Réglementation.....	10
2.1.1	Bâtiments et travaux	10
2.1.2	Bien-être animal et hygiène	18
2.2	Qualité et performances attendues	19
2.2.1	Avant-propos.....	19
2.2.2	Qualité architecturale	19
2.2.3	Exigences fonctionnelles	19
2.2.4	Exigences de sécurité incendie	20
2.2.5	Exigences de sécurité des biens et du bâti	21
2.2.6	Exigences de sécurité des animaux et des personnes	21
2.2.7	Exigences d'hygiène	22
2.2.8	Exigences de confort acoustique	23
2.2.9	Exigences de durabilité.....	26
2.2.10	Exigences de maintenance et d'entretien.....	26
2.2.11	Exigence d'habitabilité	27
2.2.12	Exigences de flexibilité et d'évolutivité.....	27
2.2.13	Exigences de fonctionnalité et d'identification des circuits	28
2.2.14	Exigences d'intégration à l'existant.....	29
3	Exigences techniques particulières.....	29
3.1	Traitement de l'existant	29
3.2	Démolitions – Déconstruction – Curage	30
3.2.1	Modes opératoires et méthodologies.....	30
3.2.2	Gestion des déchets	30
3.2.3	Prestations préalables – DICT – Canalisations et branchements	31

3.3 Aménagements extérieurs	34
3.3.1 V.R.D.....	34
3.3.2 Aménagements paysagers	44
3.4 Clos et couvert.....	44
3.4.1 Fondations, infrastructures et structures	44
3.4.2 Façades	48
3.4.3 Couverture – Etanchéité	49
3.4.4 Isolation.....	49
3.4.5 Menuiseries extérieures.....	50
3.5 Second-œuvre	52
3.5.1 Lots architecturaux.....	52
3.5.2 Circulations	73
3.5.3 Signalisation et signalétique	75
3.6 Installations techniques	76
3.6.1 Spécifications communes	76
3.6.2 Chauffage – Ventilation – Climatisation.....	87
3.6.3 Plomberie sanitaire	103
3.6.4 Electricité – Courants forts.....	115
3.6.5 Electricité – Courants faibles	167

1 Préambule

1.1 Objet du document

Le présent document constitue un volet du programme de l'opération de création du Centre National de Primatologie (CNP) sur le site Rousset. Ce dernier est composé de 4 tomes :

- Tome 1 – Dossier de site ;
- Tome 2 – Besoins fonctionnels ;
- Tome 3 – Exigences techniques ;
- Tome 4 – Fiches par local.

Le programme de l'opération est à la fois un support de référence, pour la mise en concurrence des candidats à travers la procédure retenue par le maître d'ouvrage pour la sélection du groupement, et un élément constitutif majeur du contrat qui sera conclu avec le titulaire à l'issue de la procédure. Le programme élaboré par le maître d'ouvrage comporte les éléments suivants relatifs à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage :

- Les objectifs que l'opération doit permettre d'atteindre ;
- Les besoins que l'opération doit satisfaire ;
- Les contraintes et exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement.

La vocation du programme n'est pas d'imposer des solutions ou de constituer un frein à l'imagination des candidats. Lorsqu'il est fait recours à la description de solutions précises, celles-ci doivent être considérées comme des exemples laissant aux candidats toute latitude et la responsabilité de leurs choix, dès lors que les solutions proposées répondent aux besoins, atteignent des niveaux de performance a minima équivalents et respectent les réglementations. Les solutions alternatives seront motivées pour en faire ressortir les bénéfices technico-économiques au regard de l'usage et des performances minimales attendus.

Le programme constitue un tout dont les différents éléments doivent être utilisés conjointement. Certaines exigences spécifiques sont notamment inscrites dans les fiches par local. Dans le cas où les candidats relèveraient des contradictions ou des imprécisions entre les différents documents ou avec la réglementation en vigueur, ils en informeront systématiquement le maître d'ouvrage qui réalisera les arbitrages afférents.

1.2 Contexte du projet

L'utilisation des Primates Non-Humains (PNH) est une nécessité absolue pour toute recherche, pharmacologique ou médicale notamment, menant à l'Homme¹. Les enjeux sanitaires et scientifiques de cet usage concernent le développement de nouvelles thérapies, la réactivité aux crises sanitaires et les processus de validations toxicologiques. Avec plus de cinquante équipes de recherche dans les domaines de l'immunologie, des maladies infectieuses et des neurosciences, la France est un acteur majeur de ce secteur. Elle est dotée d'infrastructures de tout premier ordre comme l'IDMIT, le MIRGen (Fontenay-aux-Roses) et le Laboratoire P4 Jean Mérieux (Lyon). Son activité est toutefois fragilisée par les compétitions internationales et une monopolisation étrangère de l'approvisionnement en PNH.

¹ Les PNH sont utilisés dans les programmes de recherche lorsqu'aucune alternative n'existe. Malgré le développement de telles méthodes, la recherche ne peut toujours pas se passer des modèles animaux et notamment des PNH qui sont génétiquement très proches de l'Homme. Ces derniers représentent une part minime (0,18%) des animaux utilisés en France. Ils jouent toutefois un rôle essentiel notamment pour les sciences biomédicales. De nombreuses découvertes majeures ont été rendues possibles grâce à l'utilisation de PNH comme le vaccin contre la poliomyélite, des traitements contre le VIH ou encore la stimulation cérébrale.

Le système français d'approvisionnement en PNH repose à l'heure actuelle principalement sur des importations depuis l'étranger² et plus particulièrement depuis l'Asie et l'Afrique³. Or, depuis plusieurs années, au vu des remontées de la communauté scientifique, l'AVIESAN a identifié d'importantes et récurrentes difficultés en la matière⁴. Ces problématiques sont liées à plusieurs facteurs dont :

- Une demande accrue et une offre réduite à l'international⁵ engendrant une hausse significative des prix ;
- Une réglementation européenne de plus en plus contraignante engendrant une baisse de compétitivité⁶ ;
- Une pression forte d'ONG de protection animale impactant les modalités de transport⁷ et d'élevage.

Les difficultés rencontrées aujourd'hui ne sont pas uniquement conjoncturelles mais bien structurelles. Afin de gagner en indépendance sur cette ressource stratégique, l'Etat français a décidé, dans le cadre du plan d'investissement « France 2030 », d'augmenter significativement la capacité d'élevage nationale de PNH. Pour ce faire, il est prévu la création de nouvelles installations d'élevage pouvant accueillir entre 2 000 et 2 500 PNH. Compte tenu des installations dont il gère l'exploitation et de son expérience dans le domaine de l'élevage de PNH, c'est le CNRS et plus particulièrement la Station de Primatologie (SdP) qui ont été retenus pour mener à bien ce projet sur le site Rousset (13087).

La Station de Primatologie

La SdP est une UAR du CNRS. Créée en 1978, elle est implantée depuis cette date sur le site Rousset. Elle héberge actuellement plusieurs espèces de PNH (babouins olive et de Guinée, macaques rhésus, saïmiri et marmousets) représentant une population d'environ 300 animaux⁸. Elle est l'une des plus importantes structures en Europe entièrement consacrée aux PNH⁹. Elle a pour vocation d'être :

- Un fournisseur de ressources biologiques (élevage d'animaux, production de tissus ou de fluides...) ;
- Un centre de référence (formations et audits in-situ ou ex-situ) ;
- Un support au développement scientifique (espaces de travail et plateformes dédiés à la recherche)¹⁰.

A l'issue du projet CNP, les activités de la SdP seront recentrées sur le volet de l'accompagnement à la recherche. Les activités liées à l'élevage seront portées par le CNP. Ces deux structures cohabiteront sur le même site et entretiendront des liens étroits. Certains personnels et locaux seront mutualisés.

² L'importation de PNH se fait via des structures spécialisées, publiques ou privées, comme les sociétés Hartelust (Pays-Bas) et BioPrim (France) ou la plateforme SILABE (France).

³ En Europe, seuls la Grande Bretagne et les Pays-Bas sont actuellement autonomes mais sans capacité excédentaire. L'Allemagne a mis en place dernièrement des programmes pour le devenir à court terme mais elle est en difficulté actuellement.

⁴ Par exemple, lors de la crise du Covid-19, l'IDMIT, au front de la réponse sanitaire française, a connu une pénurie dès mars 2020.

⁵ La Chine, qui était l'un des principaux exportateurs de PNH, a arrêté complètement ses exportations durant la crise du Covid19 pour donner la priorité à ses propres structures de recherche. Malgré la fin de l'urgence sanitaire, il est peu probable qu'elle exporte à nouveau massivement des PNH car sa stratégie est désormais de concentrer sur son sol la recherche ayant trait aux PNH. Dans cette optique, elle a notamment procédé ces dernières années à la création de plusieurs centres de recherche à proximité de ses centres d'élevage.

⁶ En Europe, la réglementation impose que les animaux utilisés dans des programmes de recherche soient au minimum de génération F2, c'est-à-dire issus d'animaux eux-mêmes nés en captivité. D'autres pays, comme les Etats-Unis, n'ont pas la même réglementation. Ils peuvent utiliser des animaux de génération F1 qui sont moins chers à produire car plus rapidement obtenus.

⁷ En 2022, Air France a mis fin à son activité de transport de primates sous la pression d'ONG. Depuis, l'importation de PNH se fait via des vols charters, ce qui limite les volumes d'importation.

⁸ La SdP a accueilli par le passé jusqu'à 800 PNH. Ce nombre a été réduit afin de faciliter la gestion des colonies dans les locaux disponibles.

⁹ En Europe, outre la SdP, il existe deux autres grands centres de primatologie que sont le Deutsches Primatenzentrum (DPZ) en Allemagne et le Biomedical Primate Research Centre (BPRC) aux Pays-Bas. Le Royaume-Uni dispose également une capacité d'élevage significative de PNH mais qui est répartie entre plusieurs structures (University of Manchester, University of Bristol, University of Oxford...)

¹⁰ Le site Rousset accueille une dizaine d'équipes de recherche françaises et internationales. De nombreuses études sur les compétences comportementales, cognitives et sociales des PNH y sont réalisées. Plusieurs études biomédicales, non-invasives, sont également effectuées sur place, en immunologie, parasitologie, nutrition, imagerie, cardiologie et métabolisme.

1.3 Objectifs transverses de l'opération

Bien que stratégique, cette opération n'en est pas moins sensible car elle renvoie à des préoccupations sociétales majeures. Afin de répondre au mieux à ces attentes, les objectifs du projet sont particulièrement élevés. Le présent chapitre synthétise les principaux enjeux transversaux qui devront être pris en compte dans toutes les réflexions et à tous les stades de l'opération. Les réponses à ces enjeux devront porter aussi bien sur le fond que sur la forme. Une vigilance accrue sera apportée à la cohérence et à la concordance entre les solutions proposées durant les études et celles réellement mises en œuvre à travers, notamment, un suivi renforcé de l'évolution du projet et des séries d'essais approfondis à la livraison des installations.

1.3.1 Elevage

En concertation avec les principaux acteurs de la recherche académique française, il a été identifié 4 espèces pour lesquelles il est indispensable d'assurer une autonomie d'élevage partielle ou totale. Les objectifs d'élevage annuel fixés pour chacune de ces espèces sont les suivants¹¹ :

- **Macaques cynomolgus (*macaca fascicularis*)** : 200 à 225 PNH par an (soit 1 388 PNH sur le site Rousset) permettant de couvrir 35% des besoins de la recherche académique française¹².
- **Macaques rhésus (*macaca mulatta*)** : 25 PNH par an (soit 204 PNH sur le site Rousset) permettant de couvrir 100% des besoins de la recherche académique française.
- **Babouins olive (*papio anubis*)** : 25 PNH par an (soit 150 PNH sur le site Rousset) permettant de couvrir 100% des besoins de la recherche académique française. **A noter que les infrastructures existantes sont suffisantes pour héberger les colonies. Cette espèce ne sera donc pas concernée par le projet immobilier objet du présent document.**

Les PNH sont des animaux très sensibles à leur environnement physique et social qui influence directement leur capacité de reproduction. En outre, la vocation du CNP n'est pas seulement de produire des PNH mais bien de produire des PNH les plus sains et les mieux adaptés possibles aux programmes de recherche en adéquation avec la règle des 3R¹³. C'est en partie en raison des connaissances et du savoir-faire dont le CNRS dispose en la matière qu'il a été retenu pour mener ce projet. L'atteinte de cet objectif passera notamment par :

- Un contrôle renforcé des risques sanitaires dont la propagation des pathogènes et contaminants ;
- Une gestion optimisée des facteurs de stress dont les conflits entre individus ;
- Une maîtrise qualitative accrue des paramètres biologiques et comportementaux des PNH produits via :
 - ~~La PMA qui est un ensemble de pratiques cliniques, biologiques et vétérinaires de procréation permettant une maîtrise scientifique des animaux à naître, en fonction des besoins de la recherche ;~~
 - Le génotypage qui est une méthode de caractérisation des individus permettant d'identifier les variations génétiques sur tout ou partie du génome, pour un individu ou un groupe ;
 - Le phénotypage comportemental qui est une méthode de caractérisation des caractères apparents d'un individu déterminant son niveau d'adaptation à un protocole de recherche donné.

¹¹ Pour les besoins qui ne seront pas couverts par le CNP, des importations continueront à se faire via la plateforme SILABE à Strasbourg. Cette dernière est une composante, au même titre que la SdP, de l'infrastructure de recherche Celphedia. Un guichet unique sera mis en place assurant aux équipes de recherche un accès à la ressource à un prix unique basé sur le prix à l'importation.

¹² Les besoins en macaques cynomolgus de la recherche académique ne représentent que 20% des besoins de la recherche française.

¹³ La règle des 3R (Remplacer, Réduire et Raffiner) constitue le fondement de la démarche éthique appliquée à l'expérimentation animale en Europe et en Amérique du Nord. Ses prescriptions accompagnent tout projet de recherche qui utilise des animaux (Source : <https://www.inserm.fr/modeles-animaux/qu-est-regle-3-r/>).

1.3.2 Bien-être animal

En Europe, l'expérimentation animale fait l'objet d'un vaste débat philosophique et éthique sur la conciliation entre le progrès scientifique / médical et la protection des animaux. Les animaux, et plus spécifiquement les PNH, y sont reconnus comme des êtres sensibles. Leur bien-être constitue une préoccupation importante sur laquelle la Société est fortement mobilisée y compris au niveau international. De nombreuses oppositions se sont fait entendre ces dernières années à ce sujet. Celles-ci s'exacerbent généralement lors des projets immobiliers¹⁴. Elles peuvent se traduire par des pétitions, des manifestations, des recours et des actions en justice voire par des grèves de la faim, des menaces ou des actions in situ.

Particulièrement au fait de cette problématique, l'Etat français et le CNRS l'ont placée au cœur même du projet puisque, outre une visée stratégique, une relocalisation de l'élevage de PNH en France permettra :

- De contrôler les conditions dans lesquelles les animaux sont produits et élevés ;
- De maintenir des relations mère-enfant ;
- D'éliminer le stress lié au transport aérien.

En complément de ces considérations éthiques, le bien-être animal constitue un enjeu central car le stress, et plus généralement la souffrance, influent directement sur les paramètres physiologiques des PNH et donc leurs aptitudes à répondre aux objectifs des programmes protocoles de recherche. Cet impact altère les résultats obtenus et nécessite de multiplier les expérimentations pour les consolider.

L'un des enjeux principaux de ce projet est donc d'offrir aux PNH les meilleures conditions de vie possibles en accord avec les plus hauts standards européens, voire en allant au-delà aussi bien au niveau de l'environnement que des services qui leur seront proposés. L'atteinte de cet objectif passera notamment par :

- Un contrôle précis, efficient et durable des ambiances (luminosité, température, hygrométrie...) ;
- Une maîtrise accrue des sources de salissures, de pollutions et de nuisances dont les déjections¹⁵, les poussières issues de la litière ainsi que les bruits générés par les PNH (cris, chocs...) et les équipements ;
- Une gestion adaptée et flexible des colonies.

La bonne prise en compte de cet enjeu sera particulièrement déterminante car le CNRS est soumis à une obligation de résultat et pas seulement de moyen¹⁶. Celle-ci sera attestée à la mise en service des locaux à travers une procédure réglementaire d'agrément délivré par la DDPP des Bouches-du-Rhône et une démarche volontaire d'accréditation octroyée par l'organisation internationale AAALAC¹⁷. Les évaluations réalisées à ces occasions porteront sur des critères organisationnels mais également immobiliers dont le référentiel sera la réglementation française en vigueur en matière d'utilisation et d'élevage d'animaux à des fins scientifiques¹⁸.

1.3.3 Sécurité et sûreté

L'élevage de PNH est une activité sensible à la fois en termes de sécurité et sûreté, imposant notamment la mise en place d'une Zone à Régime Restrictif (ZRR). En effet, du fait de la proximité entre l'espèce humaine

¹⁴ Un projet de création d'un centre national de primatologie à Strasbourg a été amorcé en 1997. Il avait déjà essuyé des critiques d'associations de défense des animaux. Il a finalement été abandonné notamment pour des raisons budgétaires. Un projet d'extension de centre de primatologie de Strasbourg a également fait l'objet de nombreuses oppositions en 2015. Il a toutefois été mené à son terme.

¹⁵ Par déjection est entendu les urines et les excréments.

¹⁶ Le respect des obligations de résultats fait l'objet de contrôles au minimum une fois par an de la part des services de la Préfecture.

¹⁷ AAALAC est une organisation internationale privée à but non lucratif qui promeut le traitement sans cruauté des animaux dans le domaine scientifique par le biais de programmes volontaires d'accréditation et d'évaluation.

¹⁸ La réglementation européenne et sa transcription dans le droit français correspondent aujourd'hui aux plus hauts standards mondiaux en matière de prise en compte du bien-être animal dans les établissements utilisateurs ou éleveurs d'animaux à des fins scientifiques. C'est pourquoi, l'organisation AAALAC s'est basée sur cette réglementation pour fixer ses standards d'accréditation.

et les primates, les risques existent de transmission de maladies de l'animal à l'Homme, et réciproquement, même s'ils demeurent faibles et contrôlés grâce aux mesures sanitaires appliquées.

De plus, même élevés en captivité, les PNH restent des animaux sauvages et imprévisibles. Ils sont donc potentiellement dangereux pour les personnels, compte-tenu notamment de leurs gabarits, de leur force et de leur agressivité relative.

En outre, du fait de la préoccupation sociétale, et plus généralement de la singularité de cette activité, les installations sont susceptibles de faire l'objet d'actions intempestives voire illicites. Ces agissements peuvent être motivés par une curiosité déplacée (photographie ou contact avec les PNH...) ou une volonté de nuire (dégradation des installations, vol ou libération de PNH...) de la part de personnes externes ou, dans une moindre mesure, de personnels intervenant sur le site. La combinaison de ces facteurs engendre notamment :

- Des risques de blessures provoquées principalement par les PNH (griffure, morsure, jet de projectiles...) ou les installations elles-mêmes (coupure, coincement...) ;
- Des risques de collision avec principalement les engins circulant sur le site (véhicules, chariots...) ou avec les installations elles-mêmes (enrichissements, tunnels...) ;
- Des risques de contamination (du PNH vers l'Homme, de l'Homme vers le PNH, entre PNH, de l'animal sauvage vers le PNH...) ou d'intoxication provoqués principalement par des blessures ainsi que par l'ingestion volontaire ou accidentelle de substances contaminées (nourriture, eau, déjections...), de polluants (poussières de litière, gaz de décomposition des déjections...) et de produits chimiques (produits d'entretien et de désinfection...) ;
- Des risques de fuite de PNH notamment lors de l'ouverture des portes d'accès aux espaces d'hébergement ou en cas de détérioration des clôtures ;
- Des risques d'intrusion (avec ou sans effraction).

En parallèle à ces risques de sécurité et de sûreté liés à l'activité, il existe d'autres risques intrinsèques au site dont le risque de feu de forêt lié à l'environnement boisé, le risque de mouvement de terrain lié à la topographie et le risque d'inondation lié à la proximité avec l'Arc.

Particulièrement nombreux et impactant directement la santé des personnes et des PNH, ces risques imposent une gestion efficiente des mesures de réduction et des dispositifs de prise en charge. L'atteinte de cet objectif passera notamment par :

- Un contrôle renforcé des flux (hommes, PNH, animaux sauvages, véhicules, équipements, consommables...) aussi bien à l'échelle du site, des secteurs, des bâtiments et des locaux ;
 - Des interfaces sécurisées entre les hommes, les animaux et leur environnement ;
 - Des dispositifs techniques en adéquation avec les moyens humains et les procédures ;
 - Des procédures efficientes dont le respect sera impératif.
- ➔ Cf. Annexe 24 – Principales zoonoses chez les PNH
- ➔ Cf. Annexe 19 – Description des PNH.

1.3.4 Conditions de travail

La zootechnie regroupe une grande diversité de tâches liées à l'élevage de PNH (nettoyage, nourrissage, soins...). Celles-ci ne peuvent être réalisées que par des personnels formés et habilités à travailler dans des locaux hébergeant des PNH. Leur bonne exécution nécessite une parfaite connaissance des installations et des animaux. Toutefois, certaines d'entre elles peuvent s'avérer difficiles et pénibles car elles demandent :

- D'appliquer de nombreuses procédures sanitaires, de sécurité et de sûreté ;
- De garder une vigilance constante vis-à-vis des PNH ;
- D'accomplir des tâches physiques éprouvantes du fait de leur répétition ou de la manutention de charges

lourdes au premier rang desquelles les manipulations de la litière (propre ou sale) et la capture de PNH ;

- De porter des EPI (blouse, gants, lunettes, masque...) impactant les capacités physiques des personnels ;
- D'évoluer dans des environnements contraints (enrichissements, grilles...) et potentiellement incommodes (humidité, bruits, odeurs, saletés...).

Les services apportés aux PNH impactent directement leur capacité de reproduction et leur bien-être. L'un des enjeux principaux de ce projet est donc d'offrir aux personnels des conditions de travail optimales et attractives. L'atteinte de cet objectif passera notamment par :

- Des espaces et des outils ergonomiques ;
- Une prise en charge optimisée, voire automatisée, des tâches les plus répétitives et pénibles ;
- Des distances à parcourir réduites et des circuits fluides ;
- Un accès aisé à des espaces de convivialité et de repos.

1.3.5 Développement durable

Aujourd'hui, l'ampleur et l'urgence du défi écologique (réchauffement climatique, raréfaction des ressources...) ne fait plus aucun doute. Les attentes sociétales en la matière sont très fortes. Or, l'élevage de PNH a un impact non-négligeable sur l'environnement (aussi bien à l'échelle du site que du territoire), toute proportion gardée avec les autres types d'élevages, du fait notamment :

- Des services apportés aux PNH qui requièrent d'importantes ressources dont des aliments, de la litière et de l'eau (boisson et nettoyage) et qui génèrent d'importantes quantités de déchets dont certains font l'objet d'un traitement spécifique (DASRI par exemple).
- D'un contrôle précis des conditions atmosphériques au sein des locaux qui nécessite une instrumentation et des équipements conséquents engendrant des consommations énergétiques significatives, d'autant plus que cet impératif se heurte à la nécessité d'offrir à chaque PNH un accès continu à un espace extérieur.
- De locaux d'hébergement de PNH qui sont relativement consommateurs d'emprises au sol car ils ne peuvent être aménagés que sur un ou deux niveaux maximums et impliquent d'importantes surfaces de circulation ainsi que des aménagements extérieurs (volières) pris en compte dans la surface de plancher.

Le CNRS en tant qu'établissement public au rayonnement international¹⁹, qui mène de nombreux programmes de recherche en lien avec ces thématiques, se veut particulièrement exemplaire et pionnier sur cet enjeu. Pour se faire, il mène une politique patrimoniale ambitieuse destinée à maintenir son excellence scientifique tout en réduisant son propre impact sur l'environnement. Ce projet emblématique devra s'inscrire pleinement dans cette démarche. L'atteinte de cet objectif passera notamment par :

- Une insertion des installations respectueuse du site qui possède des qualités paysagères avérées et une complexité topographique certaine ;
- Des consommations en eau et en énergie les plus faibles possibles ;
- Une gestion optimisée des déchets.

¹⁹ Le CNRS est un EPST créé en 1939 et œuvrant dans tous les domaines de connaissance. Il regroupe plus 33 000 agents de 90 nationalités différentes dont environ 29 000 scientifiques et 4 000 personnels dans les fonctions supports. 20 chercheurs ayant obtenu un prix Nobel et 12 autres une médaille Fields y ont travaillé à un moment ou à un autre de leur carrière. Pour mener à bien ses missions le CNRS dispose d'un budget annuel d'environ 3,8 milliards d'euros dont près de 27% de ressources propres.

1.3.6 Coûts d'exploitation et de maintenance

Un centre de primatologie est une structure qui demande un budget de fonctionnement conséquent. En effet, l'élevage est une activité imposant de nombreuses dépenses liées principalement à :

- Des moyens humains (internes et/ou externalisés) conséquents en nombre et en qualification ;
- Une grande variété et une grande quantité de fournitures et de consommables ;
- D'importantes consommations en fluides (eau et énergie) ;
- Des interventions (adaptation, réparation, remplacement...) fréquentes sur les infrastructures en particulier sur les enrichissements²⁰, la serrurerie (grillages, trappes...) et la plomberie.

Soucieux de la bonne gestion des deniers publics et des investissements immobiliers, le CNRS souhaite que les coûts de fonctionnement du CNP, notamment en matière d'exploitation et de maintenance, soient les plus limités possibles, sans pour autant renier les autres objectifs du projet. L'atteinte de cet objectif passera notamment par :

- Des installations fiables et pérennes ;
- Une adéquation optimale entre le niveau de technicité des installations et les moyens humains nécessaires pour les faire fonctionner.
- Des interventions efficaces.

2 Exigences techniques générales

2.1 Réglementation

2.1.1 Bâtiments et travaux

Les différents documents ci-après (liste non exhaustive) s'appliquent sauf dérogations expressément demandées par le Maître d'œuvre et acceptées par le Maître d'Ouvrage, via le cas échéant le Contrôleur technique de l'opération.

Sont opposables au titulaire, la réglementation relative à l'urbanisme, à l'hygiène et à la protection à l'encontre des nuisances et toute réglementation particulière au site dans lequel sera édifié l'ouvrage.

L'ensemble de la Réglementation française applicable aux bâtiments publics et au Code du Travail est à prendre en compte, qu'il s'agisse des Règles, textes, normes, DTU, règles et recommandations professionnelles, avis et agrément techniques, recommandations du CSTB et des organismes d'assurances, Codes, ... en vigueur à la date de la signature du marché et susceptibles de régir l'opération de construction.

Le projet doit être conforme aux prescriptions des textes réglementaires et techniques nationaux et européens en vigueur au moment de la réalisation. Notamment, et sans être exhaustif, il devra répondre aux exigences :

- ↳ Code de l'urbanisme,
- ↳ Code de la construction et de l'habitation,
- ↳ Code de l'environnement,
- ↳ Code de la santé
- ↳ Code des marchés publics (CMP), notamment l'ensemble des fascicules du cahier des Clauses Techniques Générales (CGTG) suivant la dernière parution au journal officiel
- ↳ Lois, décrets, règlements en vigueur, y compris la loi climat
- ↳ Directives et règlements européens

²⁰ Les enrichissements correspondent à l'ensemble des dispositifs permettant des interactions sociales positives ainsi qu'à tout élément nouveau permettant aux PNH d'exprimer des comportements proches de leurs comportements naturels, de mieux contrôler leur environnement et ainsi d'augmenter leur bien-être psychologique et physique. Grâce aux enrichissements, les animaux expriment moins de comportements stéréotypés et/ou anormaux et sont moins sujets aux maladies et infections.

- ↳ L'arrêté du 1^{er} février 2013 fixant les conditions d'agrément, d'aménagement et de fonctionnement des établissements utilisateurs, éleveurs ou fournisseurs d'animaux utilisés à des fins scientifiques et leurs contrôles,
- ↳ Arrêtés municipaux et des textes locaux,
- ↳ Normes homologuées en vigueur applicables à l'opération,
- ↳ Règlement sanitaire départemental.

Ces listes ne sont pas limitatives. Il faudra notamment prendre en compte l'avis de la commission de sécurité.

En cas de contradiction entre certaines prescriptions issues des différents documents réglementaires, il conviendra de retenir la plus contraignante.

Le titulaire signalera systématiquement au maître d'ouvrage, ces éventuelles contradictions relevées ainsi que les solutions adoptées. Les solutions retenues seront soumises à l'accord préalable du maître d'ouvrage.

Le titulaire s'assurera également que les ouvrages de référence consultés correspondent bien à la dernière mise à jour.

2.1.1.1 Contraintes opérationnelles

L'opération est réalisée sur un site occupé, dans une enceinte sécurisée et soumise à des modalités spécifiques de contrôle d'accès ou encore à des zones à régimes restrictifs.

Le site existant accueille des animaux sensibles au bruit, à la poussière et les installations actuelles doivent être sécurisées en termes de continuité d'exploitation et de risques anti-intrusion.

Par conséquent, le titulaire doit intégrer ces données dans leur projet et les modalités de réalisation des travaux.

Pendant l'opération, les activités de la station de primatologie seront concentrées sur la zone EST du site. Toutes les installations indispensables pour son bon fonctionnement doivent rester totalement fonctionnelles tout au long du chantier. Parmi ces installations, nous avons (liste non exhaustive) :

- L'eau du canal (réseaux, équipements)
- L'adduction d'eau potable (réseaux, équipements)
- Le courant fort (réseaux, équipements)
- Le courant faible (réseaux, équipements)
- Le traitement des eaux usées (réseaux, équipements)

Les interventions sur ces installations pour un quelconque raccordement, mise à jour, rénovation ou autre ne devra avoir aucun impact sur le fonctionnement de la station de primatologie. Si toutefois, une coupure sur une des installations citées ci-dessus est obligatoire, les interventions du titulaire devront être programmées avec le CNRS afin de minimiser les possibles désagréments sur l'activité de la station.

Selon les différentes phases de chantier, le titulaire devra transmettre au CNRS les plans organisant les alimentations (pour tout fluides) pour le maintien en exploitation de la Station de Primatologie.

De manière plus précise, toutes les contraintes propres au site sont décrites dans le cadre d'intervention sur site en annexe du présent programme.

→ Cf. Annexe 14 - Cadre d'intervention sur site

Le maître d'ouvrage souhaite que le projet soit livré le plus rapidement possible.

A ce titre, sont dus au marché de conception réalisation notamment :

- Le phasage précis des coupures et/ou bascules sur les installations techniques afférentes aux fluides (courant fort, courant faible, adduction d'eau, eau du canal, traitement des eaux usées) (dès la première phase du dialogue, un phasage général est demandé) avec intégration des problématiques de site occupé et en fonctionnement.

- Le phasage précis des plans d'installations de chantier selon les lieux des interventions (dès la première phase du dialogue, un phasage général est demandé) avec intégration des problématiques de site occupé et en fonctionnement.
- La mise en place des bâtis prioritaires fonctionnels avec une ou plusieurs réception(s) partielle(s). Cela concerne notamment les bâtiments macaques cynomolgus 0 (comprenant un espace de stockage) et macaques cynomolgus 1 pour répondre à l'accueil des premiers animaux prévu en fin 2027.

Le maître d'ouvrage précise que :

- Aucun hébergement d'animaux ne doit être fermé en totalité ou laissé sans alimentation en fluides courant fort, courant faible, adduction d'eau, eau du canal, traitement des eaux usées) sans disposer d'une solution de substitution.
- Les déplacements des animaux ou leurs arrivées doivent être réalisés dans un délai le plus court possible. Les accès et flux devront être adaptés de sorte à avoir les meilleures conditions possibles (en termes de nuisances et de facilité) de transferts à la fois pour les animaux mais aussi pour les animaliers.
- Les bâtis prioritaires dont leurs réceptions seront avancées devront avoir une implantation spatiale qui permettra de faciliter au maximum la logistique et les flux des utilisateurs pour s'occuper des animaux lors d'une phase intermédiaire (En cours de chantier / fonctionnement du site).

2.1.1.2 Contraintes climatiques

Dans le cadre du confort thermique à assurer pour les constructions neuves, la réglementation thermique en vigueur s'applique au projet :

- RE 2020 pour les zones tertiaires
- RT 2012 pour les zones vétérinaires
- Hors champ d'application pour les zones destinées à rester ouvertes sur l'extérieur.

Le CNRS attire l'attention du titulaire que le projet devra être le plus vertueux et le plus performant possible d'un point de vue énergétique.

Les données climatiques de la région d'Aix en Provence nécessaires à l'étude sont à réclamer par le titulaire à leurs frais auprès du service Météo France.

2.1.1.3 Contraintes de protection contre les matériaux fibreux amiantés - Désamiantage

Aucun matériau fibreux et a fortiori à base d'amiante ne sera permis dans les installations et constructions.

La dépose de tous les matériaux considérés comme amiantés par le titulaire est prévue dans le cadre du marché. La solution d'encapsulage n'est pas autorisée.

Le titulaire procèdera à la dépose et à l'évacuation des matériaux, après validation de son plan de retrait, suivant la procédure suivante :

- Analyse de risques,
- Etablissement d'un périmètre de sécurité,
- Confinement de la zone de travail,
- Installation d'un SAS d'accès et de sortie à la zone polluée,
- Dépose des polluants,
- Conditionnement des déchets de chantier dans des emballages normalisés et individuellement identifiés,

- Organisation de la traçabilité des matériaux évacués vers des installations de stockage ou de destruction adaptés,
- Prélèvements de fin de chantier

Auparavant l'entreprise présentera à la CARSAT et l'Inspection du Travail pour validation du plan d'intervention "retrait ou confinement de l'amiante".

Localisation : suivant les plans de localisation des RAAT fournis en annexe du présent programme.

→ ROU CNP_Annexe 25_Diagnostic amiante et plomb

Dans le cadre de ce marché, il sera fait application de l'arrêté du 14 mai 1996, relatif aux règles techniques que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et de retrait des matériaux contenant de l'amiante.

Il est rappelé au titulaire qu'elle se doit de respecter la réglementation en vigueur concernant le suivi médical des employés réalisant des travaux relatifs à des matériaux contenant de l'amiante, ainsi que le code du travail.

Il est rappelé au titulaire qu'elle se doit :

- D'assurer une surveillance médicale spéciale sur la base d'une heure par mois pour 10 salariés,
- Des examens médicaux : examen préalable comportant une radiographie pulmonaire et exploitation fonctionnelle respiratoire (examen spirométrique, mesure de la capacité vitale, mesure VEMS, calcul du coefficient VEMS/CV),
- Des examens périodiques. Dossier médical pour chaque exposé avec inclus une fiche d'exposition,

De respecter le code du travail et conditions d'embauche :

- Travail à durée déterminée et temporaire – interdiction (A 08.10.1990 Article 1er)
- Travail des jeunes de moins de 18 ans – interdiction (D 17.08.1978 Article 1er – information des salariés)

L'entreprise titulaire devra le respect de l'ensemble de la réglementation applicable en matière d'amiante.

Elle devra également le respect des prescriptions du code du travail.

La liste ci-après n'est qu'indicative :

- Arrêté du 02 Janvier 2002 relatif au repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition.
- Décret n° 2002 839 du 03 Mai 2002 (modificatif du 9 6-97)
- Décret n° 2001 840 du 13 Septembre 2001 (modificatif du 96-97 et 96-98 du 07 Février 1996)
- Circulaire du ministère de l'emploi DRT 98/10 du 05 Novembre 1998 relative aux modalités d'application des dispositions relatives à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante
- Décret n°97-1212 du 26 Décembre 1997 modifiant le décret n° 96-98 du 07 Février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation des poussières d'amiante.
- Décret n° 96-98 du 07 Février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition de poussières d'amiante.
- Arrêté du 14 Mai 1996 : Règles techniques que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et de retrait de l'amiante.
- Arrêté du 14 Mai 1996 : Modalités de contrôle de l'empoussièrisme dans les établissements dont les travailleurs sont exposés à l'inhalation de poussières d'amiante.
- Arrêté du 28 Mai 1996 : Arrêté portant agrément d'organismes habilités à procéder aux contrôles de la concentration en poussière d'amiante dans l'atmosphère des immeubles bâtis.

- Circulaire DGS/VS3/TEI n° 69 du 31 Juillet 1995 du ministère de la santé sur la prévention des risques liés au flocage à l'amiante.
- Décret n° 94-645 du 28 Juillet 1994 modifiant le décret n° 78/394 du 20 Mars 1978.
- Circulaire du ministère de la santé DGS/VS3/94 n° 7 0 du 15 Septembre 1994 sur les procédures et règles de travail à mettre pour procéder au dé flocage, au retrait et à l'élimination de l'amiante ou de matériaux friables contenant de l'amiante dans les bâtiments, sur des structures ou des installations.
- Décret n° 92-834 du 06 Juillet 1992 modifiant le décret n° 77/949 du 17 Août 1977
- Décret 92-158 du 20 Février 1992, relatif aux prescriptions particulières d'hygiène et sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure.
- Directive du conseil 91/382/CEE du 25/04/91 modifiant la directive 83/477/CEE, texte sur la protection des travailleurs contre les risques liés à une exposition à l'amiante pendant le travail.
- Circulaire DRT n° 88/15 du 08 Août 1988 : Mesures particulières d'hygiène applicables dans les établissements ou le personnel est exposé à l'action des poussières d'amiante (échantillonnage de l'air et mode de calcul)
- Décret n° 88/466 du 28 Août 1988 : Textes relatifs aux produits contenant de l'amiante (étiquetage et conseils de sécurité)
- Directive du conseil 87/217/CEE du 19/03/87, texte concernant la prévention et la réduction de la pollution et de l'environnement par l'amiante.
- Décret n° 87/232 du 27 Mars 1987 : Mesures particulières d'hygiène dans les établissements ou le personnel est expose à l'action des poussières d'amiante modifiant le décret du 07 Août n° 77/949.
- Norme NFX 46-020 d'Août 2017
- Application de la statistique – sélection de plans d'échantillonnage par mesurage de la proportion de l'individu non conforme.
- Mesures à prendre dans les travaux de démolition pour la prévention des risques dus à la présence de matériaux contenant de l'amiante (recommandations approuvées le 21 Mars 1995 par la CNAM – R371)
- Arrêté du 08 Mars 1979 : Instructions techniques que doivent respecter les médecins du travail assurant la surveillance médicale des salariés exposés à l'inhalation des poussières d'amiante.
- Arrêté du 23 Octobre 1978 : Contrôle de l'empoussièrément dans les établissements ou le personnel est exposé à l'action des poussières d'amiante.
- Décret n° 77/949 du 17 Août 1977 : Texte définissant les mesures d'hygiène et les modalités de contrôle de l'empoussièrément par l'amiante.
- Arrêté du 25 Août 1977 : Contrôle de l'empoussièrément dans les établissements ou le personnel est exposé à l'action des poussières d'amiante. Organismes chargés des contrôles et méthodes de prélèvement. Numérotation des fibres d'amiante.
- Arrêté du 17 Octobre 1977 : Transport de l'amiante – consignes de sécurité.
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique.
- Code du travail articles L230-1, L230-2 Hygiène sécurité et conditions de travail, L231- 1 modifié en date du 06 Juillet 1992.
- Décret n° 92-634 du 06 Juillet 1992 relatif aux mesures particulières d'hygiène.

Il est rappelé que tous les prix inhérents aux travaux intègrent la fourniture et la livraison du matériel et des fongibles nécessaires, ainsi que la fourniture des fluides et énergie.

Les mesures de protection à mettre en œuvre considéreront l'analyse de risques présentée par l'entreprise et du niveau d'empoussièrement estimé, au sens des décrets n°2015-789 du 29/06/2015 et n°2012-639 du 04/05/2012, soit :

Niveau d'empoussièrement (ou NE)	1 Valeur seuil	2 Valeur seuil	3 Valeur seuil	Absence d'APR adaptés selon les FPA actuels
A partir du 01/07/2015	NE <100 fibres/litre	100 ≤ NE < 6000 fibres/litre	6000 ≤ NE < 25000 fibres/litre	> 25000 fibres/litre

Conformément à la réglementation en vigueur, les opérations concernées par ce marché seront réalisées dans le cadre de la sous-section 3 du Code du Travail (Livre IV – Titre 1er – Chapitre II – Articles R.4412-125 à 143).

Conformément au décret n° 96-97 du 07 Février 1996 ainsi qu'à l'arrêté du 14 Mai 1996 le personnel sera équipé de :

- Protection respiratoire de classe d'efficacité TMP3 (NF 146)
- Sur masque intégral à ventilation assistée,
- Vêtements de protection offrant :
 - Une résistance à la pénétration des poussières d'amiante,
 - Une facilité de décontamination,
 - Une adaptation à la morphologie de chacun et à l'effort physique produit.
 - Si les vêtements sont de type jetable un équipement complet sera fourni aux opérateurs à chaque fois qu'ils pénétreront en zone confinée.

Au terme de l'ensemble de la réglementation, et notamment de l'article 4bis du décret n°92.634 du 06 Juillet 1992 rappelé par le décret n° 96.98 du 07 Février 1996, un plan de retrait doit être établi et transmis dans les meilleurs délais possibles, par l'entreprise, à la maîtrise d'ouvrage pour information et éventuel avis, à l'inspection du travail ainsi qu'aux services de prévention de la CRAM, après avis du CHSCT de l'entreprise. Une copie du bordereau de d'envoi devra être communiquée à la maîtrise d'ouvrage.

Ce plan de retrait des matériaux contenant de l'amiante devra préciser sans ambiguïté :

- Les précautions
- Les modes opératoires

Avant, pendant et après l'intervention selon le décret du 06 Juillet 1992.

Cette démarche aboutira à l'obtention des autorisations administratives nécessaires auprès des autorités compétentes dans un délai de 1 mois à compter de la transmission du document.

Les travaux de désamiantage seront suivis par une procédure de restitution de la zone traitée avec l'obligation de réaliser deux types de contrôle :

Des contrôles des mesures d'empoussièrement de l'air et des contrôles visuels des surfaces traitées.

Ces contrôles doivent respecter la méthodologie de la norme NF X 46-269 pour les contrôles des mesures d'empoussièrement de l'air et la méthodologie de la norme NF X46-021 de Septembre 2021 pour les contrôles visuels.

Le titulaire prévoira dans son offre de mandater des prestataires certifiés et indépendant :

- Pour les contrôles de mesure d'empoussièrement : un laboratoire de prélèvement accrédité COFRAC ESSAIS,
- Pour les contrôles visuels, un opérateur indépendant et certifié.

Ces contrôles doivent être conduits par des personnes répondant aux conditions posées par les dispositions de l'article L. 271-6 du code de la construction et de l'habitation.

Leurs compétences doivent être reconnues par une certification d'opérateur en repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis.

Les examens visuels après travaux de désamiantage se déroulent en deux phases :

- La première, dite phase libératoire, intervient après le nettoyage de la zone mais avant la dépose des protections isolantes des MPCA et la première mesure d'empoussièrement, dite première libératoire. Il est appelé Examen Visuel avant déconfinement, ou contrôle Visuel 1
- La seconde phase est effectuée après la dépose des confinements. Ce contrôle est appelé Contrôle Visuel 2 ou examen visuel post déconfinement.

Au cours de ces deux étapes, l'opérateur devra signaler toute imperfection afin que l'entreprise de désamiantage puisse les corriger. Tant que la situation n'est pas parfaitement saine, il ne pourra donner un avis favorable à la restitution des locaux.

Si des opérations complémentaires de désamiantage doivent être mises en œuvre, la procédure devra reprendre à son point de départ.

Les mesures d'empoussièrement de l'air qui sont prescrites après un chantier de désamiantage, sont indispensables pour la restitution des lieux, en complément des examens visuels des surfaces traitées.

Deux séries de mesures d'empoussièrement seront imposées : la première dite libératoire intervient à la fin immédiate de l'opération de désamiantage, avant la dépose des confinements de sécurité ; la seconde se déroule après le retrait des confinements.

Si l'une des deux séries de mesures établit une présence de fibres d'amiante en suspension dans l'air, de nouveaux travaux seront prescrits pour remédier à ce risque sanitaire.

En revanche, si les analyses attestent d'une absence de fibres cancérogènes alors la restitution des locaux pourra être octroyée.

Ces prélèvements seront effectués selon la norme NF X 46 - 021 de septembre 2021 et soumis à analyse pour comptage des fibres d'amiante en microscopie électronique à transmission MET selon la même norme, et éventuellement corrélés avec un comptage en microscopie optique à contraste de phase (MOCP). Le résultat favorable (< 5 fibres/Litre) de ces analyses sera seul garant de la restitution finale de la zone traitée.

En cas de contrôle indiquant un taux d'empoussièrement trop élevé (> 5 fibres / litre) pour la restitution des locaux, des contrôles complémentaires seront à la charge de l'entrepreneur, après une phase de décontamination complémentaire jusqu'à obtention d'un taux acceptable (< 5 fibres / litre).

2.1.1.4 Contraintes de protection des matériaux contre les termites

Le projet respectera les textes relatifs aux traitements des bois contre les termites.

2.1.1.5 Contraintes de protection contre les matériaux contenant du plomb

Le diagnostic Plomb est fourni en annexe du présent programme permettant de cartographier tous les éléments contenant du plomb. Le titulaire est tenu de respecter la documentation technique de prévention des risques professionnels éditée par l'INRS sur les interventions sur les matériaux contenant du plomb.

→ Cf. Annexe 25_Diagnostic amiante et plomb

2.1.1.6 Contraintes de réemploi et de valorisation des PEMD

Le diagnostic PEMD fournit les informations relatives aux produits, équipements, matériaux et déchets attendus de ces opérations de démolition ou de rénovation significative en vue, en priorité, de leur réemploi ou, à défaut, de leur valorisation. Ce diagnostic indique donc également les filières de réemploi ou de gestion

et de valorisation recommandées et préconise les analyses complémentaires permettant de s'assurer du caractère réemployable de ces produits, équipements et matériaux. Il comprend des orientations visant à assurer la traçabilité de ces produits, équipements, matériaux et déchets. En cas d'impossibilité de réemploi ou de valorisation, le diagnostic précise les modalités d'élimination des déchets.

Un diagnostic PEMD a été réalisé par un organisme agréé conformément aux textes réglementaires en vigueur :

- Article 51 de la loi AGEC : Loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (article L. 126-34 du code de la construction et de l'habitation).
- Décrets n° 2021-821 et n°2021-822 du 25 juin 2021 relatifs au diagnostic portant sur la gestion des produits, équipements, matériaux et des déchets issus de la démolition ou de la rénovation significative de bâtiments (codifiés aux articles R. 126-8 à D. 126-14-2 du code de la construction et de l'habitation par le décret n° 2021-872) ;
- Arrêté du 26 mars 2023 relatif au diagnostic portant sur la gestion des produits, équipements, matériaux et déchets issus de la démolition ou de la rénovation significative de catégories de bâtiments et abrogeant l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiments.

A l'issue des travaux de démolition ou de rénovation significative, le titulaire établira un formulaire de récolement qui présente la nature et les quantités des produits, équipements et matériaux réemployés ou destinés à l'être et celles des déchets, effectivement réutilisés, recyclés, valorisés (sous forme de matière ou en vue d'une production d'énergie) ou éliminés. Le formulaire mentionne également les entreprises ou les centres de collecte ou de valorisation dans lesquels ces produits, équipements, matériaux et déchets ont été déposés et fournit les éléments attestant ce dépôt.

Le titulaire doit transmettre le formulaire de récolement dans un délai de 60 jours suivant l'achèvement des travaux de sorte à ce que le CNRS puisse le transmettre aux services instructeurs dans un délai de 90 jours au global.

→ Cf. Annexe 26 – Diagnostic PEMD

2.1.1.7 Contraintes d'accès – Accessibilité PMR

En ce qui concerne la « conception et desserte des bâtiments », devront être appliqués à la lettre les articles du code du travail concernant l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés y compris les normes qui en découlent.

Les dispositions adoptées pour réaliser l'accessibilité aux handicapés doivent seulement concerner le bâtiment administratif et le bâtiment existant tertiaire et elles doivent proposer des principes simples, peu onéreux et facilement repérables.

A l'exception des locaux d'entretien et techniques, le titulaire s'attachera, dans les conditions réglementaires, à permettre à toute personne à mobilité réduite l'accessibilité des locaux et des espaces extérieurs.

Sur tous les autres bâtiments, il sera nécessaire de déroger à l'accessibilité PMR bien que les accès adaptés pour l'utilisation de chariots (logistique) notamment est primordial et doit être prévu.

2.1.1.8 Réglementation incendie

La sécurité incendie devra répondre aux réglementations en vigueur :

- Code du travail
- Dispositions de l'arrêté du 25 juin 1980,

Les problèmes ayant trait à la sécurité incendie devront être parfaitement maîtrisés par le titulaire.

Aucune zone du site ne sera et ne devra être classée ERP.

2.1.2 Bien-être animal et hygiène

2.1.2.1 Bien-être animal

Le projet intégrera et respectera les textes relatifs au bien-être animal (arrêté du 1^{er} février 2013).

De plus, il est attendu du titulaire qu'il mette à profit ses compétences dans les domaines des animaleries et du bien-être animal tant sur les parties bâtementaires que les implantations et répartition des constructions au sein du site afin d'avoir un projet qui soit exemplaire.

2.1.2.2 Gestion des litières des animaux

Le système de gestion des litières des animaux doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique.

Le principe retenu par l'exploitant consiste à utiliser des litières de type copeaux de bois ou végétaux en litière sèche, pour environ 2 kg/m² (environ 1 cm d'épaisseur).

La gestion des litières doit respecter le principe de la marche en avant pour limiter les risques de contamination des animaux.

En termes de dimensionnement pour ces installations, les données d'entrée sont les suivantes :

- L'entièreté des loges d'un bâtiment sont changés une fois dans la semaine (répartition des 16 loges sur les 5 jours de la semaine) (environ 3,2 loges par jour)
- Tous les bâtiments d'hébergement sont concernés (4 ~~10~~ bâtiments dans le cadre du projet) représentant 32 loges par jour avec un coefficient de simultanéité pouvant aller jusqu'à 10 loges

~~Le CNRS souhaite que le bâtiment ROU 160 existant soit inclus dans la mesure du possible à cette gestion des litières.~~

Dans ces conditions 2 tâches doivent faire l'objet d'une réflexion pour limiter les besoins en main d'œuvre et la pénibilité du travail :

1 – Nettoyage / Evacuation des litières souillées :

La réflexion doit porter sur une solution technique permettant d'évacuer les litières souillées des hébergements. Cette solution technique peut être gravitaire, mécanique, pneumatique, etc.

L'aspiration simultanée des déjections dans deux loges d'un même bâtiment est une condition à satisfaire à minima.

Le titulaire veillera à dimensionner les terminaux et réseaux de manière à éviter tout bouchage. Des solutions permettant de faciliter au maximum la maintenance du système proposé est attendu.

2 – Apport de litières propres :

La recherche doit porter sur une solution technique permettant de stocker les litières propres en vrac ainsi que de l'acheminer jusque dans la circulation des hébergements des animaux afin d'alimenter les loges. Cette solution peut être gravitaire, mécanique, pneumatique, etc.

Le système devra être équipé de sorte à limiter la dissémination des poussières et allergènes de la litière. (ex :filtres ou autres dispositifs techniques...).

Pour ces deux réflexions, il est attendu dans le cadre du dialogue avec les candidats des propositions technico-économiques dans une logique de coût global : coût d'investissement- coût d'exploitation. En effet, le titulaire devra transmettre le détail technique de la technologie proposée, les garanties d'hygiène, les notices de maintenance (gamme de maintenance). Les points forts et points faibles du système devront être présentés.

Le stockage tant pour la litière propre que pour la litière souillée devra permettre une gestion optimisée (ergonomie des conteneurs, fréquence de ramassage et de livraison etc...).

Sont proscrits les systèmes portatifs type « aspirateur trottoir de rue ».

2.2 Qualité et performances attendues

2.2.1 Avant-propos

Les exigences et performances techniques présentent les grands principes techniques retenus :

- ↳ pour fournir aux animaux un cadre de vie permettant leur bien-être,
- ↳ pour fournir aux utilisateurs et usagers un cadre de travail et de vie satisfaisant,
- ↳ pour assurer la pérennité des ouvrages ainsi que les conditions optimales d'exploitation des locaux.

Les grands principes techniques présentés ci-après sont établis de manière générale. Ils sont exprimés en termes d'exigences et de performances requis comme des minima pour la construction du bâtiment.

Chaque local fait l'objet d'une fiche espace spécifique et précise, le cas échéant, les performances et les caractéristiques à atteindre.

Le présent chapitre a pour but de définir le niveau de qualité attendu par le projet. Il ne s'agit en aucun cas d'un descriptif des ouvrages.

Les exigences et performances techniques s'attachent à préciser les éléments à suivre concernant :

- ↳ La protection des personnes, des biens et du bâti,
- ↳ Le bien-être animal
- ↳ Le confort des utilisateurs,
- ↳ La gestion, la maintenance et l'entretien des locaux,
- ↳ Les principales orientations techniques.

2.2.2 Qualité architecturale

La plus grande attention du titulaire sera apportée à la qualité architecturale et à l'intégration du bâtiment dans le site afin que la silhouette et l'image de cette construction s'intègrent parfaitement dans son environnement.

Le Maître de l'Ouvrage attachera une importance par ordre de priorité :

- à la prise en compte des caractéristiques des soins des animaux et le respect du bien-être animal.
- à l'organisation des espaces intérieurs
- à l'insertion dans le site et à l'impact dans l'environnement
- à la qualité architecturale d'ensemble
- à l'effort d'originalité dans le choix du parti et dans l'expression

Nota : Tout au long de l'opération et ce jusqu'à la fin de la période de garantie des ouvrages, les exigences du présent chapitre seront opposées au titulaire en cas de dérive aux solutions qui y sont demandées, ceci pour autant qu'elles n'aient pas été modifiées par le maître d'ouvrage, au cours des études ou de la réalisation.

Il est rappelé qu'il est demandé d'atteindre les exigences de la réglementation thermique et environnementale en vigueur, dans le cadre du confort thermique hivernal et estival, et de la performance énergétique des bâtiments à assurer pour les constructions neuves.

2.2.3 Exigences fonctionnelles

La première exigence du maître d'ouvrage concernant la conception architecturale et les matériaux proposés sont, d'une manière générale :

- ↳ Prendre en compte le bien-être animal (par exemple en privilégiant l'éclairage des locaux par la lumière naturelle, en prévoyant des surfaces et volumes adaptés aux espèces dans les hébergements, en prévoyant des hébergements loin de toutes sources de nuisances sonores, visuelles, olfactives etc.)
- ↳ Assurer la sécurité des utilisateurs et des animaux
- ↳ Proposer des circuits courts et fonctionnels, en particulier, au sein du secteur vétérinaire et d'hébergement des animaux.
- ↳ Maîtriser au mieux les rapports Surface de plancher/SU afin d'optimiser les surfaces à construire.
- ↳ Permettre de maîtriser les coûts d'exploitation et d'entretien.

2.2.4 Exigences de sécurité incendie

Le projet respectera les exigences réglementaires relative à la sécurité incendie :

- Des feux de forêt ;
- Dans les ERT (code du travail). Une attention particulière est à porter sur toutes les différentes zones de stockage représentant des forts pouvoirs calorifiques ;
- Et de manière générale selon les ouvrages et solutions techniques qui seront mis en place.

Les moyens de protections contre les feux devront être remis aux normes à la fois à l'échelle du site mais aussi à l'échelle bâtiminaire (poteaux incendie, centrale SSI etc.)

Une étude sur le risque incendie se trouve en annexe du présent programme qui permet d'apprécier les mesures à mettre en place pour répondre aux risques incendie.

➔ ROU CNP_Annexe 30 - Etude de risque incendie de forêt

Il sera indispensable pour le titulaire dans le cadre de ce marché de traiter les problématiques suivantes :

- Autoprotection des enclos et volières extérieures
- Aménagements des nouveaux bâtiments en îlots résilients
- Toitures et matériaux de construction adaptés pour les nouveaux bâtiments
- Sécuriser les réserves extérieures et bâtiments de stockage
- Disposer des extincteurs aux emplacements les plus sensibles (proche du parking, stockage...)

Le titulaire devra répondre favorablement à toutes les prescriptions des services instructeurs, SDIS, et notamment de la commission de sécurité.

Concernant la mise en place et supervision d'une détection incendie dans tous les nouveaux bâtiments construits y compris ceux servant d'hébergement afin d'assurer la protection des animaux et des personnels. Les alarmes devront être de type **visuel sonore** dans les bâtiments d'Hébergements et de Soins et sonore + visuel (**réglementaire**) dans les bâtiments Logistique et Tertiaire. Un report d'alarme vers le Poste de garde, la Banque d'accueil du bâtiment Tertiaire et le Bureau Logistique est indispensable.

Les équipements mis en place devront être adaptés au milieu installé (présence d'humidité, d'eau etc...). **Les détecteurs automatique incendie seront installés à minima dans les pièces suivantes :**

- Couloirs
- Locaux techniques
- Locaux de stockage

Un plan de confinement des animaux devra être mis en place, sachant que les animaux ne pourront en aucun cas être déplacés et sortis de leur zone de stabulation loge + volière.

~~Pour répondre au bien-être animal, les services instructeurs laissent envisageable l'installation de buzzers avec un niveau acoustique moindre à condition que des systèmes de signaux lumineux soient installés en complément.~~

Les services vétérinaires acceptent les alarmes sonores au niveau des hébergements car malgré le désagrément succinct que cela implique, cela contribue à la sécurité des primates.

2.2.5 Exigences de sécurité des biens et du bâti

La protection du bâtiment contre les risques d'effraction et d'intrusion devra être prise en compte dès la conception.

Les équipements de sûreté active sont :

- ✚ Un accès unique au site via un système de SAS contrôlé par le Poste de garde et disposant de 2 portails commandés par code, badges ou depuis le Bureau du gardien ;
- ✚ Des contrôles d'accès aux entrées des différents services et locaux selon la nature des activités ;
- ✚ Un système de détection d'intrusion par protection périmétrique ;
- ✚ Un système de vidéo surveillance (espaces extérieurs et accès aux bâtiments, circulations des hébergements d'animaux)

Le système de vidéoprotection sera asservi à un éclairage extérieur, de façon à éclairer la zone où l'intrusion est détectée.

La conception des bâtiments participera à la sûreté des utilisateurs, des animaux et des usagers. Une attention particulière sera apportée aux protections des trappes ou dispositifs de fermeture au sein des animaleries pour lesquelles il faut prévoir une redondance des systèmes de fermeture qui doivent être manipulable depuis l'extérieur.

Les choix et mises en œuvre des matériaux participeront également à la sûreté passive des animaux, des utilisateurs et usagers. Les principales recommandations à suivre par corps d'état en termes de sûreté passive sont les suivantes :

- ✚ Les entrées d'édicules depuis l'extérieur et tous les accès depuis la toiture (échelle crinoline, etc.) devront résister aux tentatives de pénétration.
- ✚ Les menuiseries extérieures ne pourront être ouvertes que de l'intérieur. Celles des rez-de-chaussée seront à condamnation, à ouverture partielle ou encore sur simple châssis fixe **le cas échéant** pour les loges des hébergements. Elles devront résister et être protégées contre les chocs, la projection d'eau et la forte humidité ainsi que l'oxydation liée aux activités d'animalerie.
- ✚ Tout vitrage des hébergements devra être anti-effraction.
- ✚ La solidité et la qualité de fixation des menuiseries intérieures feront l'objet d'un soin particulier (résistance à l'arrachage et aux détériorations). Les parties saillantes sont proscrites notamment dans les loges des hébergements.
- ✚ Les menuiseries intérieures dans les zones d'hébergements devront résister et être protégées contre les chocs, la projection d'eau et la forte humidité ainsi que l'oxydation liée aux activités d'animalerie. Les serrures sur ces portes depuis la circulation serviront à la condamnation desdits locaux pour raisons techniques ou opérationnelles. Elles viendront en complément du contrôle d'accès par badge là où requis.
- ✚ Les enveloppes des bâtiments seront munies de cloisons pleines d'épaisseur suffisante pour empêcher toute tentative d'effraction.
- ✚ Les revêtements des cloisons au sein des hébergements devront résister ou être protégées contre les chocs, la projection d'eau et la forte humidité ainsi que l'oxydation liée aux activités d'animalerie.
- ✚ Les portes extérieures donnant sur les locaux seront en blindées de niveau BP1 (équivalent CR3). Ces portes devront résister et être protégées contre les chocs, la projection d'eau et la forte humidité ainsi que l'oxydation liée aux activités d'animalerie. Les serrures classées A2P 1 étoile sur ces portes depuis la circulation serviront à la condamnation desdits locaux pour raisons techniques ou opérationnelles. Elles viendront en complément du contrôle d'accès par badge là où requis. Côté intérieur toutes les serrures devront avoir un cylindre moleté lorsque l'accès n'est pas contrôlé par badge.

NB : les loges et volières seront équipées de serrures à canons compatibles avec la présence des animaux (ouverture sécurisée par clé depuis l'intérieur ou l'extérieur).

Les différentes serrures devront être constituées en organigramme (qui sera défini en cours de projet) et on évitera au maximum la multiplicité des types de serrures. Le choix d'un canon à profil européen pourra être généralisé à l'ensemble du site et de ses ouvrants. Les locaux de sûreté seront équipés de cylindres de sûreté normalisés.

2.2.6 Exigences de sécurité des animaux et des personnes

La liste n'est bien entendu pas exhaustive ; elle devra être complétée autant que de besoin par le titulaire.

Les animaux ne devront pas pouvoir se rendre involontairement ou volontairement hors des zones de stabulations des hébergements (volières et loges).

Des systèmes de contrôle d'accès seront donc prévus en conséquence, avec portes, barilletts etc. pour l'accès aux animaleries répondant également au contrôle des accès des humains vers ces animaleries (protection externe).

Tous les matériaux mis en œuvre dans les loges et volières devront être sans aucune aspérité empêchant les risques de blessures ou ne devront être protégés afin que les animaux ne puissent y avoir accès.

La simplicité de conception doit constituer d'elle-même un facteur de sécurité : facilité de perception des problèmes par tous, accès aisé aux solutions et aux procédures, rapidité des interventions et réduction des nuisances qu'elles entraînent.

Les parcours utilisés normalement par les personnels ou par chariots ou devront être exempts de tous obstacles dangereux, d'arêtes vives ou coupantes. Il en va de même pour tous les accès techniques avec chariots, containers ou autres équipements roulants (cf Programme fonctionnel et Fiche par local) qui nécessiteront un accès carrossable sans seuil ni obstacle. Les pentes devront être limitées aux configurations indispensables et devront être compatible avec la manutention de charges sur roulettes (pente <5%).

Il y a lieu d'ajouter aux prescriptions réglementaires des mesures de sécurité spécifiques en milieu sensible, telles que :

- Protection des lieux de stocks de médicaments
- Protections des trappes ou dispositifs de fermeture au sein des animaleries pour lesquelles il faut prévoir une redondance des systèmes de fermeture qui doivent être manipulable depuis l'extérieur.
- Les toitures des bâtiments devront être accessibles en tous points ; de plus elles seront obligatoirement munies d'un garde-corps inamovible sur toute la périphérie de la toiture, des patios et de tous endroits pouvant présenter un risque de chute pour le personnel lors d'une intervention de maintenance par exemple.
- Protection des zones sanitaires matérialisées par des barrières physiques ou lignes de peinture.
- Les prescriptions du CSPS en matière de sécurité (DIUO) en phase de mise au point du projet devront être prises en compte par le groupement.

2.2.7 Exigences d'hygiène

Selon l'arrêté du 1er février 2013, les constructions devront assurer un excellent niveau d'hygiène. Dans tous les hébergements tous les revêtements muraux, les sols, les plafonds, les appareils sanitaires, les équipements immobiliers, devront être accessibles au nettoyage et permettre un entretien journalier aisé. Il en sera de même pour les locaux des fonctions logistiques.

Aussi, le titulaire devra étudier d'une façon toute particulière les moyens de réaliser au mieux cet objectif et l'attention est particulièrement attirée sur les points suivants :

- Maîtrise des non contaminations croisées (étanchéité des réseaux, impossibilité de recyclage d'air vicié),
- Possibilité d'isolement aisé de certains locaux comme les pré-loges y compris les loges et volières associées après cessation d'activité, pour nettoyage et désinfection,
- Étanchéité des faux plafonds, des gaines, trémies et fourreaux pour éviter les transmissions et permettre les désinfections dans les pièces de soins,
- Réalisation de parois et/ou revêtements lisses, nettoyables, décontaminables,
- Résistance des parois aux chocs, grattages, projection, ...
- Élimination des « recoins », des angles aigus et des zones inaccessibles, le groupement évitera les surfaces horizontales en hauteur (accumulation de poussière), comme les dessus de placards...
- Equipement général de toutes les entrées d'air des centrales de traitement d'air (CTA) de dispositifs de filtration à maille fine, empêchant les entrées d'insectes volants pour les pièces de soins.
- Innocuité des revêtements en cas de destruction, d'inhalation et d'incendie.

Le titulaire devra aussi mettre en œuvre une séparation des eaux usées et ainsi différencier les eaux domestique et les eaux de process.

Traitement des déchets

L'organisation générale du traitement des déchets devra faire l'objet d'une attention particulière de la part du titulaire ; les textes en vigueur seront appliqués, le « guide technique des éliminations des déchets d'activités de soins à risques ».

Les principes globaux à prendre en considération reposent sur une différenciation à l'origine par les producteurs de déchets, étant bien entendu que tout déchet animalier est classé à risque, quelle qu'en soit sa provenance :

- D.A.O.M. (Déchets Assimilés à des Ordures Ménagères) : ils représentent le taux le plus faible en volume des déchets du site.

- Tri sélectif : les volumes générés sont en expansion du fait des évolutions technologiques croissantes de recyclage.
- Déchets spécifiques : leurs provenances sont soit les locaux de soins (les personnels compétents ont la responsabilité de leurs conditionnements (conteneurs spéciaux étanches à incinérer ou non, etc.) et de leurs stockages), soit des locaux d'hébergement (litières souillées conditionnées en containers et/ou via un système de collecte centralisée).

Ces déchets sont à intégrer dans le projet comme suit :

- Les D.A.O.M. sont placés dans des sacs, stockés temporairement dans des locaux déchets au niveau de chacune des zones sanitaires, puis transportés par le personnel spécifique, dans des chariots déchets, jusqu'à un local déchets principal situé dans le bâtiment Logistique, accessible depuis la voirie, où le véhicule du prestataire vient les retirer définitivement.
- Les déchets recyclables suivent un parcours similaire dans des locaux dédiés au tri.
- Les déchets spécifiques sont placés dans des conteneurs fermés, étanches dans les locaux déchets des unités ; ils sont évacués par chariots et stockés dans une zone spécifique du bâtiment logistique. Ils sont ensuite récupérés dans ce local par un prestataire identifié, selon une procédure adaptée.

2.2.8 Exigences de confort acoustique

D'une manière générale les espaces calmes (comme les pré-loge, loge et volières) et les espaces bruyants (comme les locaux techniques) sont dissociés et des espaces tampons doivent être prévus entre eux pour renforcer l'isolation phonique (dépôts, rangements intégrés...).

Le traitement acoustique des locaux doit être conforme aux documents suivants :

- Circulaire du 25 Avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation.
- Décret n° 95-408 du 18 Avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la Santé Publique
- Décret n°88-405 du 21 Avril 1988 portant modification du Code du Travail et relatif à la protection des travailleurs contre le bruit.
- Norme NF S31-080 de Janvier 2006 relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés.

Cette liste de documents n'est pas exhaustive.

Par ailleurs, comme stipulé dans l'arrêté du 1er février 2013 sur les conditions d'élevage des animaux, il convient que :

- a) Les niveaux sonores, y compris les ultrasons, ne doivent exercer aucune incidence néfaste sur le bien-être des animaux ;
- b) Les établissements doivent être équipés de systèmes d'alarme qui émettent des sons en dehors de la gamme sensible des animaux, lorsque cela n'empêche pas qu'ils soient audibles pour les êtres humains ;
- c) Les locaux d'hébergement doivent, le cas échéant, disposer d'une isolation phonique et être équipés de matériaux absorbant les sons.

En dehors de la réglementation en vigueur, les exigences acoustiques ci-après sont exprimées sous la forme de grandeurs minimales mesurables in situ.

Les mesures des niveaux sonores et débits (à la charge du titulaire du marché) seront effectuées en présence du Maître d'Ouvrage, avant le début des travaux en phase PRO ainsi qu'avant la réception (OPR) en scénario d'exploitation pour répondre aux exigences des paragraphes décrits ci-dessous. Si les objectifs ne sont pas atteints, le titulaire devra procéder aux modifications nécessaires.

2.2.8.1 Protection de l'environnement

L'isolement acoustique doit permettre une exploitation sans risque de nuisances en limite de propriété des bâtiments les plus exposés.

Conformément au décret n° 2006-1099 du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, l'activité de l'établissement et les équipements techniques de celui-ci ne produiront pas de niveaux sonores supérieurs de 5 dB(A) en

période diurne (de 7h à 22h) et 3 dB(A) en période nocturne (de 22h à 7h) au bruit ambiant habituel du site afin de ne pas générer de nuisances conformément à la législation.

A ces valeurs viendront s'ajouter un terme correctif (en dB(A)) en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

- 6 pour une durée inférieure ou égale à 1 minute,
- 5 pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes,
- 4 pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes,
- 3 pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2h,
- 2 pour une durée supérieure à 2h et inférieure ou égale à 4h,
- 1 pour une durée supérieure à 4h et inférieure ou égale à 8h.

2.2.8.2 Isolements de façades

L'isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur $D_{nT, A}$ tr des locaux d'hébergement et de soins vis-à-vis des bruits extérieurs ne doit pas être inférieur à 30 dB.

En outre, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT, A}$ tr des locaux d'hébergement et de soins vis-à-vis des bruits des infrastructures de transport terrestres est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitation aux articles 5, 6, 7 et 8 de l'arrêté du 30 mai 1996.

2.2.8.3 Isolement acoustique des locaux entre eux

2.2.8.3.1 Locaux de soins et d'hébergement

L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT, A}$, exprimé en dB, entre les différents types de locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après :

<div style="text-align: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">→</div> <div>Emission</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: left; margin-left: 10px;">Réception</div> <div style="text-align: left; margin-left: 10px;">↓</div> </div> </div>			
	Locaux d'Hébergement et de soins	Circulations internes	Autres locaux
Locaux d'hébergement et de soins	≥ 42 dB	≥ 27 dB	≥ 42 dB

Tous ces isollements devront être obtenus compte tenu des ouvertures, ventilations et portes. Les risques d'interphonie par les réseaux de traitement d'air feront l'objet d'une grande attention.

2.2.8.3.2 Locaux tertiaires

Les objectifs à respecter sont ceux du « Niveau Performant » réclamés par la Norme NF S31-080.

2.2.8.4 Niveaux sonores L_{nAT} des équipements techniques

2.2.8.4.1 Locaux d'hébergement

Les bruits provenant des équipements et ou des installations techniques ne doivent pas occasionner de gêne pour les occupants notamment dans les zones de locaux sensibles.

La notion de qualité acoustique doit être considérée dans le choix des équipements mobiliers (ex : nature des roues du chariot...).

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} , du bruit engendré dans un local d'hébergement par un équipement du bâtiment (extérieur au local) ne doit pas dépasser 30 dB(A).

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} du bruit engendré dans un local d'hébergement par un équipement hydraulique et sanitaire d'un local d'hébergement voisin ne doit pas dépasser 35 dB(A).

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} du bruit transmis par le fonctionnement d'un équipement collectif du bâtiment ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- 40 dB(A) dans les locaux de soins
- 35 dB(A) dans les parties animaleries

2.2.8.4.2 Locaux tertiaires

Les objectifs à respecter sont ceux du « Niveau Performant » réclamés par la Norme NF S31-080.

Le niveau L_p (Niveaux de bruits d'équipements du bâtiment MAXI, hors activités, exprimés en courbe NR (norme NF S 30-010) et en dB (A)) réclamé est $L_p \leq NR 33$.

2.2.8.5 Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT, w}$

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sols, et des parois verticales, doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT, w}$ du bruit perçu dans un local autre qu'une circulation, un local technique, un sanitaire ne dépasse pas les 60 dB lorsque des chocs sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce local, à l'exception des locaux techniques, par la machine à chocs normalisée.

2.2.8.6 Acoustique interne des locaux

La conception des locaux doit créer de bonnes conditions d'intelligibilité ou d'écoute d'émissions sonores, limiter les bruits ambiants...

Les valeurs ci-dessous des durées de réverbération, exprimées en seconde, sont à respecter. Elles correspondent à la moyenne des durées de réverbération dans les intervalles d'octaves centrés sur 500, 1000, 2000 Hz. Ces valeurs s'entendent pour des locaux normalement meublés et inoccupés.

Volume des locaux	Nature des locaux	Durée de réverbération moyenne (exprimée en seconde)
$V \leq 250 \text{ m}^3$	Salle de restauration	$Tr \leq 0.6 \text{ s}$
	Local d'hébergement ou de soins	$Tr \leq 0.8 \text{ s}$
	Bureaux individuels, salles de détente	$Tr \leq 0.7 \text{ s}$
	Bureaux collectifs, bureaux de Direction	$Tr \leq 0.6 \text{ s}$
	Salles de réunions, de formations	$0.6 \text{ s} \leq Tr \leq 0.8 \text{ s}$
$V \geq 250 \text{ m}^3$	Salle de restauration	$Tr \leq 1 \text{ s}$
	Salles de réunions, de formations	Etude spécifique obligatoire
	Local et circulation (*)	Si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$: $Tr \leq 1.2 \text{ s}$ Si $V > 512 \text{ m}^3$: $Tr \leq 0.15 \sqrt[3]{V} \text{ s}$
(*) A l'exception des circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et de soins		

L'aire d'absorption équivalente de l'ensemble des matériaux dans les circulations communes intérieures des secteurs d'hébergement et de soins doit représenter au moins le tiers de la surface au sol de ces circulations.

L'aire d'absorption équivalente A d'un matériau est donnée par la formule : $A = S \times \alpha_w$. Où S désigne la surface du matériau et α_w son coefficient d'absorption.

2.2.8.7 Mesures et contrôles

Il est rappelé au titulaire que les mesures des niveaux sonores et débits (à la charge du titulaire du marché) seront effectuées en présence du Maître d'Ouvrage, avant le début des travaux en phase PRO ainsi qu'avant la réception (OPR) en scénario d'exploitation pour répondre aux exigences des paragraphes décrits ci-dessus. Si les objectifs ne sont pas atteints, le titulaire devra procéder aux modifications nécessaires. L'intervention du Contrôleur technique ne limitant en rien leur responsabilité.

En cas de non-conformités des objectifs liées à des malfaçons ou non-conformités acoustiques des ouvrages, les modifications constructives apportées seront à la charge du titulaire jusqu'à obtention des objectifs acoustiques fixés au programme.

Des mesures acoustiques de vérification pourront être effectuées à l'initiative du Maître d'Ouvrage si les mesures effectuées par le titulaire ne le satisfont pas. Si les objectifs ne sont pas atteints, le titulaire devra procéder aux modifications nécessaires.

2.2.9 Exigences de durabilité

Tous les matériels et matériaux utilisés seront conformes aux normes Iso et/ou bénéficieront du marquage CE.

D'une manière générale, s'agissant de constructions publiques, le titulaire devra adopter des procédés et des matériaux présentant une garantie prouvée de durabilité. Il est vivement et expressément recommandé de projeter et de prescrire des procédés de construction, des installations, des équipements et des ouvrages résistants aux dégradations, peu fragiles et pérennes.

Une attention particulière sera apportée aux différents matériaux et matériels mis en œuvre dans les locaux dédiés aux animaux en effet la présence de ces derniers induits de fortes dégradations éventuelles (grattage, arrachement, projection matières fécale / urine,). Ces risques devront être anticipés par l'équipe de conception

L'ouvrage sera conçu et réalisé de telle sorte que des actions correctives importantes (d'un montant supérieur à 10% du coût de la partie de l'ouvrage considérée) ne se révèlent pas nécessaires avant la 30ème année dans des conditions normales d'usage.

Les états de parfait achèvement et de bon fonctionnement sont tels que définis dans les textes réglementaires.

Le terme « bon fonctionnement » sous-entend également que l'ouvrage est propre à remplir l'usage pour lequel il a été conçu.

Les objectifs principaux seront donc :

- D'intégrer dans la conception, dès les premières phases d'études, les contraintes liées à la prise en compte de la maintenance du bâtiment.
- De permettre au gestionnaire de planifier des actions de formations éventuelles des personnels en charge de la gestion et maintenance (formations de passation entre installateurs et mainteneurs)

Le titulaire choisira les équipements et revêtements en fonction de leur solidité afin de limiter les interventions. Ainsi, l'enveloppe extérieure, les murs de façade et leurs revêtements extérieurs éventuels ne devront nécessiter aucun entretien lourd à long terme avant 20 ans. Le vieillissement de l'aspect extérieur sera satisfaisant sans intervention spécifique. Les composants du clos-couvert et leur mise en œuvre garderont leurs caractéristiques sur des périodes longues. En plus d'un souci esthétique, le choix des revêtements et matériaux extérieurs devra tenir compte des risques de détériorations (tags notamment).

L'objectif visé est l'absence de travaux de rénovation sur les 10 premières années d'exploitation.

La conception prévoira des dispositifs éliminant le risque d'entrée de rongeur dans les zones d'élevage y compris des revêtements muraux lisses extérieurs empêchant les rongeurs d'accéder aux toitures et combles.

2.2.10 Exigences de maintenance et d'entretien

L'exploitation et la maintenance des équipements mis en place devront être facilitées par :

- ↳ L'isolation des éléments susceptibles d'être remplacés (vannes, repérages de circuits, ...),
- ↳ Un accès aisé aux équipements et aux éléments de coupures (Hauteur de moins de 3,5 mètres),
- ↳ Tous les éléments techniques, les réseaux, les organes de coupure etc... devront pouvoir être entretenus et visités depuis les circulations des services qu'ils desservent, par le personnel technique,
- ↳ Dans les locaux d'hébergements et notamment les pré-loges, volières et loges associées, les interventions sur les équipements techniques qui les desservent devront pouvoir être réalisées depuis les circulations extérieures, sans nécessiter l'intervention du personnel de maintenance dans la zone à risque, exception faite de la maintenance des réseaux de distribution secondaires et des terminaux spécifiques à ces locaux.

- ☞ Les canalisations de toutes natures doivent être aisément accessibles sur tout leur parcours en particulier celles cheminant en sous face du plancher le plus bas de l'ouvrage (dans les bâtiments) : la hauteur utile devra partout être de 1.80 m au minimum.
- ☞ Les organes nécessitant des manœuvres répétitives et difficiles d'accès seront impérativement à manœuvre non manuelle commandée à distance.
- ☞ Une standardisation des matériels, de l'appareillage électrique, quincaillerie et accessoires. Leur remplacement devra pouvoir s'effectuer très aisément (soumis à l'agrément du maître d'ouvrage).
- ☞ Une attention particulière sera portée sur la durabilité de tous les matériaux sols, murs, plafonds, réseaux (plomberie, courant fort, courant faible etc.), grilles et grillages, tunnels et accessoires en contact direct des animaux. La résistance mécanique et à la corrosion devra être compatible avec les impératifs sanitaires et de sécurité des élevages. De même, ces matériaux devront être adaptés contre la présence potentielle de rongeur.

Les revêtements muraux, les sols, les plafonds, les appareils sanitaires, les équipements immobiliers, devront être accessibles au nettoyage et permettre un entretien journalier aisé.

La complexité des installations techniques mises en œuvre impactera sur la nature de la compétence du personnel susceptible de réaliser ces opérations. Plus cette complexité sera minime, plus le Maître de l'Ouvrage aura de latitude quant à la gestion de ces opérations. Ce dernier souhaite vivement que ces opérations soient réalisables en interne par un personnel non spécifiquement qualifié.

Le titulaire cherchera la plus grande simplicité d'utilisation des équipements, notamment pour le personnel interne (GTC,...). De même, l'accent sera mis sur la standardisation, la capacité à évoluer et la démontabilité des installations techniques, qui seront regroupées au maximum. A ce titre, un étiquetage sera mis en place de façon à identifier clairement et durablement les différents réseaux et équipements précisant la nature du réseau (EC, EF, Eau glacée etc.), les tenants et aboutissants (flèches).

Les revêtements intérieurs de sols et de murs seront aussi choisis pour leurs qualités de pérennité, de facilité de nettoyage et de remplacement, acoustiques et esthétiques. Les locaux techniques, les réseaux et les différents équipements devront être facilement accessibles afin de faciliter les interventions d'entretien / maintenance. Les organes techniques devront être accessibles depuis l'extérieur, favorisant ainsi la simplicité des interventions.

Locaux d'entretien :

L'attention est attirée sur la nécessité de respecter le nombre et la disposition des locaux d'entretien figurant au programme fonctionnel et de garantir leur présence à tous les stades du projet.

Il est rappelé qu'au moins un local d'entretien devra figurer dans l'aménagement de chaque bâtiment.

Ils devront être considérés comme des locaux à risques particuliers d'incendie, locaux à risques moyens.

2.2.11 Exigence d'habitabilité

Outre la surface de base, l'habitabilité d'un local est déterminée par ses proportions qui doivent tenir compte des nécessités de l'ameublement et de l'évolution des personnes dans un espace clos.

La conception générale des locaux devra être pensée en fonction du mobilier qui doit y être implanté et de l'action qui s'y déroule. Concernant les locaux dont le mobilier n'est pas prévu au marché le titulaire représentera le mobilier décrit dans les fiches espaces ou les mobiliers dont les dimensions seront fournies par le maître d'ouvrage en phase de conception.

Les proportions des locaux de petite surface seront bien étudiées (habitabilité, éclairage, mobilier intégré). Pour les locaux de très petite dimension, le débatement de la porte ne devra pas nuire à la fonctionnalité du local (maintien d'une surface utile cohérente avec l'activité).

La hauteur libre minimale exigée est de 2,50 m pour l'ensemble des locaux, à l'exception éventuelle des salles qui seront expressément désignées. Les contraintes des installations techniques ne prévaudront en aucun cas sur cette disposition.

Les éléments structurels ne devront en outre créer aucune gêne physique ou visuelle pour le fonctionnement des espaces. On évitera au maximum leur implantation hors cloisonnement, en particulier au sein des locaux de dimensions réduites, des bureaux, des salles d'enseignement ou au centre des circulations.

2.2.12 Exigences de flexibilité et d'évolutivité

L'évolution rapide des conceptions et des techniques impose une flexibilité permanente des locaux, en éliminant les implantations ou affectations figées dans le temps.

La flexibilité du bâtiment est souhaitée pour :

- Permettre une évolution des locaux (types d'animaux accueillis et nombre). Ainsi, les locaux de même fonction seront traités de façon identique afin de permettre aux services d'évoluer dans le bâtiment au sein des locaux prévus.
- Faciliter les restructurations ultérieures sur les moyens et longs termes. Le bâtiment conçu devra être « intelligent » et modulable, sans que les fonctions structurelles et autres lots techniques essentiels soient remis en cause par le réaménagement d'un service ou d'un plateau technique. C'est ainsi que par exemple les planchers en prédalles précontraintes et dalles alvéolaires sont à proscrire, de manière à pouvoir ultérieurement créer des passages sans difficulté technique. Les structures et les cloisonnements devront donc permettre des modifications ultérieures tout en sachant que les ossatures ponctuelles et les cloisons légères sont à proscrire dans les zones d'élevage, de soins, et logistiques où les impératifs de durabilité, de résistance aux animaux et de salubrité sanitaire doivent justifier de solutions adaptées.

2.2.13 Exigences de fonctionnalité et d'identification des circuits

Le mélange des activités et la particularité des interventions dans un tel établissement imposent une réalisation parfaitement fonctionnelle, aussi bien dans la conception générale que dans les organisations internes des secteurs et services.

Le titulaire devra donc impérativement :

- Respecter les flux et proximités demandées.
- Optimiser l'organisation des grandes circulations générales internes.
- Veiller à une organisation intérieure rationnelle, même les locaux les plus modestes et qui représenterait que peu d'intérêt.
- Veiller à la cohérence des fonctions des locaux et à leur regroupement éventuel

Le titulaire devra veiller :

- À la cohérence des circuits,
- À la différenciation des circuits,
- À l'accès des personnels de maintenance sur les équipements bâtiments et process,
- Au calcul de leur capacité, de manière à obtenir des liaisons rapides et fluides et éviter les attentes anormales et saturations par sous-ensemble,
- À l'implantation rationnelle des moyens de transport verticaux le cas échéant, en liaison avec les circulations spécifiques,
- À la continuité des circuits "sales" entre les lieux de collecte et les lieux de stockage et de départ (l'arrivée des camions apportant le propre sera distincte).
- Nécessité de mettre en œuvre une « marche en avant » qui devra être impérativement respectée et apparaître clairement dans les principes constructifs retenus.

2.2.13.1 Circulations

Les espaces ou zones particulières des circulations seront adaptées aux besoins et contraintes. Espaces tampons par excellence, ces locaux doivent être étudiés au plan de la qualité environnementale selon deux aspects :

- Réduire les consommations d'énergie des volumes adjacents chauffés, en effet la température dans les circulations peut varier plus largement en fonction des conditions climatiques,
- Amortir les bruits extérieurs et être constitués de matériaux et d'une volumétrie limitant la propagation des sons aux espaces contigus.

Les circulations principales tendront vers une largeur utile de 1,80 m en partie courante avec la possibilité systématique d'une largeur utile permettant le croisement de chariots dont la largeur peut aller jusqu'à 0,80 m. Les espaces ou zones particulières des circulations seront adaptées aux besoins et contraintes.

Les circulations des parties tertiaires respecteront les dimensions réglementaires.

2.2.13.2 Circulations verticales

Selon le projet architectural, les dispositions constructives souhaitées sont les suivantes en cas de création d'escaliers :

- Dimensionner les escaliers en fonction des flux accueillis
- Favoriser l'éclairage naturel
- Ne pas créer de zone d'ombre
- Eviter les vides ou impressions de vide
- Offrir des espaces différenciés et conviviaux
- Equiper chaque côté de mains courantes.

2.2.13.3 Pour les hauteurs libres

Pour les circulations et locaux où des plafonds suspendus sont inévitables, la hauteur à construire de plancher à plancher, découlera du respect des hauteurs libres minima, en sachant que la bonne fixation du plafond et de ses luminaires encastrés exige un tirant d'air ou plénum, dimensionné pour les éventuels réseaux de chemins de câbles électriques, canalisations fluides et gaines de ventilation qui peuvent transiter dans l'espace déterminé.

- Les circulations auront une hauteur minimale de 2,50 m.
- Les locaux du process du quai de réception au quai d'expédition et les locaux techniques ou locaux de stockage auront une hauteur minimale de 3 m.
- Les autres locaux auront une hauteur minimum de 2,50 m sauf avis contraire dans les fiches par local.
- Les circulations dans le plénum technique auront une hauteur minimum de 1,80m.

2.2.14 Exigences d'intégration à l'existant

Le site existant se situe dans un environnement naturel et boisé. Il est primordial que le titulaire conserve dans le cadre de l'opération ces caractéristiques qui contribueront directement et indirectement au bien-être animal ainsi que des personnels travaillant sur le site. De ce fait, l'insertion des bâtiments tant sur leurs volumétries que sur leurs aspects par rapport à la topographie et la nature du site est une exigence qui devra être prise en compte dès la phase de conception.

3 Exigences techniques particulières

3.1 Traitement de l'existant

Tous les travaux (de modification, rénovation, extension, remplacement, déplacement etc.) sur les ouvrages en tout genre (gros œuvre, VRD, Second œuvre, TCE etc.) devront se raccorder parfaitement à l'existant tant d'un point de vue technique qu'esthétique et répondre à la fonctionnalité attendue. Ces travaux devront être coordonnés afin de respecter les exigences fonctionnelles décrites à l'article 2.1 du présent document.

3.2 Démolitions – Déconstruction – Curage

Des travaux de démolitions, de déconstructions et de curages seront à réaliser. Un plan de repérage se trouve dans l'annexe mettant en évidence les zones à démolir/déconstruire et curer. Le plan de repérage des réseaux sera utilisé afin d'avoir un curage parfait. Le titulaire devra respecter toutes les prescriptions spécifiées dans cette annexe du début jusqu'à la réception des travaux et de la garantie de parfait achèvement.

→ ROU CNP_Annexe 14 - Plan de repérage des zones de démolitions et en exploitation

3.2.1 Modes opératoires et méthodologies

Le titulaire aura à charge de décrire précisément, avant tout démarrage de travaux, les modes opératoires qu'il a décidé de retenir, ceci pour chaque phase de travaux. Les documents méthodologiques devront être produits en autant d'exemplaires que nécessaire et devront recevoir l'approbation des donneurs d'ordres (Maître d'ouvrage ou son représentant), mais également la validation par le coordinateur hygiène et sécurité.

Le titulaire détaillera notamment les moyens et la méthodologie qu'il envisage de mettre en place pour la démolition complète des structures béton armé des immeubles et ouvrages, ceci dans les conditions de sécurité les plus strictes. Quoi qu'il en soit, le titulaire reste entièrement responsable de toutes les méthodologies et modes opératoires qu'il adoptera pour réaliser la totalité des travaux du marché et assumera toutes les conséquences négatives qui pourraient découler d'une mauvaise préparation ou d'une méthodologie non adaptée.

3.2.2 Gestion des déchets

Les matériaux qui ne seraient pas réutilisables (en lien avec le PEMD) pourront être conduits par l'entrepreneur à une décharge de son choix.

Le titulaire devra en revanche fournir au Maître d'Ouvrage tous les bordereaux de suivi des déchets issus de la démolition.

En tout état de cause, le chantier devra être débarrassé de tout matériau au terme de la démolition. Pour ce faire, les travaux ne seront considérés comme terminés et par conséquent ne pourront être réceptionnés que lorsque le terrain sera redevenu net et totalement curé.

Le titulaire mettra en œuvre un schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED). Le SOGED constituera le document de référence à tous les intervenants traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier. Il appartiendra au titulaire de fournir ce document.

Au travers du SOGED, le titulaire expose et s'engage sur :

- le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc...),
- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- l'information, en phase travaux, quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier, (plans départementaux à fournir par l'entreprise avec identification des filières retenues)
- les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets.

3.2.3 Prestations préalables – DICT – Canalisations et branchements

L'ensemble des études et des demandes de suppressions de branchement, coupures et/ou dévoiements des réseaux par les concessionnaires seront réalisées en amont des travaux de curage, désamiantage et démolition selon le projet proposé par le titulaire qui accompagnera le maître d'Ouvrage dans les démarches.

Suite aux consignations des réseaux, le titulaire garde à sa charge la vidange de l'ensemble des réseaux du site et le traitement de l'ensemble des fluides spéciaux (eau glycolée,) contenus dans les réseaux et les installations techniques existantes.

L'attention du titulaire est notamment attirée sur :

- Le réseau Gaz (GRDF)
- Le réseau Electricité (ENEDIS)
- Le réseau Eau potable
- Le réseau Canal de Provence

Il est bien entendu qu'aucune intervention de démolition ne pourra être entreprise en l'absence des attestations de suppression de branchement, coupure physique des réseaux et/ou plan de dévoiement du réseau concerné.

Le titulaire aura à charge de synthétiser et d'analyser l'ensemble des documents qui lui seront transmis.

Il se chargera de contrôler visuellement et techniquement sur site de l'exactitude des informations transmises.

Il gardera pour finir l'entière responsabilité des éventuels dégâts ou incidents occasionnés sur les ouvrages dont elle ne posséderait pas les attestations de consignment obligatoires. Il garderait alors à sa charge l'ensemble des travaux de reprise ou de réparation nécessaires.

Avant tout démarrage de travaux, le titulaire déposera ses DICT aux concessionnaires à l'aide du formulaire CERFA n° 90-0189 (le formulaire en question oblige les concessionnaires à remettre leurs documents dans un délai maximum de 9 jours) et fournira une copie de l'ensemble des documents récoltés au Maître d'ouvrage après en avoir fait la synthèse.

Branchements

L'ensemble des branchements (voir ci-dessus, liste non exhaustive) doit être consigné. L'entreprise doit avoir en sa possession l'ensemble des quitus des concessionnaires ou, à défaut, avoir une attestation écrite que les coupures ont bien été réalisées.

L'entreprise vérifiera et assurera, le cas échéant, la vidange des réseaux existants.

Canalisations enterrées

Le titulaire n'interviendra que sur les éléments parfaitement identifiés et dont l'abandon aura été, au préalable, attesté. Il prendra, avant toute intervention, les renseignements nécessaires sur les plans fournis par les concessionnaires et s'assurera de leur exactitude en consultant le Maître d'ouvrage ou son représentant.

3.2.3.1 Consistance des prestations

Les prestations décrites dans les paragraphes suivants ne sont ni limitatives ni exhaustives. Le titulaire ne saurait arguer d'un oubli ou d'un manquement dans les descriptions suivantes pour se dispenser de réaliser l'ensemble des prestations de sa profession et/ou pour prétendre à une éventuelle rémunération complémentaire.

Les prestations globales du titulaire sont donc définies comme suit :

- Les déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT)
- Les demandes comptages concessionnaires (Eau, Electricité...)

- Le curage préalable au désamiantage y compris évacuation des déchets vers les ISDND
- Le coltinage et l'évacuation du mobilier, équipements, enrichissements des parcs laissés en place compris évacuation vers les ISDND
- Le curage total après désamiantage ainsi que le tri des déchets générés (bois, métaux, pvc, verre, plâtre...)
- La mise en décharge de l'ensemble des matériaux lié au curage
- La démolition complète des bâtiments concernés (superstructure, infrastructure et fondations)
- L'évacuation pour revalorisation des gravats générés par la démolition (ISDI)
- L'extraction de tous les réseaux enterrés consignés et abandonnés par les concessionnaires, le CNRS ou dans le cadre du projet
- Le décapage et l'enlèvement de tous les ouvrages de voiries (enrobés, bordures de trottoirs, etc...) dans le cadre du projet.

Curage avant désamiantage :

Les prestations du titulaire comprennent l'ensemble des curages et/ou déconstructions ponctuelles permettant de réaliser les opérations de désamiantage dans les meilleures conditions conformément à ses propres stratégies d'intervention.

Le titulaire devra bien entendu l'évacuation aux décharges spécialisées de tous les déchets correspondant à ces travaux préliminaires.

Curage total avant démolition :

Après désamiantage, le titulaire aura à charge de procéder aux opérations de déconstruction préalables à la démolition des structures et ouvrages concernés dans le cadre du présent marché. Il devra assurer la dépose de tous les éléments manufacturés pouvant être réutilisés (selon PEMD) recyclés ou revalorisés.

Le titulaire devra bien entendu le tri rigoureux et l'évacuation aux décharges correspondantes (ISDND ou ISDI) de tous les déchets relatifs à ces travaux de curage.

Pour mémoire le titulaire devra également transmettre les bordereaux de suivi des déchets (BSD) et les attestations de prise en charge des matériaux par les décharges suscitées.

A noter toutefois, que pour les raisons de sécurité élémentaires, l'ensemble des garde-corps métalliques et des protections sera maintenu en place pendant les opérations de curage. Le tri de ces éléments métalliques se fera au cours de la démolition structurelle.

Démolition structurelle :

La démolition complète des structures béton, toutes fondations (massif, semelles...) et/ou ouvrages d'infrastructures est prévue par le titulaire et pourront être démolis à l'aide de pelles mécaniques ou selon leur proposition de méthodologie approuvée par le CSPA et le maître d'ouvrage.

Il devra bien entendu l'évacuation des gravats vers les ISDI ou vers les filières de revalorisation de son choix.

Le titulaire prévoit de mettre en place les dispositifs nécessaires pour limiter les nuisances (selon les préconisations mentionnées dans l'annexe.

→ ROU CNP_Annexe 14 - Cadre d'intervention sur site

Curage des réseaux abandonnés / non réutilisés :

Dans le cadre de son marché, le titulaire aura également à sa charge de procéder à l'enlèvement et l'extraction complète des réseaux abandonnés existants. Ces réseaux seront au préalable consignés par les concessionnaires concernés le cas échéant. Le titulaire pourra s'aider du plan de repérage des afin d'avoir un curage parfait de ces réseaux abandonnés existants/ non réutilisés.

Décapage de voiries :

Le titulaire devra également procéder, à la fin des opérations de démolition, au décapage complet et à l'enlèvement de tous les ouvrages de voiries et d'agréments existants (surfaces enrobés, bordures de trottoirs, parkings, murets...).

Il devra bien entendu l'évacuation des déchets/gravats issus de ces démolitions vers les centres de traitement appropriés.

3.2.3.2 Gestion des déchets et gravats de déconstruction

Le titulaire devra également procéder, à la fin des opérations de démolition, au décapage complet et à l'enlèvement de tous les ouvrages de voiries et d'agréments existants (surfaces enrobés, bordures de trottoirs, parkings, murets...).

Il devra bien entendu l'évacuation des déchets/gravats issus de ces démolitions vers les centres de traitement appropriés.

Tous les travaux prévus comprennent le ramassage, le conditionnement si nécessaire, l'évacuation par tout moyen approprié vers les bennes et la sortie hors de l'opération de tous les matériaux, matériels et équipements déposés et/ou démolis sur site avec bordereaux de suivi des déchets (BSD) vers les décharges adaptées.

Les bordereaux (BSD) évoqués ci-avant comprendront au minimum les mentions suivantes (sans que ces éléments soient limitatifs) :

- Le nom du Maître d'ouvrage
- Le numéro du permis démolir
- Le nom de l'entreprise de démolition
- Le nom du transporteur
- La qualité et la quantité des déchets éliminés
- Le centre de stockage ou de traitement où ils sont déposés.

Pour mémoire, les bordereaux de suivi des déchets doivent être conjointement signés (maître d'ouvrage, titulaire, transporteur, collecteur).

L'élimination des déchets par le feu sur le chantier est strictement interdite.

D'une manière générale, après avoir optimisé la réutilisation de certains matériaux, les déchets pourront être traités et/ou revalorisés de la manière suivante (sans que ces recommandations soient limitatives):

- Les éléments métalliques (volets, portes métalliques...) retourneront dans la filière sidérurgique
- Les boiseries seront dirigées vers l'incinération et/ou vers la filière de revalorisation du bois (production de combustible, agglomérés...etc.)
- Le verre sera dirigé vers la filière de réemploi verrier.
- Les bétons sains seront concassés.

Tous les déchets non revalorisés seront envoyés vers les décharges spécialisés en fonction de leur nature et notamment :

- Déchets Industriels Banals (DIB) en décharge de classe 2: Plastiques, PVC, Produits d'Étanchéités, Plâtres, etc.
- Déchets Industriels Dangereux (DID) en décharge de classe 1 : Solvants, Hydrocarbures, Pyralène, etc.

3.3 Aménagements extérieurs

3.3.1 V.R.D.

Le terrain dévolu à l'opération représente une surface d'environ 168 000 m². Il peut être dans le cadre de l'opération divisé en 3 zones :

- Emprise du projet
- Emprise des existants
- Zone non aménagée.

Il n'est pas prévu de découpage parcellaire, mais le cas échéant, la zone non aménagée doit pouvoir être identifiée.

La zone non aménagée sera :

- Accessible pour entretien (prévoir une voie d'accès véhicule depuis l'emprise du projet / voie de type stabilisé renforcé)
- Libre du passage de tout réseau, même souterrain
- Laissée libre de tout aménagement (pas d'éclairage extérieur, pas d'arrosage, ...).

La zone non aménagée fait partie de l'opération et reste intégrée dans l'ensemble des calculs relatifs à la parcelle notamment pour :

- La gestion des eaux pluviales et déclarations y afférant (loi sur l'eau) le cas échéant,
- Dimensionnement de réseaux, des surfaces d'espaces verts, ...

L'emprise du projet intègre :

- ♦ Les bâtiments permettant de répondre au programme de l'opération
- ♦ L'ensemble des espaces extérieurs et verts associés à l'opération
- ♦ Les réserves foncières précisées dans le programme
- ♦ Les voiries et passages de réseaux nécessaires au fonctionnement du site.

Le traitement des espaces extérieurs comprend :

- Les terrassements et remblais de toutes natures nécessaires pour le projet, les ouvrages de maintien des terres, les nivellements et modelage (dans la mesure du possible, les terres du site seront réutilisées),
- Le traitement des terres polluées le cas échéant, selon les conclusions du diagnostic sites et sols pollués en annexe
- Les aménagements paysagers
- Les espaces extérieurs d'accompagnement
- Les voies de circulations automobiles et piétonnes
- L'aire de service et de livraison
- Les parkings
- L'éclairage extérieur
- Les clôtures et portails
- Les réseaux et leurs raccords (y compris les raccords avec les réseaux publics)
- La mise en accessibilité PMR du site.

3.3.1.1 Terrassements et remblais

Le titulaire se chargera, en fonction de la nature de son projet, des terrassements et remblais sur l'emprise du site ainsi que le traitement des terres polluées le cas échéant, selon les conclusions du diagnostic sites et sols pollués en annexe.

Les terrassements et le nivellement des plates-formes tiendront compte :

- Des contraintes de raccordement aux voiries périphériques et aux terrains limitrophes
- Des contraintes architecturales
- Des contraintes de raccordement aux réseaux gravitaires, d'assainissement
- De l'équilibre des mouvements de terre en déblais et en remblais tout en tenant compte de la nature des sols.

Le titulaire est autorisé à déposer du remblai sur la parcelle inutilisée (située au Sud-Est). Le remblai devra être disposé de telle manière à ce qu'il n'empiète ou ne gêne pas la Déchetterie ou encore l'accès entre les 2 portails (extérieur donnant sur la D6 et intérieur sur la station de Primatologie). Le titulaire est tenu d'intervenir conformément à son plan de gestion des terres.

3.3.1.2 Aménagements paysagers

Des espaces végétalisés pourront être proposés. Ils seront d'une dimension et d'une forme facilitant leur entretien. Il est à noter que le morcellement des espaces verts, la complexité de leurs formes, sont des facteurs sensibles du coût d'entretien des espaces extérieurs, de même que le choix des espèces et variétés végétales. Il est précisé que la pérennité de ces aménagements extérieurs ne peut être assurée que par un très faible entretien.

Pour les plantations qu'il envisage, le groupement prendra en considération la taille adulte des végétaux et veillera à ne pas provoquer de désagréments futurs (dégradation des bâtiments, « pollutions » allergènes, réduction de l'éclairage naturel des locaux et des vues sur l'extérieur). Il doit s'agir d'essences robustes et adaptés à notre climat minimisant les entretiens, notamment sur la consommation d'eau mais aussi favorable contre les risques incendie feu de forêt.

Si les espaces sont accessibles aux animaux, ils le seront le plus directement possible depuis les sorties du bâtiment, et seront indépendants des autres espaces extérieurs (séparations physique et visuelle).

Les nouveaux espaces verts devront être alimentés via la réutilisation des eaux domestiques traitées et les eaux non domestiques traitées et seront équipés de points d'eau (eau froide) réparties judicieusement. Des accès seront prévus pour les véhicules d'entretien des espaces verts et végétalisés, ... Ces points d'eau devront servir pour les 5 premières années. Ces espaces devront s'autosuffire dans leur environnement naturel.

Une attention particulière sera apportée au traitement paysagé des aires de stationnements extérieures notamment conçues pour limiter l'imperméabilisation des sols.

A la charge du titulaire, une garantie de 2 ans est prévue sur tous les espaces végétalisés du projet.

3.3.1.3 Clôtures et portails

Ces ouvrages devront faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique.

La clôture périmétrique actuelle est composée de :

- Poteaux en béton avec déport supérieur orienté de manière à éviter une évocation de primates

- Grillage souple avec câble tendeur
- Portillon type structure en tube et grillage souple
- Protection supérieure de type câble électrifié pour éviter les évasions de primate.

Situé en zone peu urbanisée, le site est enserré dans la nature, très végétalisée pour la majeure partie de son périmètre foncier. Une clôture périmétrique de la parcelle sera mise en place pour limiter les pénétrations sur le site (animaux et personnes). Une détection précoce d'intrusion via la clôture est nécessaire pour limiter les risques de vandalisme (animaux, personnels, biens).

L'ensemble de l'emprise du projet doit être clôturé afin de garantir une bonne protection de l'établissement mais également afin de faciliter la surveillance et de limiter les accès au site.

Le titulaire devra réaliser un diagnostic de la clôture de l'enceinte du site existante afin de proposer des solutions de conservation, remplacement, modifications prenant en compte les adaptations en lien avec leur projet.

A l'intérieur du site, le secteur process (bâtiments animaleries et laboratoires) devra lui aussi être clôturé en complément de la clôture périmétrique du site existante remise en état. Il s'agit donc d'avoir in fine une double enceinte. Le choix de poteaux d'une conception différente avec du grillage rigide sera privilégiée. Un chemin de ronde piéton autour de cette seconde enceinte (bâtiments animaleries et laboratoires) doit être prévu et aménagé.

La création d'une double clôture interne au site ainsi que le chemin de ronde périmétrique de l'ensemble du site sont des demandes dont l'impact technico-économique est à déterminer. Des solutions technico-économiques pour une meilleure économie du projet peuvent être proposées tant que cela ne dégrade pas les matériaux/équipements demandés au présent programme. L'impact et ces propositions devront figurer dans le carnet des propositions d'optimisation technico-économique.

➔ ROU CNP Annexe 47 – Carnet des propositions d'optimisation technico-économique.

Un accès unique au site via un système de SAS contrôlé par le Poste de garde et disposant de 2 portails commandés par code, badges ou depuis le Bureau du gardien.

La hauteur et le type de clôture vis-à-vis de l'extérieur seront de 2 m minimum conformément à la réglementation applicable. Elles devront se raccorder parfaitement à l'existant si toutefois il est conservé.

Il est attendu une clôture interne au site permettant de séparer les zones d'animaleries avec les autres zones internes du site.

Le ou les accès principaux aux engins motorisés seront automatiques, contrôlés et surveillés (caméra). Des systèmes de portails en serrurerie avec commandes déportées devront être installés.

Le ou les accès aux piétons seront battants, contrôlés et surveillés (caméra). Des systèmes de portillons en serrurerie avec commandes déportées devront être installés.

Les accès secondaires (internes) aux engins motorisés pourront être de type barrières levantes (automatiques, contrôlés et surveillés (caméra)).

Les portails d'accès ainsi que leurs manœuvres seront soumis aux services de sécurité d'incendie et de secours dans un souci de vérifier la facilité d'accès au site lors d'intervention.

La clôture type grillage en rouleau est à proscrire.

3.3.1.4 Voiries

Les voiries seront dimensionnées pour permettre la libre circulation de tous les véhicules susceptibles d'intervenir dans l'enceinte du site.

Les structures de voiries seront dimensionnées en fonction du trafic prévu et de la classe de la plateforme des voies.

La géométrie des voiries devra permettre une circulation aisée (largeur, rayon de giration, etc.), une bonne résistance au vieillissement et assurer un drainage correct des eaux pluviales vers des noues ou collecteurs principaux. Toutes les voiries doivent être équipées de bordures normalisées y compris des signalétiques réglementaires de voirie verticales et tracées au sol.

Toutes les voiries extérieures et aires de stationnement principales seront traitées en bitume avec dispositions diverses de collecte et de traitement des eaux pluviales conformément à la législation en vigueur. Toutes les places de stationnement (y compris zone livraison, garages...) seront tracées au sol.

Toutes les voiries secondaires notamment celles qui donnent accès aux volières seront traitées en enrobé drainant ou stabilisé renforcé avec dispositions diverses de collecte et de traitement des eaux pluviales conformément à la législation en vigueur. Les délimitations de ces voiries seront tracées au sol par la mise en place de matériaux tels que des bordures en béton ou en bois adaptés au passage d'un tracteur.

Le site doit être accessible aux véhicules de sécurité (pompiers). En conséquence, les accès identifiés doivent être aménagés pour permettre le passage des véhicules, tant en largeur qu'en solidité de la voirie. Le parcours « voie pompiers » est à déterminer conformément à la réglementation en vigueur et sera pensé de façon à rester libre de tout obstacle en permanence.

Les voiries piétonnes devront assurer les liaisons entre les parkings et les accès principaux au bâtiment. Ils seront traités distinctement des circulations véhicules. Les cheminements devront présenter certains agréments tels que des abris en cas de pluie et zone ombragée, revêtements esthétiques et perméable.

Une aire de stationnement couverte pour les deux roues sera située et aménagée proche de l'entrée principale. Cette aire devra s'intégrer au mieux sur le site et devra permettre à minima le stationnement de 6 vélos et 4 motos. Des systèmes d'arceaux pour les motos et de râteliers pour les vélos seront installés pour pouvoir garer et accrocher les véhicules. Ces systèmes seront en inox et devront avoir une hauteur de 120 cm.

Les stationnements des véhicules recevront un traitement paysagé.

Pour tous les bâtiments qui devront être accessibles aux PMR : des bateaux de voirie seront installés pour faciliter la circulation des fauteuils roulants. Les places de parking réservées aux handicapés seront annoncées par marquage au sol et par panonceaux. Les bordures de voirie devront disposer de passages surbaissés pour la circulation des personnes handicapées.

3.3.1.5 Aires de service et quais logistique

Il sera prévu des aires de service nécessaire aux manœuvres des véhicules de livraison (camions jusqu'à 44 tonnes). Les camions doivent pouvoir manœuvrer afin d'arriver en marche arrière au niveau du quai de livraison principal externe. L'entrée du site ainsi que les accès aux différents quais devront être dimensionnés de telle manière à permettre des manœuvres fluides et aisées. Pour le dimensionnement de la voirie, il est nécessaire de prendre en compte la simultanéité de véhicules la plus défavorable parmi la liste ci-dessous :

- 1 camion de 3,5 tonnes avec 1 camion de 44 tonnes
- 3 camions de 3,5 tonnes

Dans le cadre du projet, il est demandé 3 types de quais se trouvant dans le bâtiment Logistique. Leurs implantations devront être choisies de sorte à respecter les flux « propres » et « sales ».

- Un quai sécurisé externe (h : 1,0 m) permettant à un camion homologué (jusqu'à type semi-remorque) d'accoster (Aire de livraison principale externe) ;
- Un quai bas livraison abrité « interne » au site (h : 0,60m) permettant aux véhicules de la station d'accoster.
- Un bâtiment d'interface aire sécurisée servant de liaison « interne – externe » et permettant de protéger vis-à-vis de l'extérieur les flux d'animaux.

Quai sécurisé (aire de livraison principale externe)

Le titulaire devra suivre les recommandations de l'INRS détaillées dans le dossier référence ED6059 de novembre 2013 et intitulée « Conception et rénovation des quais pour l'accostage, le chargement, et le déchargement en sécurité des poids lourds. Parmi les recommandations, le titulaire devra à minima mettre en œuvre :

- Un espace de sauvegarde : Une zone tampon sera prévue au niveau du quai afin de permettre le chargement-déchargement des chariots, sur le quai. La hauteur du quai sera ponctuellement adaptée pour permettre une livraison aisée des chariots, palettes etc. Un principe de table élévatrice à ciseaux (niveleurs) est souhaité sur une ou deux zones (selon fiches espaces) du quai pour répondre à une défaillance ou à une absence de hayon sur le camion de livraison ou d'expédition.
- La zone de stationnement devant le quai de livraison devra être la plus plane possible (hors pente prévue pour l'évacuation des eaux pluviales) et sera équipée de tampons butoirs et de butoirs. Elle sera très légèrement inclinée (moins de 2%, point bas, côté quai) afin de collecter les eaux pluviales. Une noue, un caniveau à fente ou à grille sera placé le long du quai afin de bien collecter l'eau pluviale et d'éliminer toute flaque source de problèmes sanitaires.
- L'installation de guides roues
- Présence de feu leds trafic destiné à informer le chauffeur du poids lourd de l'autorisation ou non de quitter le quai. Ce feu est envisagé côté droit en vue extérieure contre le bardage. Il sera visible par le chauffeur dans son rétroviseur.
- L'installation de cales de roues destinée à créer un blocage mécanique en cas de tentative de départ du poids lourd.
- L'installation d'une barrière de sécurité pivotante manuelle
- L'installation d'une porte sectionnelle sécurisée
- Toutes autres signalisations (peintures, panneaux, etc.) permettant la bonne sécurité de l'aire de service.

Les principes de calcul et de constitution de la chaussée seront semblables aux voiries.

Le groupement proposera des dispositions constructives permettant d'éviter le fluage du sol aux points de stationnement des poids lourds (quais de livraison) et d'éviter les problèmes liés à la formation de plaques de verglas en hiver.

Toutes les signalétiques de sol et verticales devront être mises en œuvre.

Autre quai extérieur

Hormis pour les hauteurs de quai qui diffèrent, le titulaire devra à minima mettre en œuvre :

- La zone de stationnement devant le quai de livraison devra être la plus plane possible (hors pente prévue pour l'évacuation des eaux pluviales) et sera équipée de tampons butoirs et de butoirs. Elle sera très légèrement inclinée (moins de 2%, point bas, côté quai) afin de collecter les eaux pluviales. Une noue, un caniveau à fente ou à grille sera placé le long du quai afin de bien collecter l'eau pluviale et d'éliminer toute flaque source de problèmes sanitaires,
- Un abri de type auvent ou autres permettant de charger / décharger à l'abri des intempéries. Cet abri devra être assez haut pour éviter tous risques de collision avec les véhicules.
- L'installation de garde-corps et barrières de sécurité réglementaires selon les hauteurs.
- Toutes autres signalisations (peintures, panneaux, etc.) permettant la bonne sécurité de l'aire de service.

Bâtiment d'interface aire sécurisée

3.3.1.6 Parkings

Le groupement réalisera les parkings demandés dans le cadre de la présente opération :

- Parking visiteurs
- Parking du personnel

Les places de stationnement seront matérialisées par des bandes peintes au sol

Les allées de circulation auront une largeur de 5m.

Le parking comptera des places signalées et de taille adaptée aux personnes à mobilité réduite. Leur proportion sera définie conformément à la réglementation en vigueur.

Le titulaire devra prévoir 50 places pour le parking du personnel en tranche ferme.

Le groupement réfléchira à favoriser la perméabilité des zones de stationnement. Une évolution future vers une couverture via des ombrières photovoltaïques devra être anticipée (réseaux, emplacement de futurs massifs d'ancrage, ...).

3.3.1.7 Réseaux

Le groupement prendra en compte :

- Les réseaux desservant le projet (alimentations et rejets), compris tranchées, canalisations, regards, caniveaux et branchements jusqu'au réseau général (hors emprise propriété).
- Les réseaux de raccordements aux stations de traitement d'eau autonomes existantes et/ou nouvelles.

3.3.1.7.1 Caractéristiques générales des réseaux

Le groupement doit la connexion, suivant la réglementation en vigueur, suivant les règles de l'art, et suivant les prescriptions le cas échéant des services instructeurs des différents réseaux d'alimentation et d'évacuation du projet.

Il est tenu de prévoir du matériel (chambre de tirage, fourreau, regard, canalisation, ...) et des aménagements de génie civil (nature et remblaiement des tranchées, croisement de réseau, ...) conformes aux exigences des gestionnaires de réseau.

Les regards de visite et les chambres de tirage sont largement dimensionnés et prévus à chaque point singulier (pied de chute, changement de direction, raccord, etc.) afin de faciliter au maximum la maintenance.

Entre regards, les réseaux enterrés sont repérés tous les 10 mètres, par exemple au moyen de témoins de type « IGN ».

Les réseaux sont équipés de vannes d'isolement régulièrement et judicieusement implantées, notamment pour favoriser la continuité de service pour chaque bâtiment lors d'une éventuelle intervention.

Les tampons sont en fonte.

3.3.1.7.2 Eaux pluviales (EP)

Le projet doit les dispositions réglementaires pour la rétention des eaux pluviales qui seront totalement intégrées à la conception.

Le titulaire proposera des solutions d'infiltration et de rétention conformes aux exigences des résultats de l'étude hydrologique en annexe et à la réglementation loi sur l'eau. Il est précisé qu'en cas de mise en œuvre

de bassin de rétention à ciel ouvert, ils devront être dimensionnés de sorte à éviter toute prolifération de nuisibles (moustiques, taons, etc.).

→ ROU CNP_Annexe 13 - ANC Note vérification dim STEP indB

→ ROU CNP_Annexe 31 – Etude hydraulique initial

→ ROU CNP_Annexe 15 – Diagnostic réglementaire

Le réseau est à établir à partir des statistiques de pluviométrie.

Le réseau général sera en système séparatif, de type gravitaire.

Les canalisations composant le réseau d'EP seront en PVC pour les diamètres inférieurs à 300 mm et en béton armé pour les diamètres supérieurs à 300 mm.

Tous les ouvrages de visites seront de type normalisé et accessible pour tringlage et curage facile et pour entretien courant des canalisations.

Tous les passages à travers les clôtures et limite de la station induits par la topographie du site, devront permettre le libre écoulement de ces eaux pluviales tout en assurant la sécurisation du site d'un point de vue accessibilité. Cela est notamment le cas pour le vallat qui vient depuis l'autoroute et qui traverse la station. Le système de grille à bascule devra être remplacé par un système plus efficient contre l'intrusion.

Tous les ouvrages seront conformes au fascicule 70 du CCTG.

Une note de calcul générale sera fournie par le titulaire afin d'optimiser les sections des canalisations et la capacité de ou des ouvrages de rétention.

3.3.1.7.3 Eaux de ruissellement des parkings et voiries

Les eaux de ruissellement des voiries et parking seront traitées (séparation des hydrocarbures) préalablement au rejet dans les réseaux généraux d'eaux pluviales. Des accès de maintenance aisés à ce dispositif doivent être prévus. Prévoir sur le réseau collectant les eaux de pluie provenant des aires de desserte, des parkings et des voiries le débouage et la séparation des hydrocarbures avec comme teneur maximale en hydrocarbure après traitement : 10 mg/L.

Une étude du volume et des possibilités d'implantation d'un déversoir d'orage doit être proposée. Dans le cas de l'implantation d'un déversoir d'orage, et si la législation le permet, les séparateurs hydrocarbures seront placés en aval. Cela permettra d'éviter de surdimensionner les séparateurs hydrocarbures pour qu'ils puissent faire face aux fortes précipitations, en les dimensionnant par rapport au débit de fuite du déversoir d'orage.

Il sera étudié la possibilité d'utiliser le déversoir d'orage en tant que capacité de rétention pour d'éventuelles eaux d'extinction incendie (possibilité d'obtenir la capacité de rétention du déversoir d'orage dans le but de confiner les eaux d'extinctions polluées).

Les surfaces prises en compte pour le calcul seront celles considérées comme étanches (voiries + parking).

3.3.1.7.4 Eaux usées (EU)

Ces ouvrages devront faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique.

Les canalisations EU devront être mises à l'abri des déformations du terrain en employant des matériaux rigides suffisamment étanches et solides pour résister aux diverses sollicitations y compris thermique et chimique ; sous le bâtiment elles seront de préférence suspendues au plafond des vides sanitaires et sous-sol.

En règle générale les EU seront à installer de telle sorte qu'elles ne risquent pas de polluer le sol, lors d'une inondation du site.

La collecte des eaux usées devra séparer les eaux usées dites non domestiques de celles dites domestiques, y compris pour les bâtiments existants conservés. Les eaux usées dites non domestiques devront pouvoir être stockées pour réaliser un traitement particulier le cas échéant avant rejet. Pour que le titulaire puisse concevoir son installation afférente au traitement des eaux non domestiques, les produits utilisés par la station et susceptibles d'être rejetés dans ces eaux sont listés en Annexe au PTD.

→ ROU CNP_Annexe 36 - FDS

Concernant le rejet de l'eau traitée, le titulaire proposera des solutions d'infiltration et de rétention conformes aux exigences des résultats de l'étude hydrologique en annexe et à la réglementation loi sur l'eau. Il est précisé qu'en cas de mise en œuvre de bassin de rétention à ciel ouvert, ils devront être dimensionnés de sorte à éviter toute prolifération de nuisibles (moustiques, taons, etc.).

→ ROU CNP_Annexe 13 - ANC Note vérification dim STEP indB

→ ROU CNP_Annexe 31 – Etude hydraulique initial

→ ROU CNP_Annexe 15 – Diagnostic réglementaire

Les canalisations EU seront en PVC « série assainissement », de diamètre minimum 150 mm pour les branchements et de 200 mm pour les collecteurs principaux, avec une pente minimale de 0,3%. Pour les eaux usées dont la température de rejet est supérieure à 50°C, les réseaux seront en PVC haute température et/ou en fonte.

Tous les ouvrages de visite et de branchement seront de type normalisé (conformes au fascicule 70 du CCTG) et seront accessibles pour tringlage et curage facile et pour entretien courant des canalisations et exutoires.

Les regards extérieurs et intérieurs du bâtiment seront en nombre suffisant afin d'assurer un entretien facile des réseaux EU. Les tampons seront de type cadre à remplir étanche.

Concernant la collecte des EU dans les hébergements, l'équipe de conception doit réfléchir à des solutions pérennes (Des naissances en passant par le réseau jusqu'aux séparateurs liquide/solide) liées à la présence de copeaux de litières qui sont à même de boucher les réseaux.

Actuellement, la station de primatologie possède ses 2 propres stations de traitement des eaux usées (une grande « BA » (150 équivalents habitants) et une petite « B7 » (40 équivalents habitants) dont les spécificités techniques sont décrites en annexe. La petite station (40 équivalents habitants) a été construite en zone inondable et devra faire l'objet de travaux à minima d'une régularisation (de modifications ou de déplacement (dépose et construction)). **Dans le cas où cette petite station est déplacée, elle ne peut être réutilisée comme poste de relevage que si une régularisation est faite (placée en zone inondable) et dans le respect des prescriptions des services instructeurs.**

→ ROU CNP_Annexe 6_DOE des STEP

→ ROU CNP_Annexe 7_Dossier recollement STEP

Le titulaire doit prendre en considération dans sa conception du projet la logistique que représente l'enlèvement répétitif des résidus solides récupérés via les séparateurs ainsi que les boues d'épuration des stations d'épurations par des entreprises externes. L'épandage est proscrit.

Dans le cadre du projet, le CNRS n'exclut pas la possibilité de démolition / déplacement de la station « BA » et demande à ce que la solution finale retenue par le titulaire pour le traitement des eaux usées permette pour la totalité du site (existant conservé + projet) de :

- Répondre aux besoins dans le dimensionnement des installations,
- Traiter les eaux domestiques et non domestiques de manière dissociée selon les normes en vigueur,
- Répondre à la mise en conformité de la petite station d'épuration « B7 » (travaux de modifications ou de déplacement (dépose et construction)),
- Rejeter les eaux domestiques traitées et les eaux non domestiques traitées par infiltration ou rétention adaptée et réutilisation pour arrosage des espaces verts le nécessitant **(y compris l'éventuel désinfection, traitement (UV, etc.) déterminé par le titulaire en fonction de l'usage).**

L'appel à projet INNOV'EAU n'est plus d'actualité.

3.3.1.7.5 Adduction d'eau potable

Les canalisations d'adduction d'eau potable devront être mises à l'abri des déformations du terrain en employant des matériaux rigides suffisamment étanches et solides pour résister aux diverses sollicitations y compris thermique et chimique ; sous le bâtiment elles seront de préférence suspendues au plafond des vides sanitaires et sous-sol. Pour cela, il est demandé que les canalisations d'AEP soient en fonte ductile dont les classes seront définies selon les diamètres déterminés par le titulaire lors de ces études.

Le titulaire prévoira les panoplies d'arrivée générale du site et d'arrivée générale pour chaque bâtiment constitué des différents éléments suivants : (Adoucisseur, vannes, détendeurs, surpresseurs, disconnecteurs, filtres, compteurs (reliés à la GTC), attentes et terminaux permettant de mesurer la qualité de l'eau).

Le titulaire devra dans le cadre de son marché la désinfection des réseaux.

Tous les ouvrages de visite, de branchement et de coupure seront de type normalisé pour entretien courant des canalisations et exutoires.

3.3.1.7.6 Eau du canal de Provence

Les canalisations de l'eau du canal de Provence devront être réalisés selon les spécifications du concessionnaire et devront être mises à l'abri des déformations du terrain en employant des matériaux rigides suffisamment étanches et solides pour résister aux diverses sollicitations y compris thermique et chimique ; sous le bâtiment elles seront de préférence suspendues au plafond des vides sanitaires et sous-sol.

Le titulaire prévoira les panoplies d'arrivées générales du site (2 actuellement) et d'arrivée générale pour chaque bâtiment constitué des différents éléments suivants :

- ~~Système de désinfection (stérilisateur UV),~~
- Adoucisseurs,
- Vannes,
- Détendeurs,
- Surpresseurs,
- Disconnecteurs,
- Filtres,
- Compteurs (reliés à la GTC),
- Attentes et terminaux permettant de mesurer la qualité de l'eau.
- Etc.

Tous les ouvrages de visite, de branchement et de coupure seront de type normalisé pour entretien courant des canalisations et exutoires.

3.3.1.7.7 Réseau de chauffage et climatisation

Les réseaux servant au chauffage et à la climatisation devront être mis à l'abri des déformations du terrain en employant des matériaux rigides suffisamment étanches et solides pour résister aux diverses sollicitations y compris thermique et chimique ; sous le bâtiment elles seront de préférence suspendues au plafond des vides sanitaires et sous-sol.

Pour cela, il est demandé à ce que ces canalisations enterrées soient en inox. Les calorifuges et protections mécaniques seront fait dans les règles de l'art et conformément aux DTU et normes en vigueur.

Tous les ouvrages de visite, de branchement et de coupure seront de type normalisé pour entretien courant des canalisations et exutoires.

3.3.1.7.8 Réseau incendie

Actuellement, le site est desservi par 2 arrivées du canal de Provence avec des compteurs et un abonnement incendie de 60 m³/h chacune (débit total de 120 m³/h). Ces arrivées alimentent les bornes incendies existantes.

La protection incendie sera assurée par la mise en place de poteaux incendie dont la disposition et l'espacement seront conformes aux normes en vigueur ainsi qu'aux éventuelles prescriptions des services instructeurs.

Tous les équipements nécessaires, selon les dispositions réglementaires, sont à prévoir (extincteurs/poteaux incendie, colonnes sèches).

Le réseau incendie sera indépendant et incongelable.

Une identification signalétique verticale nettement visible (lecture 360°) sera prévue.

Les conditions hydrauliques (P - Q - pertes en charges) requises par les services de lutte incendie devront être respectées. Une épreuve de pesage devra être réalisée pour l'installation de tout nouveau poteau incendie.

Les épreuves de pesages sont à la charge du titulaire et devront être transmis au maître d'ouvrage.

Tous les ouvrages de visite, de branchement et de coupure seront de type normalisé pour entretien courant des canalisations et exutoires.

Le nombre de bouches ou de poteaux d'incendie à installer devra répondre à :

- La circulaire interministérielle n°465 du 10 décembre 1951, complétée par la circulaire du 9 août 1967 du ministère de l'agriculture qui précisent que « ces prises doivent se trouver en principe à une distance de 200 à 300 mètres les unes des autres et être réparties en fonction des risques à défendre après une étude détaillée de ces derniers ».
- Aux prescriptions des services instructeurs le cas échéant

Les services instructeurs préconisent de mettre en place un système de sprinkler domestique pour les locaux de stockage à très fort potentiel calorifique (par exemple litière).

Système d'autoprotection contre les incendies de feu de forêts

Dans un souci de protection des primates et des utilisateurs du fait du classement du site aux risques feux de forêt, il est demandé au titulaire de mettre en place des solutions d'autoprotection adaptées pour les volières (existantes et nouvelles) ainsi que les enclos existants.

3.3.1.7.9 Réseau électricité (courants forts)

Le réseau de distribution intérieur au site aura pour origine le poste de transformation HTA/BT installé en limite de propriété.

Le TGBT site sera créé dans un local mitoyen au poste de transformation.

Ce TGBT alimentera les bâtiments existants et nouveaux suivant le phasage des travaux tout en impactant le moins possible l'activité du site.

Le réseau HT/BT devra répondre à toutes les normes en vigueur.

Les câbles BT inter bâtiments seront posés sous fourreaux (grillage avertisseur, etc.). Des chambres de tirages seront positionnées sur les parcours. Tous les câbles et/ou protections devront être résistants contre les rongeurs.

Le groupement prévoira des fourreaux supplémentaires en attente répartis de manière judicieuse entre les bâtiments afin de laisser une certaine évolutivité.

Une note de calcul et un bilan de puissance seront fournis à l'appui des sections des câbles et seront soumis à l'avis d'un contrôleur technique.

Des compteurs électriques généraux à chaque départ de ligne de bâtiment devront être installés et raccordés au système de GTC qui sera mis en place. De la même manière, chaque protection de départ devra avoir un différentiel.

3.3.1.7.10 Réseau Courants faibles

Les liaisons depuis le réseau public sont réputées existantes. Elles seront conservées dans la mesure du possible. Un réseaux infrastructure neuve sera réalisée depuis la chambre de tirage en limite de propriété vers le local répartiteur général créé.

Les rocade fibres et cuivres seront réalisées sous fourreaux entre les bâtiments neufs construits dans le cadre du présent projet et le répartiteur général existant et le répartiteur général créé afin de constituer un réseau sécurisé de type étoile.

Tous les câbles seront posés en enterrer sous fourreaux ; des chambres de tirages normalisées seront réparties (en nombre suffisant) sur le réseau. Tous les câbles et/ou protections devront être résistants contre les rongeurs.

Un fourreau spécifique sera prévu pour le passage de la fibre optique.

Le groupement prévoira les fourreaux nécessaires pour les alimentations des portails automatiques, barrières levantes, dispositifs de sécurité (caméra, radar), etc.

3.3.2 Aménagements paysagers

Seront privilégiés des espaces naturels.

3.4 Clos et couvert

3.4.1 Fondations, infrastructures et structures

3.4.1.1 Obligations du titulaire

3.4.1.1.1 Etudes et plans d'exécution

Avant exécution des travaux, le titulaire étudiera et établira le dossier d'exécution. Le dossier d'exécution sera constitué des PEO (plans d'exécution des ouvrages) qui seront assortis de toutes les pièces nécessaires au contrôle et au bon déroulement des études et des travaux.

Il comprendra notamment :

- Plan d'installation de chantier pour chaque phase,
- Plans d'implantation,
- Plans de coffrage (avec réservation) à l'échelle 1/50^e,
- Plans de coupes et détails,
- Plans de ferrailage,

- Plans des maçonneries à l'échelle 1/50^e,
- Notes de calculs nécessaires au contrôle,
- Les certificats du CSTB ainsi que les procès-verbaux d'agrément des matériaux (résistance mécanique, produits de protection ...),
- Les avis techniques du fabricant.

Les PEO seront soumis à l'avis du bureau de contrôle, de l'AMO et au visa du titulaire du groupement titulaire avant tout commencement d'exécution.

3.4.1.1.2 Essais et contrôle des ouvrages en cours de travaux

Les essais de vérification de la qualité des matériaux et les contrôles de mise en œuvre et de fonctionnement seront réalisés à la charge du titulaire avant la réception des ouvrages, notamment :

- Essais de plaques,
- Contrôle de qualité des bétons,
- Contrôle d'enrobage et de l'état des aciers,
- Contrôle des coffrages,
- Essais d'écoulement des réseaux enterrés,
- Contrôle d'étanchéité des réseaux enterrés
- Contrôle visuel par caméra de présence de gravats dans les réseaux en présence du maître d'ouvrage

La réception ne pourra être prononcée que si les résultats d'essais sont satisfaisants.

3.4.1.1.3 Documents à fournir

- Procès-verbaux d'agrément des matériaux,
- PV d'homologation NF des aciers,
- PV de contrôle de qualité des matériaux (essais de plaques, essais éprouvette béton),
- PV de dosage et de composition des bétons,
- PV de provenance et de l'origine des matériaux constitutifs,
- Cahier des charges de fabricant approuvé par un organisme agréé pour les produits de cuvelage intérieur des fosses,
- Nature des matériaux constituant la forme compactée sous dallage,
- Classement MERUC et certification des enduits de façade,
- Avis techniques, cahier des charges des fabricants et approbations par la Commission Technique des Assurances pour revêtements de façade,
- Avis techniques et cahier des charges des fabricants pour les tuyaux d'assainissement,
- Fiches techniques des isolants thermiques,
- Avis techniques et cahier des charges des joints coupe-feu, des joints souples étanches en protection au sol des joints coupe-feu,
- Avis techniques et cahier des charges des joints étanches type water-stop,
- Avis techniques et cahier des charges des produits bitumeux de protection des murs enterrés,
- Etc.

3.4.1.1.4 Dossier de recollement « DOE »

Après achèvement des travaux, le titulaire est tenu de fournir un dossier technique conforme à l'état réalisé. Ce dossier comprendra notamment :

- Plans des structures à l'échelle 1/50^e,
- Plans de coffrage à l'échelle 1/50^e,
- Plans de maçonneries à l'échelle 1/50^e,
- Plans de ferrailage,
- Plans de coupes et détails,
- Procès-verbaux d'agrément des matériaux,
- Procès-verbaux de contrôle des matériaux,
- Procès-verbaux d'essais de fonctionnement.

3.4.1.1.5 Contrôles de réception

Le jour de la réception, le titulaire devra prendre à sa charge les moyens tant en matériaux qu'en outillage et en main d'œuvre, pour réaliser des contrôles de bon fonctionnement. Notamment, le titulaire devra la mise à disposition d'une lunette pour le contrôle des niveaux.

3.4.1.2 Consistance des prestations

Les études et les prestations porteront notamment sur :

- Les reconnaissances complémentaires de sol,
- L'implantation des ouvrages,
- Les fondations normales ou spéciales,
- Les travaux de terrassement
- La protection d'ouvrages et des locaux totalement ou partiellement enterrés contre les venues d'eau et l'apparition d'humidité,
- La structure, les planchers, les dallages, suivant nature,
- Les escaliers, les gaines verticales,
- Les édicules et acrotères,
- Les ouvrages auxiliaires (galeries, caniveaux, fosses, regards, trémies et réservations, prises d'air, rampes d'accès, etc.),
- L'isolation thermique des dallages et planchers,
- Les ouvrages de maçonnerie (murs, chapes et enduits),
- Les façades suivant nature.

3.4.1.3 Caractéristiques des ouvrages

3.4.1.3.1 Fondations et infrastructure

Les fondations seront prévues en fonction des rapports d'études géotechniques du sol (G1 et G2 phase AVP) établi pour le compte du Maître d'ouvrage et joint à la présente consultation, et des compléments d'investigation réalisés par le titulaire à savoir une mission G2 PRO ainsi qu'une mission G3 par un organisme tiers.

Les dispositifs et systèmes constructifs seront tels qu'ils interdisent toute propagation d'humidité du sol dans les murs et protégeront les locaux contre les remontées d'infiltrations et d'humidité.

L'accessibilité des conduites d'évacuation et des réseaux devra être totale en infrastructure des bâtiments ; dans le cas d'une conception sans sous-sol, un vide sanitaire est à prévoir avec les caractéristiques suivantes :

- Passages sous poutres de 1,5 m minimum
- Passages sous plafonds de 1,8 m minimum
- Les passages <1,8 m ne sont permis que sur des parcours <6 m.

Toutefois, si le titulaire s'engage à intégrer dès la conception, la mise en place de tous les éléments permettant le bon fonctionnement et la facilité de maintenance de toutes les conduites d'évacuations et réseaux (diamètres, changements de direction, regards amont et aval, curage etc.), il est autorisé une infrastructure de bâtiment sans vide sanitaire.

La catégorie d'importance des ouvrages à retenir est de II.

Les bâtiments sont classés à risque normal de catégorie d'importance II vis à vis du séisme. Concernant la catégorie de durée d'utilisation, il s'agit d'une catégorie 4 de 50 ans.

3.4.1.3.2 Structure

La structure devra permettre une certaine flexibilité dans la position et l'utilisation des locaux. Une trame de structure régulière est souhaitée. La structure sera étudiée de telle façon que les poteaux n'obèrent pas les surfaces utiles des espaces ni les circulations.

Les voiles porteurs seront limités au profit d'un système de points porteurs en essayant d'atténuer au maximum les contraintes entraînées par la finition des sous faces de plancher (faux plafonds) et les retombées de poutres (passage des canalisations et gaines). Les planchers de ces locaux seront réalisés en plancher dalle obligatoirement.

Le principe de conception et de mise en œuvre des structures est laissé libre au titulaire et doit permettre d'éventuels remodelages intérieurs des bâtiments (flexibilité).

L'implantation systématique de gaines techniques verticales sera retenue pour faciliter l'évolution des locaux. Elles seront positionnées de manière à permettre l'évolution des locaux sans constituer d'obstacles majeurs et ne subiront pas de dévoiement sur la hauteur du bâtiment.

Les structures choisies doivent être conçues afin d'assurer une durabilité communément admise pour les constructions publiques. A ce titre, on s'attachera à définir les conditions d'exécution des ouvrages en tenant compte de leur environnement (protection contre les agents atmosphériques, contre la dégradation et autres facteurs) et des exigences d'entretien.

Les structures verticales et horizontales devront être conforme à la norme Eurocode 1 – Actions sur les structures et les annexes nationales associées.

3.4.1.3.3 Joints de dilatation

Il sera veillé tout particulièrement à la conception des joints de dilatation en sol, pour éviter les arrachements et toutes saillies provoquant des chocs au passage des chariots et des chutes.

Le groupement prévoira des couvre-joints permettant d'empêcher l'entrée de rongeurs.

3.4.1.3.4 Charges d'exploitation

Les valeurs indiquées dans les fiches espaces ont été volontairement majorées pour des notions de flexibilité. Dans la mesure où certains locaux ne seraient pas référencés et dont la charge d'exploitation n'est pas renseignée dans leurs fiches, on appliquera au minimum la Norme NF P 06-001.

Ces charges d'exploitation s'entendent hors charges au sol ou au plafond liées aux équipements spécifiques.

En complément des surcharges d'exploitations générales ci-dessus, les charges statiques et dynamiques des matériels lourds, biomédicaux en particulier, sont à intégrer également dans les calculs.

Dans les salles d'eau, le titulaire prévoira les décaissés et formes de pente nécessaires pour les siphons de sols.

Toutes les réservations dans les planchers (gaine verticale, siphon de sol, etc.) sont à prévoir pour le passage des réseaux techniques, ainsi que les réservations pour les équipements techniques biomédicaux (fourreaux alimentation, platine à sceller, etc.).

La structure devra être calculée et conçue de façon à permettre l'approvisionnement des matériels en cheminant dans les circulations internes du bâtiment, sans renforts temporaires ou aménagements spécifiques.

3.4.2 Façades

3.4.2.1 Murs de façade

Les façades devront avoir une durabilité allant au-delà de la garantie décennale, ainsi qu'une bonne résistance aux chocs accidentels et aux frottements usuels, particulièrement au rez-de-chaussée (ou niveaux accessibles depuis l'extérieur) et dans les parties accessibles aux utilisateurs. On choisira de préférence des matériaux autolavables, ne nécessitant aucun entretien courant.

Les éléments exposés aux vents dominants devront être protégés.

Les effets des vents devront être pris en compte pour ne pas risquer de défauts d'étanchéité perturbants sur les plans du confort pour les occupants, des dépenses énergétiques et aussi de la conservation du bâti (condensation, etc.).

La rénovation des façades à moyen terme, devra pouvoir s'effectuer à l'aide de moyens simples ; à cet effet le sol au droit des façades devra être capable de supporter les moyens de levage et de nettoyage correspondants.

Les possibilités de ponts phoniques et thermiques entre locaux contigus ou superposés seront soigneusement traités.

De façon générale, les façades respecteront les exigences suivantes :

- Les incrustations en façades de fines poussières présentes dans l'air devront être palliées par des dispositions adaptées (enduits, etc.) ;
- Les joints de dilatation devront être étanches par matériau de 1ère catégorie et infranchissable par les rongeurs ;
- Les éléments de façades en RDC ne doivent pas être facilement démontables de l'extérieur ;
- Les choix effectués devront être en harmonie avec les conditions d'urbanisme et l'environnement architectural de la région. Ils devront tenir compte de l'ensoleillement et des conditions climatiques ;
- Traitement des écoulements le long des façades de manière à éviter l'apparition de "coulures" ;
- Traitement des abords et choix des façades pour éviter les éclaboussures en pied de façades ;

Les façades doivent être élaborées de manière à empêcher l'intrusion de nuisibles dans les sous-bassement, vides-sanitaires, murs et doublages, plafonds et édicules techniques, ...

Une attention particulière devra être portée par le titulaire pour le traitement des sorties (réservations) faisant la liaison entre les volières et les loges. Un système devra être mis en place pour éviter le plus possible les déperditions de chaleur sans que cela gêne les allers et venues des animaux. Le système proposé devra pouvoir faire l'objet d'une maintenance aisée (réparation, remplacement, etc.)

Ces ouvrages devront faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique.

3.4.2.2 Revêtements extérieurs

Les revêtements extérieurs posséderont une durabilité de 20 ans au minimum, sans entretien.

Ils devront avoir une bonne résistance mécanique, une résistance aux dégradations (aux chocs et aux frottements ou encore à l'humidité et l'eau selon le bâtiment), en rez-de-chaussée et le long d'éventuelles coursives extérieures. Les espaces de circulation devront comporter une protection au moyen de matériaux durs et résistants sur une hauteur de 2m.

En outre, les revêtements extérieurs des bâtiments devront empêcher l'intrusion de nuisibles dans les sous-basements, vides-sanitaires, murs et doublages, plafonds et édicules techniques, ...

3.4.2.3 Peintures extérieures

Compte tenu des conditions actuelles de durée de vie des peintures à l'extérieur et en raison même des conséquences qui en découlent (entretien fréquent et coût élevé de cet entretien), il conviendra de limiter leur usage :

- Aux effets décoratifs dans une très faible proportion par rapport aux surfaces pleines,
- À la protection des surfaces corrodables.

Pour la protection extérieure des bois, les lasures seront préférées aux peintures.

3.4.3 Couverture – Etanchéité

Les toitures devront être conformes aux spécifications des règlements d'urbanisme en vigueur.

Elles devront être conçues avec un souci de longévité et d'entretien minimum. Les saillies et décrochements inutiles sont à éviter.

De manière générale, les couvertures devront :

- Être conçues de façon à permettre un entretien facile et sûr,
- Durer 20 ans au minimum dans des conditions normales d'entretien,
- Ne pas entraîner de gêne pour le voisinage (phénomène de réflexion),
- Ne pas entraîner de gêne acoustique pour les utilisateurs des locaux situés immédiatement sous la couverture (pluie, vent)
- Permettre le cas échéant un accès aux locaux techniques aux toitures de façon aisée et sécurisée avec des cheminements pour le personnel de maintenance.

Les toitures accessibles devront comporter tous les éléments de renforcement utiles à la circulation des agents d'entretien, comporter les pentes d'écoulement nécessaires jusqu'à des crépines largement dimensionnées et facilement accessibles en tous points.

L'accès aux toitures terrasses sera réalisé par des dispositifs fixes (escalier, échelle, ...) contrôlés par un dispositif antieffraction.

En l'absence d'acrotères, la protection du personnel sera assurée par des garde-corps rigides, en périphérie de bâtiment, autour des patios, et autour de tous lieux susceptibles de créer un danger de chute.

Les toitures en bacs aciers sont proscrites au-dessus des loges des hébergements pour des raisons de nuisances sonores (pluie) mais aussi de manque de solidité (accrochages des enrichissements), de durabilité et de facilité de nettoyage.

3.4.3.1 Etanchéité

Les performances mécaniques minimales de l'étanchéité répondront au classement FIT (Fatigue, Indentation, Température) du CSTB en fonction de l'accessibilité, du type de support et de l'isolation.

3.4.3.2 Sorties

Toutes les sorties de type événements, gaines d'extraction, systèmes de désenfumage, lanterneaux, etc. devront être traitées avec soin pour assurer une parfaite étanchéité et éviter toutes nuisances occasionnées par l'intrusion d'animaux (insectes, rongeurs) et par les vents dominants, tout en s'intégrant à l'architecture du bâtiment.

3.4.4 Isolation

Les parois opaques en contact avec l'extérieur ou des locaux non chauffés devront être isolées thermiquement afin de répondre aux contraintes de la réglementation thermique en vigueur lors de l'obtention du Permis de Construire (RE2020) et aux exigences spécifiques du présent cahier des charges.

Concernant les toitures, une attention particulière sera portée sur l'isolation des acrotères.

3.4.5 Menuiseries extérieures

Le projet doit être conçu et réalisé pour que la lumière naturelle soit présente dans les lieux de travail, les locaux à présence permanente et les locaux où sont présents les animaux.

Les menuiseries extérieures seront robustes, étanches à l'eau et à l'air et adaptées à leur fonction. Elles seront munies de vitrages isolants thermiquement performants.

3.4.5.1 Portes et châssis

Les portes et châssis devront être conçus pour limiter au maximum les servitudes d'entretien par utilisation de matériaux inaltérables. Le titulaire devra porter une attention particulière à la mise en œuvre des châssis / blocs portes afin d'éviter toute corrosion.

De manière générale les caractéristiques suivantes seront prises en compte :

- Châssis : sauf cas particulier de sécurité incendie, les châssis en bois ou en acier seront proscrits ; les châssis, seront en aluminium et devront être obligatoirement à rupture de pont thermique.
- Portes extérieures :
 - o Afin de garantir leur pérennité, toutes les portes extérieures sont en aluminium, choisies dans les gammes grand trafic. Elles sont constituées de vantaux larges 120 cm minimum porte tierce (90+30) (sauf spécification contraire dans les fiches par local) et présentent une garantie anticorrosion de 10 ans.
 - o Les portes extérieures seront pourvues de serrures de sécurité à canon et de ferme porte hydraulique permettant le blocage en position d'ouverture selon usage barillet ou contrôle d'accès.
 - o Chaque vantail demi-fixe sera équipé d'une crémone manœuvrée par poignée à levier.
- Les problèmes de dilatation différentielle entre éléments PVC et métalliques ou autres seront particulièrement surveillés (niveau serrure par exemple ou cadre de fenêtre).
- Les châssis et portes devront être protégées mécaniquement jusqu'à 120 cm de hauteur contre les possibles coups des chariots.

Les différents systèmes d'ouvrants sont à déterminer par le groupement en fonction :

- De l'utilisation des locaux
- De la limitation de l'encombrement des locaux à l'ouverture
- De la sécurité des personnes à l'intérieur des locaux :
 - o Les châssis seront munis de dispositifs de sécurité pour éviter les risques d'accidents de personnes lors de la manœuvre d'ouverture.
- Des performances satisfaisantes contre les risques d'effraction et de vandalisme
 - o Les fenêtres accessibles de plain-pied devront avoir une allège suffisamment élevée pour limiter les risques d'effraction et les vitrages en allège de moins d'1 mètre seront obligatoirement de type anti-effraction.
 - o Les fenêtres des hébergements devront obligatoirement être de type anti-effraction.
 - o Les menuiseries donnant sur des locaux accessibles directement depuis l'extérieur comporteront un dispositif anti-effraction ou une protection par occultation (volet roulant).
- De l'incorporation des dispositifs de protection solaire et d'occultation sans gêne pour la manœuvre des ouvrants
- De la nécessité d'assurer le nettoyage complet des vitres depuis l'intérieur des locaux en minimisant le besoin d'intervention d'entreprises spécialisées de nettoyage ou l'appel systématique à des engins de levage. Toutefois, si le nettoyage doit être effectué par l'extérieur, le groupement prévoira des points d'ancrage pour le nettoyage.
- De l'insertion dans les façades
- Des impératifs liés à la sécurité incendie
- Des éventuelles incorporations de prises d'air.

3.4.5.2 Vitrages

Les menuiseries extérieures seront équipées d'un double-vitrage très isolant dit vitrage à faible émissivité.

Les vitrages seront conçus pour répondre aux exigences des réglementations thermiques et environnementales en vigueur:

- Pour assurer une isolation thermique performante et résister à l'ensoleillement notamment pour les façades SUD et OUEST (vitrages anti UV en complément d'une orientation étudiée du bâtiment pour limiter les nuisances dues à l'ensoleillement). Si besoin une protection solaire, fixe ou mobile, sera également prévue.
- Pour répondre aux exigences de sûreté, heurts accidentels, protection des animaux et des personnes ainsi que d'accessibilité PMR.
- Pour répondre aux exigences d'affaiblissement acoustique objet de la réglementation en vigueur, notamment par rapport aux voies publiques.
- Pour répondre aux exigences du règlement de sécurité contre l'incendie.

En cas de mise en œuvre de vitrages anti-effraction, ceux-ci seront de catégorie de résistance minimum P4. A cet égard, il y a lieu de souligner la nécessité de cohérence du niveau de résistance de l'ensemble comprenant la fixation des menuiseries au gros œuvre, la résistance des parclofes (les parclofes sont posées vers l'intérieur et fixées par vissage), des fermetures et des vitrages.

Une protection contre la vue de l'extérieur du site pour les locaux exposés devra être prévue notamment pour les zones d'hébergements le cas échéant. Les vitrages où les animaux sont susceptibles d'être présents (hébergements, salle soins etc.) recevront, selon leur fonction, un vitrage sans tain. Les autres locaux recevront un verre clair.

Les vitrages devront bénéficier des labels CEKAL ou équivalent.

3.4.5.3 Protection solaire - occultation

De manière générale, la standardisation et la pérennité des systèmes de protection solaire et d'occultation seront recherchées.

Protection solaire

Les façades Est, Sud et Ouest comprendront une protection solaire fixe ou mobile de qualité.

La protection solaire pourra être assurée par des volets roulants électriques ou par tout dispositif garantissant à la fois un bon confort, une faible gêne acoustique en cas de grand vent, une grande durabilité (garantie 10 ans) et une bonne maniabilité pour les solutions mobiles.

Le système devra garantir une bonne maniabilité et une résistance aux différents usages.

Aussi, certains locaux signalés dans les fiches techniques recevront une possibilité d'occultation totale.

La protection solaire par des stores toiles à l'extérieur n'est pas admise.

Occultation – volets roulants

L'occultation des locaux sera assurée par des volets roulants électriques simples et faciles de manœuvre (cf. fiches par local pour localisation).

L'isolation et l'étanchéité des coffres des volets de même que leur accessibilité pour la maintenance, devront faire l'objet d'une attention particulière.

Les coffres devront être accessibles de l'intérieur afin de faciliter la maintenance.

3.5 Second-œuvre

3.5.1 Lots architecturaux

Les matériaux et leur mise en œuvre devront être en adéquation avec la fréquentation et l'utilisation des locaux. Ils devront présenter les qualités suivantes :

- Capacité à assurer une hygiène parfaite en permettant un lavage et une désinfection efficaces,
- Sécurité et confort pour les animaux et les usagers,
- Résistance et pérennité.

3.5.1.1 Murs et cloisons

Les solutions techniques mises en œuvre par le titulaire devront :

- Permettre une reconfiguration aisée des locaux et en adéquation selon leurs utilisations (logistique, hébergements, tertiaire...)
- Respecter les critères de tenue au feu, tels que spécifiés dans les règlements de sécurité,
- Respecter les critères d'hygiène en fonction de la zone de mise en œuvre,
- Présenter une bonne résistance mécanique,
- Être conçues pour résister à une humidité en partie basse (nettoyage) notamment dans les locaux humides (sanitaires, locaux sanitaires, ...),
- Avoir une isolation phonique adaptée à l'environnement.

3.5.1.1.1 Murs

Les types de murs mis en œuvre seront définies selon leurs fonctions (structure, cloisonnements lourds, cloisonnements légers, cloisonnements mobiles).

Les types de matériaux utilisés seront définis selon les usages de l'ouvrage, les études thermiques et acoustiques. **Le présent programme ne prévoit pas d'exigence carbone particulière sur les bâtiments qui ne sont pas sujets aux réglementations. Néanmoins, Il est attendu du titulaire la meilleure proposition enviro-économique.**

Les murs devront être extrêmement robustes, résistants aux chocs et résistants à l'humidité.

3.5.1.1.2 Cloisons

Cloisons standards (notamment dans les bâtiments Logistique, administratif...)

Les cloisons distributives légères seront de type plaque de plâtre avec isolants (épaisseurs selon les études thermiques et acoustiques et usages de l'ouvrage)

Cloisons mobiles (notamment dans la salle polyvalente)

La cloison mobile devra être réalisé en matériaux fiables et adapté aux nombreuses manipulations (facilement manipulable par une seule personne). La protection des chants et parements doit être prévus lors du déplacement des panneaux. L'affaiblissement acoustique sera tel que la cloison mobile pourra être assimilée à une cloison fixe. Ces cloisons ne devront pas avoir d'impact sur l'agencement et la circulation interne du local lorsqu'elles sont inutilisées.

Cloisons lourdes (notamment dans les bâtiments Logistique, Hébergements)

Les cloisons présenteront des caractéristiques de très haute dureté (parpaings, banchés, briques, etc.) lorsqu'elles ne sont pas revêtues sur 1,20m par une protection ou de carrelage. Elles devront être extrêmement robustes et résistantes aux chocs.

Au sein des loges, les cloisons ne devront avoir aucunes aspérités quelconques.

Cloisons des locaux humides

Les cloisons des locaux humides seront extrêmement robustes et résistantes aux chocs.

Même revêtues de carrelage ou d'un revêtement plastique, les cloisons des locaux humides seront hydrofuges et constituées de matériaux traités à cœur contre l'humidité.

En particulier les panneaux composites plaque de plâtre devront être résistants à l'humidité.

Le titulaire devra respecter le classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux. Pour rappel, les classes sont les suivantes :

- EA : locaux secs ou faiblement humides ;
- EB : locaux moyennement humides ;
- EB + locaux privatifs : locaux humides à usage privatif ;
- EB + locaux collectifs : locaux humides à usage collectifs ;
- EC partiel : locaux très humides en ambiance non agressive
- EC total : Avec exposition longue à l'eau liquide et/ou nettoyage haute pression et/ou nettoyage avec des produits agressifs, polluants corrosifs)

Cloisons des zones de soins (notamment dans le bâtiment biomédical)

~~Les cloisons devront assurer une parfaite étanchéité à l'air entre locaux afin de permettre une désinfection générale des espaces. Les tests d'étanchéité à l'air feront parties des épreuves à réaliser et à remettre au CNRS dans le cadre des opérations préalables à la réception.~~

~~Même revêtues d'un revêtement plastique, elles seront extrêmement robustes et résistantes aux chocs.~~

Châssis vitrés fixe entre couloirs et pré-loges dans les hébergements

Malgré l'absence réglementaire d'exigence de lumière naturelle au niveau des pré loges, il est nécessaire de d'installer des châssis fixes entre les pré-loges et couloirs). Ils seront dimensionnés de telle manière à visualiser ce qu'il se passe dans toute la pré-loge. Aucun vis-à-vis entre les loges de chaque côté du couloir n'est accepté. La surface vitrée peut être optimisée en conséquence.

Fixation d'équipements immobiliers

Les cloisons et murs intérieurs de tout bâtiment devront permettre la fixation et la suspension d'éléments mobiliers muraux légers tels que : tableaux, rails, étagères, supports d'appareils, ainsi que des éléments mobiliers et immobiliers lourds.

Cette demande est particulièrement importante pour les cabinets de toilette et les sanitaires dans lesquels une fixation très solide des équipements sanitaires est demandée. Il est primordial de prévoir une bonne résistance à l'arrachement et les cloisons ne doivent pas osciller lorsqu'une personne s'assoie ou s'appuie sur les équipements fixés à celles-ci.

Une attention particulière devra également être portée aux fixations des mains courantes qui devront être renforcées.

Des inserts seront intégrés partout où des risques de détériorations par chocs seront possibles (mains courantes, lisses, butées de portes etc...).

En ce qui concerne les hébergements, la fixation des équipements immobiliers est réalisée par la mise en place de dispositifs spécifiques à prévoir par le titulaire. Des platines à œil en inox de fixation (murs/cloisons et plafond) de dispositif d'enrichissement devront être prévues. Elles devront être installées au nombre de 4 pour chacune des façades (murs/cloisons et plafond) seront installées dans chaque loges et volières. Le méplat de la platine en inox devra mesurer à minima 150 x 60 mm d'épaisseur 4mm. L'œil en fil inox de diamètre 10mm sera en forme de U avec un espacement de 55 mm minimum. Les fixations (2 de chaque côté par platine) devront être en Inox et/ou par scellement et devront permettre de supporter le poids maximal total de 80 Kg par platine. Les implantations exactes seront approuvées avec le titulaire par le CNRS en cours de conception.

3.5.1.2 Protection des parois

De manière générale, les protections de parois seront de préférence en PVC ; le bois est proscrit. Elles devront être résistantes contre les chocs, l'humidité ainsi que les produits d'entretien et de désinfection.

Afin de faciliter l'entretien et le remplacement de ces éléments, le nombre de références sera limité dans l'ensemble du bâtiment. En particulier, les couleurs seront choisies en fonction de la teinte générale du local ou des bâtiments mais leur nombre total sera limité.

3.5.1.2.1 Circulations et dégagements

Les revêtements muraux des circulations seront traités en prenant en compte un trafic intense de chariots :

- Des protections murales seront prévues afin de protéger les parois verticales des chocs et éloigner les chariots des murs. Ces protections seront de type plaques de protection ; des bandes de protection pourront être mise en œuvre en complément (ht 1.20m).
- Tous les angles saillants seront protégés par des cornières toute hauteur fixée mécaniquement et parfaitement intégré au revêtement. Les types de matériaux et les dimensions de ces dernières seront définies selon l'usage des locaux où elles se trouvent. Les cornières d'angles PVC sont proscrites. Elles devront être en aluminium. Le collage par-dessus les revêtements est proscrit.

3.5.1.2.2 Hébergements animaux

De manière générale, les parois des hébergements sont lisses, sans aspérité et tous les angles saillants seront protégés sur toute la hauteur par des cornières Inox 30x30 cm minimum. Les cornières d'angles PVC sont proscrites.

3.5.1.2.3 Locaux de service

Tous les angles seront protégés par des cornières aluminium 30x30 cm minimum toute hauteur fixée mécaniquement sur une hauteur de 1.20 m minimum. Les cornières d'angles PVC sont proscrites.

3.5.1.2.4 Points d'eau

Des plaques de protection seront installées au-dessus de tous les points d'eau sur 50 cm de haut, et en contact bas avec le haut de l'équipement (pas de vide entre l'équipement de la plaque de protection, quelle que soit la forme de l'équipement).

Lorsque les points d'eau sont intégrés dans une paillasse, la plaque fait toute la longueur de la paillasse.

Pour les points d'eau hors paillasse ou plan de travail, la plaque de protection se prolonge sous l'équipement jusqu'au sol, et sera d'une largeur supérieure à l'équipement (au minimum + 7 cm de part et d'autre).

Les plaques de protection seront au minimum de 60 cm de large.

Ces plaques ne sont pas demandées lorsqu'un miroir est prévu au-dessus du point d'eau.

3.5.1.2.5 Bureaux

De manière générale, les parois des murs à proximité desquels des chaises sont installées (bureaux, salles d'attente, salles de réunions, ...), sont protégées par des plaques de protection adaptées à la hauteur du mobilier prévu.

3.5.1.2.6 Portes

Toutes les portes situées dans des zones ou des locaux dans lesquels des chariots circulent seront protégées (côté circulation et/ou côté local) par des plaques de protection allant du sol jusqu'à 1,20 m de haut.

3.5.1.3 Revêtements muraux

Les revêtements muraux seront appropriés à la destination des locaux.

Ils participeront pleinement à l'ambiance des locaux grâce à l'utilisation judicieuse des matériaux, des textures et des couleurs. Le titulaire pourra par exemple proposer une différenciation de l'ambiance colorée selon les zones. Tous ces éléments devront être soumis au CNRS pour approbation au fur et à mesure de l'avancée du projet.

Afin d'en faciliter l'entretien et le remplacement au cas par cas, les types de revêtements différents seront limités.

Les éléments décrits dans les chapitres menuiseries intérieures (blocs portes, habillage), métallerie (portes, barreaudage...) et plomberie (tuyau PVC apparent...) sont prévus avec un revêtement peinture.

3.5.1.3.1 Peintures intérieures

D'une façon générale, toutes les parois des bâtiments du projet devront être lessivables.

Les locaux d'hébergement et de soins nécessitant des peintures, recevront des peintures de type anti-insecte et devront être décontaminables.

Il ne sera employé ni papier peint ni revêtement type textile.

Les peintures seront de type A+ avec un taux de COV inférieur ou égal à 1g/L.

~~3.5.1.3.2 Locaux à risques (zones soins)~~

~~Les surfaces seront planes et sans saillies permettant un nettoyage facile et évitant aussi une accumulation de poussières ou de développement bactérien. Les angles des locaux seront réalisés par des éléments spéciaux en aluminium (type quart de rond) intégrant la jonction au sol en arrondi. Les parois devront être de type paroi salle blanche.~~

3.5.1.3.3 Circulations et dégagements

Il conviendra dans ces espaces, de renforcer sérieusement la résistance aux chocs par des matériaux éprouvés.

3.5.1.3.4 Locaux de service

Les locaux de service (local de stockage, local entretien, ...) devront recevoir un revêtement de type grès cérame vitrifié en pleine masse toute hauteur.

La faïence est à éviter autant que possible, compte tenu de la présence de joints multiples incompatibles avec une hygiène rigoureuse et incompatible avec la résistance aux chocs souhaitée. Elle pourra être mise en œuvre seulement dans les locaux type sanitaires toilettes (Hommes/Femmes).

3.5.1.3.5 Locaux techniques

De façon générale, les parois des locaux techniques seront en béton traité.

3.5.1.3.6 Chambres froides

Les parois seront réalisées en panneaux sandwich isolants type polystyrène expansé, styrofoam. Aucun accès vers l'isolant ne devra être apparent pour éviter toute intrusion de nuisibles comme les rats.

3.5.1.3.7 Locaux d'hébergement

De façon générale, les parois séparant les grandes loges des petites loges seront des cloisons lourdes, pleines qui seront revêtues de carrelage grès cérame pleine masse qui seront lessivables, peu salissant, résistant au gel, aux chocs, hydrofuge et imputrescible. Les joints entre carreaux devront être les moins larges possibles voire inexistantes et de type mortier époxy (hydrofuge, anti bactérien, résistant aux produits chimiques).

La modularité n'est pas exigée pour les grandes loges. La modularité pour les petites loges est exigée (à minima transformation de deux petites loges attenantes en une grande), cela peut être traduit par la mise en communication de 2 petites loges via une réservation, ainsi une paroi lourde peut-être envisagée dans la conception en lieu et place de serrurerie.

Dans cette paroi ~~légère de séparation~~, il devra être prévu une réservation (0.6 x 1 m) côté pré-loge qui permettra de faire une liaison entre deux petites loges mais aussi de faire une mise en contact entre animaux. Des systèmes d'accroches de chaque côté de la paroi devront être prévus afin de pouvoir glisser depuis la loge différents types de panneaux (plein et opaque, plein et translucide ou encore ajouré).

➔ ROU CNP_Annexe 37 – Pièces graphiques

3.5.1.4 Revêtements de sols

Les revêtements de sols feront l'objet d'un agrément CSTB.

Les revêtements de sol seront appropriés à la destination des locaux. Les revêtements de sols sont soumis au passage intense du matériel roulant, ainsi qu'à la désinfection et au nettoyage fréquents. Ils doivent donc être résistants, étanches, lavables, inertes et lisses et répondre aux normes d'hygiène, de solidité et de résistance.

Afin d'en faciliter l'entretien et le remplacement au cas par cas, les types de revêtements différents sont à limiter. L'aspect ainsi que la couleur de tous les revêtements sont choisis pour être le moins sensibles possibles aux salissures et aux autres contraintes sanitaires.

Les principales exigences sont indiquées dans les fiches par local suivant le classement UPEC. (U=Usure à la marche, P=Poinçonnement, E=comportement à l'Eau et à l'humidité, C=tendue aux agents Chimiques). Ce classement caractérise à la fois les exigences minimales relatives à un ouvrage de revêtement de sol et les performances des matériaux qui en permettent la réalisation.

Le titulaire pourra se référer également à la Notice sur le classement UPEC des cahiers du CSTB.

Quels que soient les matériaux utilisés, le traitement des joints est essentiel car ceux-ci sont susceptibles d'abriter des germes.

Les carrelages à joints larges sont proscrits (tressautement des chariots). La mise en œuvre de joints les plus fins possibles voire inexistantes sont fortement souhaité. De même, le titulaire éliminera tous les obstacles au sol : rails, seuils etc.

Les sols plastiques sont à privilégier, excepté des locaux d'hébergement.

La répartition globale des revêtements de sol est la suivante :

- De type décoratif, dans les zones d'accueil, etc.... tout en préservant les caractéristiques techniques propres aux lieux (facilités de nettoyage, acoustique, etc....),
- Revêtement PVC en lés dans les bureaux et les circulations, etc... Dans les circulations, les sols plastiques auront une remontée servant de protection basse des cloisons contre les chocs des chariots.
- Carrelage : son utilisation sera réduite au minimum dans le cas éventuel où d'autres revêtements ne pourraient convenir

- En carreaux grès (20x20 maxi) à joints époxy le cas échéant sur chappe béton avec double encollage pour les locaux d'hébergement intérieur (pré-loges, loges). La résine est proscrite au sein de ces locaux.
- En béton lisse et facilement nettoyable et décontaminable (sont proscrits les bétons texturés : béton balayé, désactivé, imprimé etc.) ~~pour les extérieurs (volières).~~
- En PVC multicouche en lés adapté à l'usage des locaux (conducteur électrique, sans joints, etc....),
- Résines ou béton quartzé dans les locaux techniques. L'exécution devra être parfaitement soignée en ce qui concerne la planéité des sols. Les résines ne sont pas assujetties au classement UPEC. On s'attachera à les utiliser essentiellement pour les locaux techniques et/ou plateaux techniques.

Les moquettes et tapis sont proscrits dans tous les locaux.

Les sols souples (PVC) sont à éviter dans les circulations à fort trafic directement accessible depuis l'extérieur.

En tout état de cause, tous les revêtements devront résister aux détergents courants et devront être facilement nettoyables.

Les sols souples (PVC) devront garantir une qualité isophonique performante (notamment au niveau des hébergements) et seront non glissants, non poreux et faciles d'entretien.

Les locaux à fort trafic (locaux à RDC et circulations) auront des revêtements de sols anti-poussière et anti-abrasion pour assurer une certaine pérennité.

Les revêtements de sols des locaux techniques, logistiques et des hébergements résisteront aux produits décontaminant, solvants et détergents.

On cherchera toujours à limiter le nombre de joints et à les rendre étanches.

Certains locaux, seront équipés de revêtements antidérapants (Selon indications dans les fiches par local).

Afin de limiter les apports extérieurs de salissures dans le bâtiment, les dispositifs suivants sont à prévoir à toutes les entrées donnant sur les espaces extérieurs :

- Une grille grattoir extérieure encastrée dans le sol (largeur supérieure à celle de l'accès, longueur d'environ 2 mètres),
- Un tapis brosse encastrer dans le sol pour les bâtiments laboratoire et tertiaire (largeur supérieure à celle de l'accès, longueur d'environ 2 mètres),
- Un espace pour un tapis absorbant amovible (mobilier) pour les bâtiments d'hébergements et logistique.

Nota : Les locaux nécessitant l'emploi et la manipulation de produits anesthésiants (blocs opératoires vétérinaire, ...) recevront des revêtements de sols conducteurs de l'électricité statique.

Plinthes

Tous les sols PVC prévus dans les zones concernées seront remontés en plinthe sans angle droit sur profil adapté. Les plinthes seront de la même nature que le revêtement de sol choisi. La hauteur des plinthes sera de 15 cm minimum. ~~On retiendra de la plinthe à gorge.~~

Dans le cas où le sol est en carrelage grès cérame, les plinthes seront de la même nature que le revêtement de sol choisi. La hauteur des plinthes sera de 10 cm minimum. ~~on retiendra de la plinthe à gorge.~~

Dans le cas de revêtement en résine, les plinthes seront coulées en continuité du sol. Elles seront encastrées ~~et à gorge renforcées.~~ Elles seront solidement fixées et les interstices plinthes/murs seront comblés par du silicone ; les plinthes comporteront un arrondi concave important au niveau du sol.

Le type de plinthes à mettre en œuvre est indiqué dans les fiches par local.

3.5.1.4.1 Plateformes de rétention

Des plateformes de rétention devront être installés de manière judicieuse en fonction de l'entreposage dont aura besoin le centre notamment dans les locaux de stockage de produits chimiques, le petit et grand local de déchets chimiques.

Ces plateformes seront en polyéthylène et posséderont les caractéristiques techniques suivantes :

- Capacité de rétention de 120 L
- Capacité de charge de 1110 kg
- Dimension de 1230 x 1230 x 115 mm

3.5.1.5 Plafonds – Faux-plafonds

Dans les locaux d'hébergement, les plafonds seront en béton peint, lavable et décontaminable, et dépourvus de tout réseau apparent, organes de réglages ou autre équipement susceptible d'être dégradés par les animaux. Dans le cas contraire, des moyens de protections en Inox devront être installés pour y remédier.

Dans tous les autres locaux les faux plafonds seront démontables et re-montables facilement. Dans le cas de plafonds modulaires, ceux-ci devront être équipés de dispositifs anti-soulèvement. Les organes d'éclairage, de ventilation, de désenfumage, de détection incendie, ... seront encastrés dans les faux plafonds ou plafonds.

De manière générale, une coordination sera effectuée entre la modulation des éléments de faux plafonds et le tramage général du bâtiment (structures, cloisonnements, appareils d'éclairage, éléments de ventilation...). Des réservations pour l'accroche de bras articulés, d'équipements spécifiques (vidéo projecteurs etc...), fluides en tout genre (CFO, CFA, AEP, Eau du canal, eau chaude etc...) seront réalisées pour les pièces nécessitant la pose de ces équipements. Ces équipements sont mentionnés dans les fiches par local. Ces réservations seront réalisées de sorte à ce qu'aucun passage de rongeur ne soit possible entre le local et la partie plénum technique en faux plafond.

Les retombées de faux-plafonds seront réalisées en éléments non démontables.

D'une manière générale, les faux plafonds perforés sont proscrits.

Le comportement au feu des faux plafonds et leur innocuité seront conformes à la réglementation incendie en vigueur.

Dans les locaux humides, les faux plafonds, s'ils sont employés, doivent être résistants à l'humidité voire aux projections d'eau le cas échéant.

Le plénum devra être nettoyé avant la livraison du bâtiment.

3.5.1.5.1 Paroi type salle blanche

Les locaux où l'étanchéité doit être parfaite, recevront un faux-plafond en plaque de type paroi salle blanche, pour des questions d'hygiène et d'asepsie.

Dans toute la mesure du possible, le plénum de ces faux-plafonds ainsi formé ne devra pas contenir d'organes quelconques nécessitant des visites ; dans le cas où il ne pourrait être fait autrement, il sera aménagé des trappes étanches (80 x 80 cm) pour y accéder.

Les plafonds étanches doivent assurer une continuité avec les parois verticales afin d'assurer une asepsie parfaite sans dommage.

3.5.1.5.2 Bacs métalliques

Des bacs lisses jointifs et **sans cannelures**, autoportants laqués au four devront être utilisés dans les circulations, ou dans des locaux où le lessivage des parois est fréquemment nécessaire (locaux de soins en général).

Les bacs métalliques seront facilement démontables (par rotation).

3.5.1.5.3 Dalles en fibres minérales (type hygiénique, démontables facilement)

Ce type de faux-plafond sera réservé aux locaux où une correction acoustique sera particulièrement recherchée (bureaux, réunions, halls, etc.).

Les faux plafonds perforés sont proscrits dans les secteurs où l'on doit assurer une asepsie et une hygiène parfaite.

3.5.1.5.4 Plaques de plâtre

Les locaux où le traitement architectural devra être soigné, recevront un faux-plafond en plaque de plâtre.

Dans toute la mesure du possible, le plénum de ces faux-plafonds ainsi formé ne devra pas contenir d'organes quelconques nécessitant des visites ; dans le cas où il ne pourrait être fait autrement, il sera aménagé des trappes étanches (80 x 80 cm) pour y accéder.

Les plafonds étanches doivent assurer une continuité avec les parois verticales.

3.5.1.5.5 Panneaux sandwich isolés (chambre froide)

Les parois seront réalisées en panneaux sandwich isolants type polystyrène expansé, styrofoam. Aucun accès vers l'isolant ne devra être apparent pour éviter toute intrusion de nuisibles comme les rats.

Dans toute la mesure du possible, le plénum de ces faux-plafonds ainsi formé ne devra pas contenir d'organes quelconques nécessitant des visites ; dans le cas où il ne pourrait être fait autrement, il sera aménagé des trappes étanches (80 x 80 cm) pour y accéder.

3.5.1.6 Menuiseries intérieures

D'une façon générale, la solidité et la qualité de fixation des menuiseries intérieures feront l'objet d'un soin particulier (résistance aux nombreuses manipulations des usagers et au vandalisme) et ce pour l'ensemble des locaux, avec une attention particulière à la résistance et à la durabilité des ouvrages et des matériaux utilisés notamment pour les locaux d'hébergement.

Le projet devra comprendre tous les ouvrages annexes tels que les blocs portes, les ensembles vitrés, les placards, les habillages divers, les éléments décoratifs, etc.

3.5.1.6.1 Portes et blocs portes

De manière générale, les portes intérieures auront les caractéristiques suivantes :

- Exceptés pour les locaux techniques, locaux de services, locaux de soins et hébergements les portes seront partout à âme pleine, stratifiées brillant sur 2 faces, 2 chants en ponçage fin et vernis ou à peindre, avec oculus éventuellement (attention hauteur des oculi pour bonne visibilité), et munies de butoirs muraux et d'arrêts (4 paumelles, surdimensionnées sur la hauteur).
- Pour les locaux techniques, locaux de services, locaux de soins et hébergements, les portes seront en aluminium et dimensionnées pour répondre aux contraintes de chocs, de présence d'eau et de décontamination.
- Dimensionnement en tenant compte des dispositions réglementaires, mais également des flux de personnes et de marchandises (voir fiche par local). Les portes à double vantail doivent permettre le passage des personnes à mobilité réduite sur un seul vantail. Les portes de passage des chariots appareillés dans les lieux d'hébergements, logistiques et techniques, les circulations devront avoir une hauteur de passage libre de 2,1 m minimum (portes manuelles et automatiques le cas échéant).
- Respect des performances d'isolement acoustique en relation avec les exigences énoncées précédemment. Les huisseries des portes des locaux principaux seront de type « isophonique » à double feuillure avec joint continu (bureaux, etc.) ; elles seront parfaitement lisses et sans creux (rainures, etc.).
- Degré pare-flamme ou coupe-feu adapté aux exigences de la réglementation incendie de la zone considérée

- Manœuvre aisée sans effort physique : les portes seront toutes faciles à manœuvrer sans effort physique, munies de poignées utilisables même par des personnes handicapées et des personnes avec des difficultés de préemption.
- Protections :
 - o Plaque de protection (cf. plus haut)

Les portes de recoupement des circulations imposées par la réglementation incendie seront maintenues ouvertes par un système asservi à l'alarme incendie. Elles seront munies d'oculus.

Les issues de secours devront posséder un blocage de la porte asservie à la détection incendie.

Les ferme portes devront pouvoir être réglés avec un « retard à la fermeture » de manière à permettre un passage normal des chariots.

Les portes de locaux ou de circulation avec trafic intensif (avec passage chariots) équipées de ferme porte pour répondre au compartimentage SSI seront équipées d'un dispositif de maintien en position ouverte ou libre avec asservissement au SSI.

Les portes vitrées éventuelles doivent être signalées à l'attention des utilisateurs par un repérage approprié si elles ne sont pas encadrées dans des ouvrages en menuiserie. Les vitrages de ces portes seront réalisés en verre de sécurité. Les portes des locaux où les animaux sont susceptibles d'être présents (hébergements, salle soins etc.) recevront, selon leur fonction, un vitrage sans tain. Les autres locaux recevront un verre clair.

Les poignées devront être solides et faciles à nettoyer.

3.5.1.6.2 Quincaillerie

Tous les locaux seront condamnables par un ensemble de clefs sur organigramme (un organigramme de gestion des clefs sera établi), les cylindres étant de type européen, de haute sûreté (A2P).

Les quincailleries devront porter un label de qualité S.N.F.Q. - Garantie à exiger : 5 ans.

Les accès dans le bâtiment seront hiérarchisés avec passes partiels. Toutes les serrures seront accessibles par un passe général. Les locaux techniques seront munis de cylindre à variure identique.

Toutes les portes d'accès aux bâtiments et les portes bureaux ou des locaux sensibles devront être munies d'un système de contrôle d'accès (cf. fiches par local). Un système à badge sera préféré pour sa souplesse d'utilisation, la facilité de programmation des profils et la compatibilité avec les systèmes existants sur site. Les équipements de contrôle d'accès devront être adaptés au milieu dans lequel il sera installé (projections d'eau, humidité, extérieur etc...) Le système de contrôle d'accès doit être compatible avec le système existant. En cas d'impossibilité d'adjonction au système en place, l'ensemble des contrôles d'accès du site devront être repris et gérés dans le nouveau système.

Les serrures seront avec axe à 50 mm.

Des butoirs seront prévus en protection des parois ; ils seront toujours placés en mural et à au moins 20cm du sol avec renfort de fixation.

Les dispositifs de condamnation des portes, notamment dans les locaux sanitaires, doivent permettre une décondamnation rapide depuis l'extérieur du local. Pour mémoire, les portes de ces locaux devront être à ouverture sur l'extérieur.

3.5.1.6.3 Ouvrages menuisés divers – Mobiliers

Il sera notamment prévu :

- Des plans de travail et étagères
- Des banques d'accueil et guichets
- Des armoires penderies
- Des cuisinettes
- Des façades de gaines techniques amovibles.

Au titre du marché, des équipements immobiliers par destination seront prévus (selon prescriptions).

L'attention du groupement est attirée sur la nécessité absolue de prévoir le traitement préventif systématique et efficace de tous les ouvrages menuisés selon leurs usages et leurs lieux d'installation.

Les couleurs seront soumises à approbation du maître d'ouvrage.

3.5.1.6.4 Equipement poste de travail fixe informatique

Plan de travail

Là ou requis (selon prescription), des plans de travail muraux fixes avec passages de câbles et étagères suspendues devront être fournis et mis en place. Ces plans de travail stratifiés à bords arrondis de 4cm d'épaisseur auront une profondeur de 75cm minimum et seront positionnés sur pieds à une hauteur finie de 75cm. Sauf prescription ou configuration particulière, chaque poste de travail disposera d'un linéaire de 1.5ml.

Etagères

Les étagères associées à chaque poste de travail seront suspendues à 80 cm au-dessus du plan de travail et seront constituées de panneaux mélaminés d'épaisseur 16 mm délimitant 9 cases de 33.5cmx47cmx34.5cm (HxLxP).

Etagères toute hauteur réglable

Là ou requis (selon prescription), des étagères murales devront être mise en place : tablettes en mélaminé d'épaisseur 16 mm (espacement 0.40) sur crémaillères métalliques afin de faciliter la modularité des éléments intérieurs. A minima seront installés 2 rangées d'une longueur de 1.5 ml pour chaque poste de travail.

3.5.1.6.5 Banques d'accueil et cases à courrier

Leur hauteur sera conçue pour permettre l'accès des PMR sans adaptation particulière.

La banque se composera comme suit :

- D'un plateau à 1,15 m
- D'un plan de travail à 0.82 m

L'ensemble doit permettre l'accueil de 1 ou 2 personnes.

Le matériel informatique (hors opération) des postes de travail sera encastré dans l'ensemble constituant la banque ou le poste d'accueil.

Les tablettes des guichets seront en panneau mélaminé de 38 mm d'épaisseur ou en bois massif (coloris dans la gamme du fabricant) fixées sur équerre métallique et intégrées dans le cloisonnement. Les équerres de fixation seront encastrées dans la tablette. Un meuble avec 20 cases à courrier double entrée en panneaux mélaminés de 19mm d'épaisseur minimale sera prévu aux abords ou attenant à la banque d'accueil.

3.5.1.6.6 Armoires penderies

Les armoires penderies pour EPI mis en place dans les Sas d'accès notamment seront des armoires en stratifié compact ou métalliques (finition peinture époxy) modulaires type « armoire piscine » (dimension : 1,80 m HT, largeur 0,30 m et profondeur 0,50 m). L'épaisseur est à définir en fonction du type de matériau et de la conception choisie. Sans angles vifs, l'ensemble du mobilier doit être lavable et décontaminable : éviter les zones à rétention horizontales difficiles d'accès, sans relargage et résistant aux produits de décontamination, pas ou peu de fixation apparentes (caches impératifs), ...

Cet ensemble comprendra :

- 3 étagères ouvertes à chaussures de sécurité (hauteur 25 cm) et 3 étagères ouvertes à bottes (hauteur 40 cm).
- Un rayonnage 80 x 50 x 200 cm (L x p x h) avec porte et 5 étagères réglables pour stockage distribution d'EPI.

3.5.1.6.7 Casiers penderies

Chaque vestiaire sera équipé d'un ensemble de meubles en stratifié compact ou métalliques (finition peinture époxy) modulaires type « armoire piscine » comprenant 8 ou 24 casiers-penderies (vestiaire Hommes ou Femmes respectivement) avec portes, barre support de cintres et 1 étagère (dimension : 1,80 m HT, largeur 0,30 m et profondeur 0,50 m) permettant de déposer les effets personnels ou les tenues de travail. Chaque casier sera équipé d'un système de verrouillage avec code à usage unique auto-effaçable. 2

Des bancs de vestiaire compléteront l'aménagement. Les mètres seront déterminés en conséquence des nombres de personnes pouvant être présentes.

3.5.1.6.8 Cuisinettes

Cuisinette pour cuisine des personnels :

Fourniture et pose d'un ensemble meuble cuisine comprenant :

Meubles bas :

- Caissons bas en panneaux de mélaminé de 20 mm avec portes et réseau d'étagères sur 4 ml.
- Plan de travail et retours verticaux en stratifié hydrofuge 38 mm.
- Crédence murale en panneaux de stratifié assorti au plan de travail
- Evier double bac inox avec égouttoir et douchette y compris alimentation EF et EC et évacuation

Colonne :

- Caissons bas en panneaux de mélaminé de 20 mm avec portes et réseau d'étagères pour installation four, micro-ondes.

Meubles haut :

- Caissons haut en panneaux de mélaminé de 20 mm avec portes et réseau d'étagères sur 4 ml.

Compris manutention, montage, réglage et toutes finitions nécessaires.

Longueur utile cuisinette (meubles bas + colonne) : 400 cm

Finition stratifié et coloris au choix de l'architecte et approbation CNRS sur présentation catalogue des fabricants.

Cuisinette pour salle de repos des gardiens :

Fourniture et pose d'un ensemble meuble cuisine comprenant :

Meubles bas :

- Caissons bas en panneaux de mélaminé de 20 mm avec portes et réseau d'étagères sur 2 ml.
- Plan de travail et retours verticaux en stratifié hydrofuge 38 mm.
- Crédence murale en panneaux de stratifié assorti au plan de travail
- Evier inox avec égouttoir et mitigeur y compris alimentation EF et EC et évacuation.

Compris manutention, montage, réglage et toutes finitions nécessaires.

Longueur utile cuisinette (meubles bas) : 200 cm

Finition stratifié et coloris au choix de l'architecte et approbation CNRS sur présentation catalogue des fabricants.

3.5.1.6.9 Gaines techniques

Exceptés pour les locaux techniques, locaux de services, locaux de soins et hébergements, les façades des gaines techniques seront de type aggloméré lamifié et alésées 4 rives avec bâti dormant sur paumelles et fermetures par triangle normalisé ; leur dimension permettra un accès aisé à tout l'équipement (le degré CF devra être respecté).

Concernant les locaux techniques, locaux de services, locaux de soins et hébergements, les façades seront en aluminium et dimensionnées pour répondre aux contraintes de chocs, de présence d'eau et de décontamination.

Les portes des gaines de plomberie (EF, EC, EU, EV, EP) seront détalonnées de manière à éviter les dégradations en cas de fuite (absorption des chants).

Les portes des gaines d'électricité (armoire ou tableau électrique) disposeront d'un triangle normalisé.

L'accès aux gaines techniques s'effectuera toujours depuis les circulations ou depuis les locaux techniques. Les gaines seront aisément accessibles et permettront une intervention aisée du personnel de maintenance.

Les gaines devront obligatoirement « plomber » d'un niveau sur l'autre.

3.5.1.6.10 Traitement anti-termite et fongicide des ouvrages menuisés

L'attention du titulaire est attirée sur la nécessité absolue de prévoir le traitement préventif systématique et efficace de tous les ouvrages menuisés.

3.5.1.7 Métallerie - Serrurerie

3.5.1.7.1 Généralités

Le groupement prévoira tous les ouvrages nécessaires à la bonne finition des ouvrages : garde-corps, mains courantes, barreaudage anti-effraction, grilles, gratte-pieds, supports vidéoprojecteurs, quincailleries diverses, etc.

Tous les éléments métalliques mis en œuvre à l'extérieur sont galvanisés à chaud et/ou laqués (hormis dans les zones d'hébergements et de cuisines qui eux devront être en inox 304 **dans la plupart des cas**). La galvanisation ou le laquage devra être repris aux points de soudure et aux parties rendues nues après découpes pour l'installation ou défaut de stockage.

Les patères, les garde-corps, les mains-courantes, etc. seront extrêmement robustes et solidement ancrés dans les parois ou sur une lisse métallique. Des renforts seront prévus au niveau des fixations.

Toutes les serrureries seront exécutées suivant les spécifications qui se trouvent dans la description des ouvrages. Il est primordial que toutes les structures métalliques y compris les visseries possèdent une haute résistance aux chocs (selon l'utilisation et localisation) et une haute résistance à la corrosion. Le titulaire peut proposer au CNRS pour validation des mécanismes de fermeture et/ou de verrouillage qui lui semble plus approprié à l'utilisation. A noter que les systèmes de fermeture électrique sont proscrits.

De manière général, chaque plan d'ensemble et échantillonnage devront être soumis au CNRS pour approbation ou son représentant au fur et à mesure de l'avancée du projet.

En complément des spécifications techniques décrites, le titulaire est tenu d'assurer :

- Le bon fonctionnement
- La bonne tenue de ses ouvrages
- La sécurité des animaux et des personnels (aucune aspérité n'est autorisée sur les structures)

3.5.1.7.2 Ensemble barreaudage des loges des hébergements

Ensemble constitué d'un barreaudage métallique en Inox 304 composé de montants horizontaux en tube ø 20mm et d'une épaisseur minimum de 2mm et de traverses hautes et basses horizontales en fers plats de 12 mm (espacement des barreaux de 50 mm maximum) et d'une porte barreaudée de même composition.

Le barreaudage et la porte devront avoir un espacement par rapport au sol ou au muret de 30 mm.

L'ouvrant comportera deux points de verrouillage Le passage d'ouverture devra être de 0,93 m. Actuellement, dans les loges existantes, il s'agit de verrous de condamnation munis de cadenas de sûreté (clef unique pour l'ensemble des cadenas d'un bâtiment hébergement).

Le système de verrouillage doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique..

Il est prévu toutes les sujétions de finition et de pose (yc les pattes de scellements). Des fixations robustes type scellement béton ou scellement chimique sont attendues. Les systèmes de fixations mécaniques par tout type de visserie devront être justifiés et permettre la même résistance qu'un scellement. Les schémas de fixation des structures devront être approuvés par le CNRS ou son représentant.

Les dimensions de ces ensembles seront déterminées selon le bâti projeté qui pour rappelle doit respecter des volumes, surfaces mentionnées dans les pièces du programme.






Le titulaire veillera à installer en limite des ensembles barreaudage, des éléments pleins ou perforés sur 15 cm de chaque côté afin d'éviter tout contact entre animaux de loges différentes.

Mangeoires

Pour les petites loges, deux mangeoires sur la façade de l'ensemble barreaudé accessible côté pré-loge devront être prévues et installées par le titulaire et cela pour chacune des loges. Ces deux mangeoires seront installées de manière à ce qui est le plus de distance entre elles (avec une hauteur de 60 cm environ pour l'une et de 180 cm environ pour l'autre).

Concernant les petites loges, trois mangeoires sur la façade de l'ensemble barreaudé accessible côté pré-loge devront être prévues et installées par le titulaire et cela pour chacune des loges. Ces trois mangeoires seront installées de manière à ce qui est le plus de distance entre elles (avec une hauteur de 60 cm environ pour deux d'entre elles et de 180 cm environ pour la dernière).

Les dimensions des pièces constituant une mangeoire sont les suivantes :

Code article	Icône	Matériau	Epaisseur	Format
S - Mangeoire FLAN		INOX 304L	1	216,4 x 266,4
S - Mangeoire FOND		INOX 304L	1	320 400 x 492,8
S - Mangeoire HAUT		INOX 304L	1	320 400 x 131,1
Mangeoire BATTANT		INOX 304L	1	667,7 x 362 362
Mangeoire FLAN SYM		INOX 304L	1	216,4 x 266,4

L'assemblage des battants sur la partie fixe des mangeoires devra se faire avec minimum 2 cornières inox de 10 cm de longueur d'épaisseur 1mm.

Les mangeoires seront fixées avec un système de boulonnerie Inox 304 type crampon de fixation (minimum 2 par mangeoire).



3.5.1.7.3 Ensemble barreaudage des volières des hébergements

Ensemble constitué d'un barreaudage métallique en ~~Inox-304~~ **acier galvanisé à chaud** composé de montants horizontaux en tube \varnothing 20mm et d'une épaisseur minimum de 2mm et de traverses hautes et basses horizontales en fers plats de 12 mm (espacement des barreaux de 50 mm maximum) et d'une porte barreaudée de même composition.

Le barreaudage et la porte devront avoir un espacement par rapport au sol ou au muret de 30 mm.

Variante sur le type de l'ensemble barreaudage :

Ensemble constitué d'un barreaudage métallique en ~~Inox-304~~ **acier galvanisé à chaud** composé de mailles ~~Inox-304~~ **acier galvanisé à chaud** en treillis soudé (50 x 100 mm) de \varnothing 6 mm et de traverses hautes et basses horizontales en fers plats de 12 mm (espacement des barreaux de 30 mm maximum) et d'une porte barreaudée de même composition.

Les mailles seront soudées sur les traverses un des cadres/structures ~~Inox-304~~ **acier galvanisé à chaud** scellée sur des murets périphérique (hauteur de 0,6 m minimum et transversaux et contre la façade du bâtiment. Cette maille devra être soudée à l'intérieur de la structure/cadre.

Le barreaudage et la porte devront avoir un espacement par rapport au sol ou au muret de 30 mm.

L'ouvrant comportera deux points de verrouillage Le passage d'ouverture devra être de 0,93 m. Actuellement, dans les loges existantes, il s'agit de verrous de condamnation munis de cadenas de sureté (clef unique pour l'ensemble des cadenas d'un bâtiment hébergement).

Le système de verrouillage doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique..

Les dimensions de ces ensembles seront déterminées selon le bâti projeté qui pour rappelle doit respecter des volumes, surfaces mentionnées dans les pièces du programme.

La modularité n'est pas exigée pour les grandes loges. La modularité pour les petites loges est exigée (a minima transformation de deux petites loges attenantes en une grande), cela peut être traduit par la mise en communication de 2 petites loges via une réservation, ainsi une paroi lourde peut-être envisagée dans la conception en lieu et place de serrurerie. Lorsqu'il n'y a pas de mur en structure lourde en guise de séparation entre 2 loges, il est nécessaire de prévoir une séparation en tôle ~~Inox-304~~ **acier galvanisé à chaud** perforée de **3 mm** d'épaisseur **minimum** avec des trous ronds de diamètre **6 mm** qui devra être intégré à l'ensemble de barreaudage décrit ci-dessus. Cette tôle aura double fonctionnalité à savoir cacher la vue entre chaque loge/volière mais aussi d'empêcher d'éventuelles intrusions physiques (doigts, mains, pieds etc.)

Sur ces parois de séparation, il devra être prévu une réservation (0.6 x 1 m) côté extérieur de la volière qui permettra de faire une liaison entre deux petites loges mais aussi de faire une mise en contact entre animaux. Des systèmes d'accroches de chaque côté de la paroi devront être prévus afin de pouvoir glisser depuis l'extérieur différents types de panneaux (plein et opaque, plein et translucide ou encore ajouré).

Une « surface » fusible (0.8 x 0.8 m) devra être prévue côté loge pour pouvoir facilement enlever la matière si dans un futur la station souhaite mettre en place des tunnels de communication entre volières.

Le titulaire veillera à installer en limite des volières adjacentes ou contiguës, des éléments pleins ou perforés sur 15 cm de chaque côté afin d'éviter tout contact entre animaux de loges différentes.






➔ ROU CNP_Annexe 37 – Pièces graphiques

Les ensembles de barreaudage métallique situé en plafond/toiture devront supporter la présence de 2 techniciens dessus ainsi que les poids des enrichissements installés en tout point.

Il est prévu toutes les sujétions de finition et de pose (y compris les pattes de scellements). Des fixations robustes de type scellement béton et/ou scellement chimique et/ou soudures sont attendues. Les systèmes de fixations mécaniques par tout type de visserie devront être justifiés et permettre la même résistance qu'un scellement. Les schémas de fixation des structures devront être approuvés par le CNRS ou son représentant.

Mangeoires

Une mangeoire sur la façade de l'ensemble barreaudé accessible côté extérieur devra être prévue et installée par le groupement dans les « petites volières » et deux mangeoires pour les « grandes volières » et cela pour chacune des différentes volières. Les dimensions des pièces constituant une mangeoire sont les suivantes :

Code article	Icône	Matériau	Epaisseur	Format
S - Mangeoire FLAN		INOX 304L	1	216,4 x 266,4
3 - Mangeoire FOND		INOX 304L	1	820 x 492,8
3 - Mangeoire HAUT		INOX 304L	1	820 x 131,1
Mangeoire BATTANT		INOX 304L	1	667,7 x 745,9
Mangeoire FLAN SYM		INOX 304L	1	216,4 x 266,4

L'assemblage des battants sur la partie fixe des mangeoires devra se faire avec minimum 3 cornières inox de 15 cm de longueur d'épaisseur 1mm.

Les mangeoires seront fixées avec un système de boulonnerie Inox 304 type crampon de fixation (minimum 3 par mangeoire).



3.5.1.7.4 Tunnels intérieurs (loges)

L'altimétrie des tunnels se situe à 650mm par rapport au sol (point bas). Le tunnel devra être auto-porté. Aucun supportage au sol n'est autorisé. Les dimensions du tunnel hors tout sera de 500mm de largeur sur 500mm de hauteur pour les Hébergements Macaques. ~~Les dimensions du tunnel hors tout sera de 600mm de largeur sur 600mm de hauteur pour les Hébergements Babouin.~~

Le plancher du tunnel sera barreaudé avec un tube INOX 304 d'un diamètre de 20mm et d'une épaisseur minimum de 2mm avec un espacement maximum de 30mm.

Le plafond et la face avant seront réalisés en barreaux verticaux avec la mise en place d'un tube INOX 304 d'un diamètre de 20mm et d'une épaisseur minimum de 2mm avec un espacement minimum de 50mm.

Variante sur le type de l'ensemble barreaudage :

Cette description pourra éventuellement être substituée par la mise en place de grillage soudé en fil d'acier inox de 6mm et maille 100 X 50 mm.

Trappes de séparation

Sur la base de la structure décrite ci-dessus, devront être intégrées au niveau de la structure des espaces type fente tous les 1 mètre linéaire qui permettront d'insérer par le dessus et/ou par le côté des trappes de séparation de 10 mm d'épaisseur.

Sur une largeur, les trappes dépasseront d'autant qu'il est nécessaire pour les poignées qui permettront une bonne ergonomie mais aussi pour le trou en attente qui servira à l'insertion de la targette inox 304 pour la mise en sécurité. Il s'agit du système de sécurité utilisé actuellement sur la station.

Le système de verrouillage doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique..

Ces trappes doivent être résistantes à l'eau, à la corrosion, résistantes aux chocs et doivent être les plus légères possibles. Le matériau à favoriser est la plaque en PVC rigide expansé. Le titulaire prévoir de fournir toutes les trappes dans le cadre de son marché (une trappe et une targette par fente).

Trappes de façade

Des trappes de façades seront installées en face avant des tunnels, elles seront de type glissière le long des tunnels. Ces glissières seront en Inox 304. Ces trappes seront positionnées au nombre de trois minimums par tunnel (une à chaque extrémité et une au milieu) entre deux trappes de séparation. Une trappe sera ajoutée pour chaque longueurs de séparation de plus de 3 mètres linéaires. Une fermeture à batteuse en Inox 304 soudé sur la structure du tunnel ou de la glissière permettra de verrouiller l'accès et mettre en sécurité la trappe. Ce loquet devra être protégé mécaniquement de sorte à ce que les animaux ne puissent y avoir accès et puisse le manipuler.

Les trappes de façades feront 10 mm d'épaisseur et doivent être résistantes à l'eau, à la corrosion, résistantes aux chocs et doivent être les plus légères possibles. Le matériau à favoriser est la plaque en stratifié haute pression. Le titulaire prévoir de fournir toutes les trappes dans le cadre de son marché.

Chaque trappe de façades qui se situe à l'extrémité de tunnel (sortie vers l'intérieur) devra pouvoir être manipulée depuis la pré-loge.

Sur la structure de la glissière ou cadre, il devra être prévu deux points d'accroche en Inox 304 par trappes de façades qui serviront à fixer les loquets à bascule des nids de capture. Ces nids sont déjà existants et sont utilisées actuellement par la station de primatologie. Les accroches et dimensions devront permettre l'utilisation de ces derniers. Ces points d'accroche devront être le moins saillants possible dans un souci de sécurité.

Système de compression (fond de contention)

Ce système de compression devra être positionné derrière la trappe de façade à l'extrémité du tunnel (côté intérieur) ainsi qu'entre deux trappes de séparation, un système de fond amovible en INOX devra être installé de sorte à ce qu'il puisse être tiré vers la façade du tunnel. Le titulaire proposera des solutions/plans afin de répondre à ce besoin.

Le système de compression doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique..

3.5.1.7.5 Tunnels extérieurs (volières)

Des tunnels extérieurs devront être installés qui auront pour objectif de faire les liaisons entre les entrées de chaque loge mais permettront aussi d'assurer la possibilité de communication entre les volières.

L'altimétrie des tunnels se situe à 650mm par rapport au sol (point bas). Le tunnel devra être auto-porté. Aucun supportage au sol n'est autorisé. Les dimensions du tunnel hors tout sera de 500mm de largeur sur 500mm de hauteur pour les Hébergements Macaques. ~~Les dimensions du tunnel hors tout sera de 600mm de largeur sur 600mm de hauteur pour les Hébergements Babouin.~~

Le plancher du tunnel sera barreaudé avec un tube ~~Inox-304~~ acier galvanisé à chaud d'un diamètre de 20mm et d'une épaisseur minimum de 2mm avec un espacement maximum de 30mm.

Le plafond et la face avant seront réalisés en barreaux verticaux avec la mise en place d'un tube ~~Inox-304~~ acier galvanisé à chaud d'un diamètre de 20mm et d'une épaisseur minimum de 2mm avec un espacement minimum de 50mm.

Variante sur le type de l'ensemble barreaudage :

Cette description pourra éventuellement être substituée par la mise en place de grillage soudé en fil d'acier ~~Inox-304~~ acier galvanisé à chaud de 6mm et maille 100 X 50 mm.

Trappes de séparation

Sur la base de la structure décrite ci-dessus, devront être intégrées au niveau de la structure des espaces type fente de chaque côté des séparations entre chaque volière qui permettront d'insérer par le dessus et/ou par le côté des trappes de séparation de 10 mm d'épaisseur.

Sur une largeur, les trappes dépasseront d'autant qu'il est nécessaire pour les poignées qui permettront une bonne ergonomie mais aussi pour le trou en attente qui servira à l'insertion de la targette ~~Inox-304~~ acier galvanisé à chaud pour la mise en sécurité. Il s'agit du système de sécurité utilisé actuellement sur la station.

Le système de verrouillage doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique..

Ces trappes doivent être résistantes à l'eau, à la corrosion, résistantes aux chocs et doivent être les plus légères possibles. Le matériau à favoriser est la plaque en PVC rigide expansé. Le titulaire prévoir de fournir toutes les trappes dans le cadre de son marché (une trappe et une targette par fente).

Trappes de façade

Des trappes de façades seront installées en face avant des tunnels pour chaque accès vers la volière, elles seront de type glissière le long des tunnels. Ces glissières seront en ~~Acier galvanisé Inox-304~~ Acier galvanisé Inox-304. Une fermeture à batteuse en ~~Acier galvanisé Inox-304~~ soudé sur la structure du tunnel ou de la glissière permettra de verrouiller l'accès et mettre en sécurité la trappe. Ce loquet devra être protéger mécaniquement de sorte à ce que les animaux ne puissent y avoir accès et puisse le manipuler.

Les trappes de façades feront 10 mm d'épaisseur et doivent être résistantes à l'eau, à la corrosion, résistantes aux chocs et doivent être les plus légères possibles. Le matériau à favoriser est la plaque en stratifié haute pression. Le titulaire prévoir de fournir toutes les trappes dans le cadre de son marché.

3.5.1.7.6 Trappes de sécurité

Les loges (intérieur) et les volières (extérieur) communiquent toutes par une ouverture murale de 500mm de largeur sur 500mm de hauteur pour les hébergements macaques. Les loges (intérieur) et les volières (extérieur) communiquent toutes par une ouverture murale de 600mm de largeur sur 600mm de hauteur pour les hébergements macaques. Ces ouvertures se trouvent dans la continuité des tunnels intérieurs. Pour

permettre de contenir les animaux soit à l'intérieur, soit à l'extérieur lors des interventions de nettoyage, maintenance ou autres, il est nécessaire de mettre en place un système de fermeture à distance de ces ouvertures murales (**à la fois côté intérieur mais aussi extérieur**). La station dispose déjà d'un système de trappe à distance qu'il faudra reproduire et améliorer.

Ces systèmes de trappes seront placés sur le mur du bâtiment avec un système de fixation robuste type cheville à frapper ou scellement chimique.

Ces derniers seront fabriqués avec un tube Inox 304 d'une épaisseur minimum de 2mm pour sa structure.

Il faudra réaliser un système interne de verrouillage pour que la trappe reste fermée.

La trappe de fermeture coulissante (guillotine) sera réalisée en tôle Inox 304 et d'une dimension d'environ de 500x600x3mm.

La façade avant sera réalisée en inox 304 avec un montage par vis auto-foreuse afin de permettre la maintenance si nécessaire.

Les systèmes de trappes à distance seront manipulables depuis les pré-loges (intérieurs) et depuis l'extérieur pour les volières, les câbles de manipulations et de sécurité devront être en INOX et d'une épaisseur de 6mm minimum.

Mise en place de support câble, poulie ainsi que la création de poignet de manipulation avec mise en place de platine pour la position de trappe « haute et basse » avec verrouillage par cadenas.

Aucun câble ne devra être accessible par les primates.

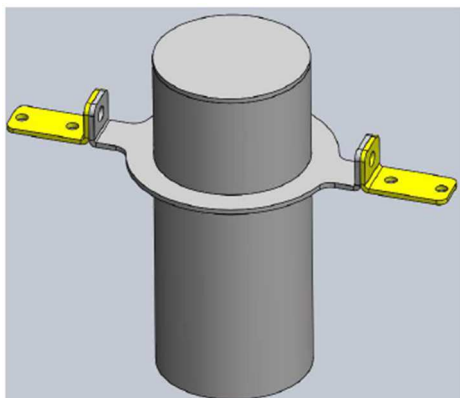
3.5.1.8 Autres équipements métalliques

Patères à trappes

Des patères à trappes devront être prévus par le groupement de part et d'autre des pré-loges afin de pouvoir entreposer toutes les trappes de séparation servant pour chaque loge. Les supports seront en inox, auront une forme arrondie pour éviter les blessures et devront supporter le poids des trappes. Leurs hauteurs d'installation, leurs implantations et leurs dimensions seront judicieusement déterminés par le groupement pour une ergonomie optimisée.

Bouchons de réseaux

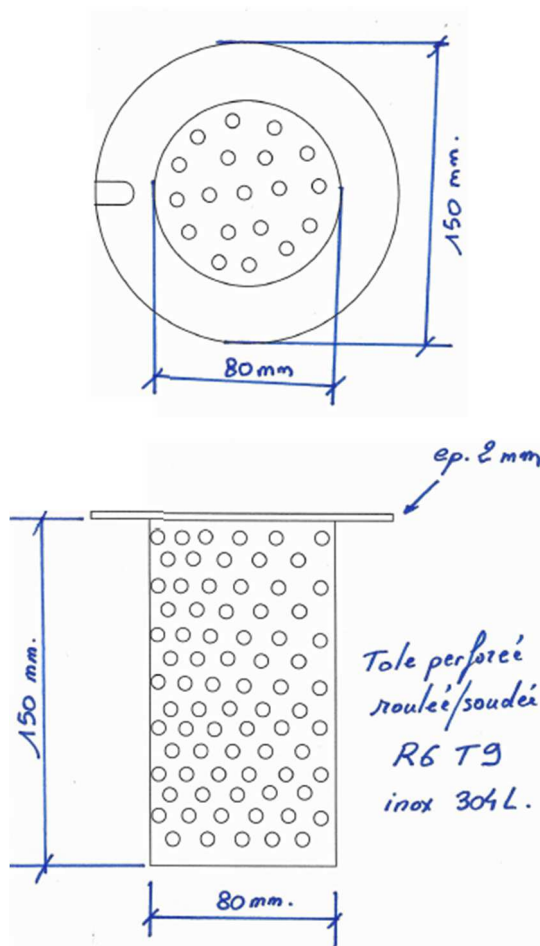
Des bouchons de réseaux en inox devront être prévus et installés par le titulaire dans chaque jonction (entrée de réseau/sortie de caniveau) au sein des loges. Ce système permettra d'éviter à ce que les litières et nourritures ne puissent pas tomber dans les réseaux. Elles devront avoir un système de fixation de part et d'autre, eux même fixés sur le sol pour la mise en place de cadenas inox afin de les rendre non manipulable par les PNH.



Paniers filtres de réseaux volières

Des paniers filtres de réseaux en inox devront être prévus et installés par le titulaire. A chaque jonction caniveau/réseaux en volière, un panier filtre devra être installé. Un panier filtre est réalisé de la manière suivante :

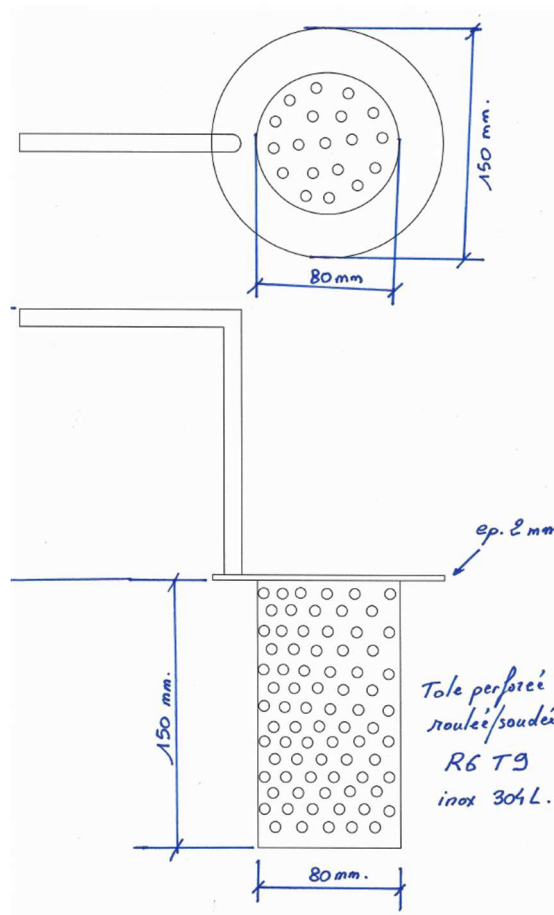
- Panier en tôle inox 304 L perforée (R6 T9) épaisseur 1,5 mm de diamètre extérieur 80 mm et de hauteur de 150 mm environ.
- Collerette d'épaisseur 2 mm de diamètre extérieur 150mm et de passage intérieur de 80 mm soudée en partie haute du panier
- 2 pattes de fixation de part et d'autre, eux même fixés sur le sol pour la mise en place de cadenas inox afin de les rendre non manipulable par les PNH (Même principe que pour les bouchons).



Paniers filtres de réseaux loges

Des paniers filtres de réseaux en inox devront être prévus et installés par le titulaire. A chaque jonction caniveau/réseaux en volière, un panier filtre devra être installé. Un panier filtre sera réalisé de la manière suivante :

- Panier en tôle inox 304 L perforée (R6 T9) épaisseur 1,5 mm de diamètre extérieur 80 mm et de hauteur de 150 mm environ.
- Collerette d'épaisseur 2 mm de diamètre extérieur 150mm et de passage intérieur de 80 mm soudée en partie haute du panier
- Une poignée soudée sur la collerette en plat inox 304L d'une largeur de 30 mm, d'épaisseur 2 mm et d'une hauteur de 50 cm.



Casquettes modulables volières

~~Le titulaire devra en fonction de ses études de conception, mettre en place un système de casquette modulaire au-dessus des volières en guise de protection solaire mais aussi de protection contre la pluie. Elles devront être facilement déplaçable et manipulable par un technicien pour modifier les zones protégées selon les saisons. Ces casquettes ne doivent pas pouvoir être déplacés par les animaux. Le matériaux et l'épaisseur est déterminé par le titulaire de sorte à répondre aux contraintes de chaleur, de froid, de rayonnement etc.~~

➔ ~~ROU CNP_Annexe 37~~ Pièces graphiques

Casquettes fixes

Le titulaire devra en fonction de ses études de conception, mettre en place un système de casquette fixe contre la façade au-dessus des volières en guise de protection extérieure solaire mais aussi contre la pluie pour les primates. Cette casquette peut faire partie intégrante au bâti.

Malgré qu'il n'y ait aucun seuil réglementaire d'ensoleillement à respecter dans les volières, il est nécessaire de dimensionner les casquettes et optimiser l'implantation des bâtiments de façon à ce que les primates puissent avoir accès au soleil. Cette donnée répond aux enjeux du bien-être animal.

3.5.1.9 Autres mobiliers dus dans le cadre du marché

3.5.1.9.1 ~~Paillasse et meubles spéciaux~~

Ossatures et piétement

~~Sauf indication contraires, les paillasse seront sur une ossature de type C. Cette ossature sera constituée de profils tubulaires laquée (peinture époxy) nécessaire aux besoins/ performances suivantes :~~

- ~~- Surfaces inertes aux corrosions (résistance aux nettoyages /décontaminations H2O2)~~

~~- Permettre une surcharge Plan de travail de 200 kg au mètre linéaire~~

~~- Permettre l'inclusion de réfrigérateur ou congélateur type TOP.~~

~~NB : une hauteur libre de 850 mm est requise sous ossature de tous les plans de travail~~

~~- Permettre les réglages d'altimétrie/planéité des plans de travail~~

Etagères

~~Là où requis, chaque paillasse sera équipée d'une structure ou rehausse permettant la mise en œuvre de 3 niveaux d'étagères. La surcharge mini de 20 kg /ml par niveau. Un principe d'espacement réglable des étagères intermédiaire et supérieure sera proposé.~~

~~Ces étagères feront 300 mm de profondeur lorsqu'en mural et 600mm de large sur les paillasses doubles en épi.~~

~~NB : les cloisons ne pourront en aucun cas supporter cette partie supérieure.~~

Paillasse décontaminable

~~Là où prescrit, ce type de paillasse sera équipé d'un plateau de profondeur 70cm en résine compacte HP (TRESPA TOP LAB PLUS ou similaire) pour ambiances décontaminable ou difficiles. Il sera autoportant et d'épaisseur minimum de 16mm à angles arrondis.~~

Paillasse humide

~~Là où prescrit, ce type de paillasse sera équipé d'un plateau de profondeur 70cm, en glace émaillée verre trempé (de type EMALIT ou similaire), d'épaisseur minimale 6mm, sur support en panneau aggloméré HD revêtu mélaminé toutes faces + feutre amortisseur. Les habillages auront des profil PVC à angles biseautés.~~

Poste de lavage

~~Là où requis, des postes de lavage seront mis en place. Ce principe est utilisable soit en mural soit en bout de paillasse double et comprendra à minima :~~

- ~~- 1 bac simple avec bonde siphonée pour vidange central et récupération surverse~~
- ~~- des flasques arrières ou latéraux anti-éclaboussures en Plexiglass ou similaire pour PDL sur paillasse double centrale, une crédence arrière et latérale pour paillasse murale)~~
- ~~- un meuble support sur lisse basse avec portes et étagères/rangement~~
- ~~- un ballon électrique de préparation 20l litres.~~
- ~~- un ensemble de robinetterie suivant spécifications.~~

Passe-plat

~~Là où prescrit, des passe-plats seront installés. Posés en affleurant ou semi-affleurants selon les dispositions des locaux, ils seront en acier inoxydable et dimensionnés en fonction des équipements de laboratoires qui y chemineront. Ces passe-plats devront avoir toutes les options associées (chapeau de propreté à angle, système d'enclenchement des portes mécanique, tablettes amovibles. Le point bas devra être minimum à 0,8m de hauteur.~~

3.5.1.9.2 Mobiliers métallerie

Cendriers

Là où prescrit, seront installés des cendriers à sable sur pieds avec poubelle et sceau intérieur de 12 litres minimum. (Design et couleur selon choix architecte et sous approbation du CNRS). Elles seront munies d'une grille retire mégots avec anse de préhension.

Bancs d'extérieur

Là où prescrit, des bancs extérieurs seront installés. Ils seront adaptés à l'installation en extérieur en collectivité. (Design et couleur selon choix architecte et sous approbation du CNRS).

Portique de levage roulant autonome

Là où prescrit, un portique de levage roulant devra être installé avec une hauteur sous fer minimale de 3 mètres et une portée minimale de 3 mètres. Ce portique devra pouvoir se glisser en largeur entre chaque côté de l'établi de sorte à ce que l'IPE haute puisse être au-dessus de l'établi. La force minimum qu'il devra pouvoir supporter est de 2500 Kg. Le chariot et le palan devront être fournis par le titulaire.

3.5.2 Circulations

Les circulations verticales seront situées de façon pertinente par rapport aux flux principaux, accès et circulations horizontales. Leurs surfaces devront être optimisées.

3.5.2.1 Escaliers (selon conception)

Chaque escalier desservira les circulations horizontales situées aux paliers de niveaux le cas échéant et permettra l'évacuation du bâtiment vers l'extérieur. Ils seront en nombre suffisant, afin d'assurer la fluidité et la sécurité des biens et des personnes.

Les dispositions constructives suivantes seront retenues :

- Nez de marche contrastés, antidérapants
- Mains courantes des deux côtés de l'escalier
- Contraste visuel et tactile sur palier à 50 cm du nez de la 1^{ère} marche en haut et en bas de l'escalier
- Les paliers auront une largeur égale à celle des escaliers,
- Il sera prévu un garde-corps toute hauteur du niveau de départ de l'escalier jusqu'au dernier niveau desservi y compris protection au droit des paliers afin de rendre impossible toutes chutes depuis les volées de l'escalier ou des paliers,
- Les châssis situés dans la cage d'escalier seront condamnés, aucune possibilité d'ouverture.

Les gardes corps ainsi que les mains courantes seront en acier inoxydable lorsqu'il se situe à l'extérieur ou à l'intérieur des bâtiments suivants, locaux techniques, locaux de services, locaux de soins et hébergements, De l'acier galvanisé laqué pour être mis en place à l'intérieur des autres bâtiments. Une attention particulière est à prévoir par le titulaire sur la mise en œuvre pour éviter de détériorer le laquage (corrosion prématurée)

Le traitement des murs et plafonds des cages d'escaliers devra à minima être lisse et peint et cela même s'il s'agit d'une simple cage d'escalier de secours.

Le revêtement de sol sera approprié par rapport au type d'escalier (secours, extérieur, intérieur etc.) et en cohérence avec son implantation au sein du bâtiment et les locaux alentours

3.5.2.2 Ascenseurs – Monte-charges (selon conception)

Le nombre des appareils élévateurs sera calculé de manière à permettre un trafic rapide (temps d'attente maximum 30 secondes) en éliminant les attentes anormales, selon les effectifs devant fréquenter le bâtiment.

Le calcul du trafic sera effectué avec soin et les hypothèses prises en compte seront clairement indiquées.

Il sera prévu :

- Un ou des ascenseurs pour le personnel le cas échéant selon la conception retenue par le titulaire.
- Un ou des monte charges pour le personnel le cas échéant selon la conception retenue par le titulaire.

3.5.2.2.1 Equipements

L'intérieur des cabines sera traité de manière à éviter les dégradations : revêtements des parois métalliques et anti-graffiti, appareils d'éclairage protégés et anti-vandalisme, plinthes en inox, lisse main-courante sur 3 côtés, sol en métal.

Les équipements prévus seront les suivants :

- Portes coulissantes à ouverture latérale avec temps d'ouverture et de fermeture réglables.
- Installation de cellule multifaisceaux de détection de présence toute hauteur en cabine au droit de la porte et synchronisation de fermeture portes palière/cabine.
- Plaque signalétique d'appareil et plaque d'information d'utilisation de la procédure d'appel (téléalarme).
- Numéro d'identification de l'appareil gravé sur la platine cabine.
- Eclairage cabine pour un niveau d'éclairement de 150 lux uniforme après vieillissement et éclairage de sécurité par une des lampes de l'éclairage normal.
- Accès maintenance du plénum technique par le dessus de la cabine (remplacement des lampes par le dessus de la cabine).
- Mise en œuvre des sécurités contre les survitesses cabine en montée.
- Réalisation d'un éclairage de gaine par réglette LED étanche 1x36w vertical de tous les étages en face des portes palières commandées par télérupteur et contacteur et câble tendu sur toute la hauteur de la gaine permettant l'éclairage (200 lux) en tous points de gaine par les personnels de maintenance.

Les alarmes techniques seront connectées à la GTC.

3.5.2.2.2 Manœuvres

Les manœuvres de chaque groupe d'appareils sont gérées par des systèmes de contrôles et de commandes électroniques.

Les prestations suivantes sont notamment demandées :

- Détermination des vitesses des cabines par variation de fréquence et de tension avec filtres anti harmoniques.
- Protection contre les inductions.
- Variations de vitesse au départ et à l'arrêt des cabines calculées pour éviter les accélérations et freinages inconfortables.
- Iso nivelage des cabines et des paliers de desserte.
- Installation d'un équipement d'alarme (appel cabine) de type bidirectionnel permettant de localiser l'adresse de l'appareil, de réaliser les tests en boucle et d'établir la liaison 5G avec les services d'intervention en protocole ouvert (ouverture ligne téléphonique de télésurveillance de l'appareil).

Les équipements et les liaisons seront protégés contre les signaux parasites :

- En utilisant des câbles avec écran relié à la terre aux deux extrémités pour les circuits d'alarmes, de sécurité et de téléphone
- En reliant les appareils au même point de masse
- En éloignant les circuits de contrôle des circuits de puissance.

3.5.2.2.3 Ascenseurs (selon conception)

Les ascenseurs seront conformes à la réglementation concernant l'accessibilité des personnes handicapées.

Leurs caractéristiques minimales seront les suivantes :

- Usage : transport de personnes.
- Charge utile = 1125 kg - vitesse 1,0 m/s.
- Dimensions utiles minimales de cabine : 1,20 m x 2,10 m.
- Porte automatique de cabine dimensions minimales 0,9 x 2,10 m permettant l'accès d'un chariots. Finition inox (intérieur et encadrement des portes palières).
- Commandes pour handicapés.
- Interphone mural anti-vandale (encastré).
- Miroir de cabine
- Temporisateur de porte

3.5.2.2.4 Monte-charge

Ces appareils devront résister ou être correctement protégés contre les chocs occasionnés lors du passage des chariots.

Le revêtement de sol des cabines devra permettre le roulage des chariots sans contrainte.

Le sol et les parois devront résister aux lavages fréquents et aux produits de désinfections.

Les monte-charges auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Usage : transport de charges et de personnes.
- Capacité : 1.125 kg - vitesse 0,63 m/s.
- Dimensions utiles minimales de cabine : 1,30 m x 2,10 m
- Porte automatique de cabine dimensions minimales 1,20 m x 2,10 m.
- Finition inox (intérieur cabine et portes).
- Interphone mural anti vandale (encastré).

3.5.2.3 Circulations horizontales

Les circulations horizontales seront situées de façon pertinente par rapport aux flux principaux, accès et circulations verticales. Leurs surfaces devront être optimisées.

Les circulations horizontales disposeront, dans la mesure du possible, d'un éclairage naturel.

La largeur minimale des circulations horizontale sera à minima de 1,80 m dans les zones d'hébergements ainsi que dans les zones logistiques et techniques.

Les ouvertures de portes et les angles de couloir tiendront compte de l'espace de giration des éléments mobiles les plus encombrants (chariots, ...) et du personnel accompagnant.

Les barres de seuil sont proscrites. Les plans inclinés doivent être évités (proscrire les sols avec une pente supérieure à 2%).

Dans les circulations, les sols auront une remontée servant de protection basse des cloisons contre les chocs des chariots (dans les bâtiments logistique, hébergements, locaux de soins).

Les murs y compris leurs angles et portes des circulations seront protégés sur une hauteur de 1,20m.

3.5.3 Signalisation et signalétique

3.5.3.1 Obligations du titulaire

Le titulaire doit fournir les échantillons, modèles ou spécimens de tous les matériaux, appareils ou équipements devant être utilisés pour l'exécution de l'ouvrage.

Les fiches d'agrément des échantillons de matériaux et de matériels devront être visées par l'architecte et par le contrôleur technique, avant présentation à l'ATMO et le CNRS pour approbation.

3.5.3.2 Consistance des prestations

Il s'agit de réaliser la signalétique extérieure et intérieure du projet.

La conception et la forme de cette signalétique sont laissées au choix du Maître d'œuvre du groupement titulaire, elle se traduira par des "signes". Elle devra être conforme à la réglementation.

Cette conception peut s'intégrer en partie dans un système plus général de "système global de communication".

Pour la signalisation extérieure, il convient de prévoir les "signes" fixes et lumineux à l'entrée et le long des voies permettant l'orientation simple et sans ambiguïté des personnes (visiteurs, personnel) et des véhicules (véhicules de livraison, voitures particulières).

La signalisation intérieure pourra être la continuité de la signalisation extérieure. La signalétique intérieure utilisera des logos et graphismes simples de reconnaissance immédiate ; le libellé de chaque service ou localisation sera accompagné d'une couleur particulière, mieux utilisée par les mal-voyants. Le principe de signalétique sera facilement maintenable en régie ou en interne par les utilisateurs, donc compatible avec leur équipement et matériel. Tous les accès (à chaque porte) seront équipés d'une plaque signalétique gravée et fixée par auto-collage et/ou fixation mécanique selon usage, comportant le numéro du local. Cette codification devra être portée sur les plans dès la conception des locaux et respectera une nomenclature pré déterminée en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

Il sera prévu la mise en place de "signes" fixes de signalisation portant sur :

- L'orientation générale,
- Les tableaux de renseignements,
- La signalisation routière,
- La désignation des locaux (logos et intitulés de local),
- La désignation des pièces,
- Les panneaux et consignes de sécurité incendie,
- Les étiquettes de codification des locaux (codification arrêtée conjointement avec le maître d'ouvrage), dimensions 7,5 x 10 cm à poser sur les cadres de portes des locaux de l'établissement.

3.6 Installations techniques

3.6.1 Spécifications communes

3.6.1.1 Locaux techniques

Des locaux techniques devront être prévus en nombre suffisant, pour chaque bâtiment. Ils devront regrouper l'ensemble des départs et alimentations en fluides et CFO/CFA, afin de faciliter les opérations d'entretien-maintenance. Ces espaces techniques dédiés par zoning regrouperont notamment l'ensemble des départs courants faibles, SSI, des vannes de réglages, des compteurs, des départs eau chaude de chauffage, ECS et eau glacée etc.

3.6.1.2 Gestion Technique du Bâtiment (GTB)

3.6.1.2.1 Préambule

Le site nécessitera de disposer d'outils performants pour son exploitation et sa maintenance. Cela permettra également de disposer d'une meilleure visibilité distante pour le ou les mainteneurs.

Le site ne dispose pas actuellement d'une Gestion Technique du Bâtiment.

Seul existe un système de capteurs permettant de relever la température et l'hygrométrie dans les zones de stabulation et de les consulter à distance, il existe également quelques compteurs non communiquant sur les réseaux gaz, d'eau potable, d'eau de nettoyage et eau incendie.

3.6.1.2.2 Conduite des études GTB

Le titulaire ayant à sa charge l'établissement de la base de données, il conduit les études d'exécution de la supervision en collaboration étroite avec les lots techniques concernés.

Le titulaire a la responsabilité des études des équipements de sa fourniture, ainsi que la garantie de performance de ses installations.

Il devra ensuite pour assurer sa mission de conduite des études GTB :

- Définir :
 - La liste des documents à établir pour l'interactivité entre les lots,
 - La forme et le contenu des documents ci-dessus,
 - Les contraintes de codification des données,
- Imposer l'organisation et la structure des mots de communication entre la supervision et les automates
- Maîtriser l'organisation d'échange d'information entre les automates (Afin d'avoir une totale maîtrise des échanges d'informations sur les réseaux de terrains et de supervision liés à la GTB).
- Établir la liste des informations entre tous les équipements et la GTB,
- Informer des contraintes induites par la GTB :
 - Pour l'établissement de leurs analyses fonctionnelles,
 - Pour l'établissement de leurs analyses organiques,
- Obtenir les dessins des architectures systèmes et sous-systèmes attendus, pour réaliser leurs graphiques animés et pouvoir les localiser géographiquement
- Définir les procédures et les cahiers de tests pour les différentes phases,
- Établir les fiches d'essais et les fiches de recettes.

3.6.1.2.3 Objectifs

Le système de GTB a cinq objectifs principaux :

- Être conforme au décret BACS
- Assurer les fonctions de contrôle et de commande de tous les équipements techniques du bâtiment,
- Offrir aux divers services d'exploitation, un réseau de communication fiable et performant, pour intégrer de façon simple les fonctionnalités de gestion centralisée en conservant la notion de "Système Optimal Global".
- Suivi en temps réel et enregistré des conditions d'ambiance dans le cadre de la supervision sanitaires des activités d'élevage et du Bien-être animal.
- Gestion "comptable" de l'exploitation (comptage des consommations en fluides, fonctionnement).

Ces objectifs peuvent se décliner en fonctionnalités :

- Centralisation et restitution permanente de l'état (défauts, états, températures, pressions, taux de remplissage, taux d'hygrométrie, etc.) des équipements techniques majeurs (servos moteurs des vannes, pompes, échangeurs etc.) pour notamment les productions d'eau, ascenseurs, chauffage et traitement d'air, électricité, courants faibles, etc.).
- Pilotage, programmation et régulation des installations techniques en particulier la production de froid, la production d'eau chaude, le chauffage, la ventilation, la climatisation...
 - Tous les points en pilotage du lot CFO (par exemple l'éclairage artificiel) auront en retour des points de Télécommande GTB (TC) des points de télésignalisation (TS) des télécommandes. Les informations de signalisation étant prises au plus près des terminaux.
- Automatisation du fonctionnement des équipements en fonction des paramétrages introduits par l'utilisateur ou par le constat de l'inoccupation des locaux.
- Paramétrage automatique des conditions tarifaires horaires de fourniture d'électricité, de gaz et d'eau pour tous les équipements utilisant ces fluides comme énergie primaire. Calcul des coûts de production des fluides secondaires par équipement et globalement.
- Centralisation des alarmes techniques.
- Mesures et enregistrement des consommations (eaux par nature, gaz, électricité des différents utilisateurs et équipements).

- Enregistrement et contrôle des consommations d'énergie et de fluides (eau froide et eau chaude sanitaire, et électricité, chauffage, ventilation et climatisation des locaux).
- Archivage et restitution des données sous forme brute et sous forme de synthèse.

Chaque responsable d'unité technique et les agents de maintenance disposeront d'un droit d'accès GTB avec un droit d'accès limité à son périmètre de responsabilité.

Ils pourront visualiser, contrôler l'ensemble des installations techniques sur GTB.

Les différentes alarmes (incendie, effractions, défektivité technique des appareils critiques du process) feront l'objet d'affichages spécifiques pour alerter rapidement les techniciens du site et les responsables de la maintenance.

En cas d'alarmes en dehors des heures d'ouverture, la personne ou la société avertie déclenchera l'intervention d'un technicien ou d'un prestataire directement sur site ou par télémaintenance. Ces alarmes devront être suffisamment précises et pertinentes pour initier le minimum d'intervention en dehors des heures ouvrables.

3.6.1.2.4 Généralités

La prestation inclut la fourniture, le paramétrage et la mise en exploitation d'une gestion technique du Bâtiment (GTB).

Le système de GTB sera basé sur un concept d'ensemble intégré et cohérent couvrant les domaines d'intervention techniques des bâtiments construits.

La supervision du site, ainsi connectée, permet de garantir une performance énergétique et économique durable d'une manière globale, ainsi :

1. Surveiller en continue les équipements,
2. Sécuriser les installations et des utilisateurs,
3. Collecter en permanente des données relatives à chacune des installations et à leur consommation,
4. Réduire les dépenses énergétiques grâce à la globalisation des informations et à l'analyse détaillée du fonctionnement du bâtiment,
5. Réaliser des économies d'énergie en adaptant les consommations aux modes de vies des occupants et à l'environnement extérieur,
6. Limiter les émissions de CO₂,
7. Suivre des consommations et productions,
8. Archiver les paramètres techniques spécifiques (Tensions, intensités, puissances, températures, pressions, hygrométries ...).
9. Apporter des solutions de confort : le bâtiment s'adapte aux occupants,
10. Sécuriser le bâtiment par le suivi des alarmes techniques,

Rendre le bâtiment équipé flexible dans ses évolutions, permettre de remanier facilement les fonctions et le fonctionnement.

La supervision permettra de fédérer les lots techniques avec les protocoles de communications tels que le Bacnet /IP, Modbus/IP, SNMP. Le protocole de communication Bacnet /IP est à favoriser.

La nouvelle architecture réseau, par sa conception réfléchie, sera constituée d'un réseau dédié. Cela permettra la sécurisation du transfert des données (re-bouclage et/ou double attache IP, double adressage ...).

Les automates communicants (têtes d'architecture) permettront de piloter, de suivre et gérer les installations techniques, **par corps de métiers** : chauffage, climatisation, ventilation, électricité, mais également d'autres équipements tels que les ascenseurs, les alarmes, l'éclairage. Les automates seront de type modulaire évolutif (modules E/S logiques et/ou analogiques, module de communication tiers, modules déportés, modules de

raccordement de bus terrain... etc...). Ils posséderont un outil de sauvegarde et une interface graphique de terrain.

L'alimentation de chaque automate devra être analysée et sécurisée en fonction de son degré de criticité (alimentation ondulée, redondante).

La distribution de ce réseau dédié devra également faire l'objet d'une analyse afin d'établir un niveau de sécurisation adaptée à la criticité retenue.

La base de données devra être dupliquée localement avec synchronisation à un serveur externe voir virtuel le cas échéant.

Il est demandé au groupement de proposer l'architecture des bus terrains pour l'ensemble des terminaux.

L'optimisation la consommation énergétique passe par une commande simple et flexible de l'éclairage, de la climatisation, du chauffage, et de la protection solaire, etc...

Chaque domaine métier sera doté d'un ensemble spécifique d'automates qui permettront l'intégration de la couche terrain via le réseau TCP/IP jusqu'à l'ensemble des postes de supervision.

Le groupement devra y intégrer les vues relatives des bâtiments.

Le logiciel de supervision devra permettre toute intervention de manière aisée (système fermée nécessitant l'intervention d'une même et unique entreprise est proscrite). La supervision pourra être visualisé depuis n'importe quel poste de la station de primatologie et depuis n'importe quel poste de la délégation régionale sur le campus Joseph Aiguier à Marseille. Pour cela, elle utilisera des versions HTML 5.

Le groupement prévoira les prestations minimales suivantes :

- Réalisation d'une analyse fonctionnelle de l'ensemble de l'architecture tant sur l'aspect applicatif (automates têtes d'architecture et terminaux),
- Les tests en plateforme dans les locaux de l'entreprise,
- Les tests sur site avec un PC portable,
- L'intégration de la nouvelle application dans les serveurs après réception provisoire,
- Les tests globaux sur le serveur et la réception définitive.
- Les développements seront réalisés avec les mêmes principes à définir, pas de principe général existant pour tous les aspects et principalement :
 - Animations/symboles,
 - Couleurs,
 - Arborescence de la base de données,
 - Gestion des alarmes,
 - Historiques,
 - ...

La station de travail est de marque et de type identiques à ceux du serveur de base de données, elle permet :

- Le paramétrage du système,
- L'affichage graphique du schéma des installations et des plans du bâtiment avec animation et modification « en ligne » des paramètres contrôlés à l'aide de l'écran tactile, du clavier ou de la souris,
- A partir des vues graphiques, il est possible :
 - D'appeler une ou plusieurs autres vues graphiques,
 - De demander l'affichage de paramètres et valeurs caractérisant l'équipement technique représenté (informations physiques, logiques, virtuelles),
 - De passer des ordres de commande sur les équipements visualisés,
 - Pour la partie courante forts, la commande des équipements de puissance ne sera que locale (pas de ré enclenchement de disjoncteur à distance ou de démarrage de groupe électrogène ou de pilotage d'ASI).
 - De visualiser les états d'équipements et organes (modification tracée, animation couleur) selon une symbolique utilisant au moins la couleur et le clignotement

Le nombre de vues prévu n'est pas limité, il devra y en avoir assez pour permettre de répondre au besoin ci-dessous :

- Plans des niveaux avec points actifs
 - Schémas synoptiques de toutes les installations techniques (planches graphiques).
 - Le niveau courant forts donnera accès à tout le synoptique du bâtiment, aux groupes électrogènes et aux ASI sans avoir à changer de niveau.
- La supervision des alarmes et la tenue à jour des états représentatifs du fonctionnement réel des installations
- La représentation « en ligne » sur des progiciels du commerce (ex : Excel) des paramètres contrôlés ainsi que la consultation d'archives.
- Les historiques seront mémorisés dans une base de données de type SQL, seront historisés :
 - Les variables de type binaire (signalisation, défaut) qui seront mémorisés à chaque changement d'état
 - Les logins et acquittements opérateurs
 - Les télémesures

Elles seront mémorisées dans plusieurs unités d'archivage en fonction de leur périodicité et des bandes mortes nécessaires.

La supervision des alarmes hiérarchisée sur 2 niveaux (urgences 1 & 2) et la tenue à jour des états représentatifs du fonctionnement réel des installations

- Urgence 1 = intervention sans délai de l'astreinte
- Urgence 2 = intervention des services techniques en jours et heures ouvrables.

La représentation « en ligne » sur des progiciels du commerce (ex : Excel) des paramètres contrôlés ainsi que la consultation d'archives.

Le logiciel de supervision offrira 8 niveaux de sureté de base :

- Accès interdit
- Visualisation (uniquement)
- Acquiescement des alarmes
- Modification des valeurs
- Activation et inhibition
- Configuration
- Programmation
- Administrateur.

Pour chacun de ces niveaux de sureté, les mots de passe et Login devront être transmis au CNRS.

En dehors des heures ouvrables, cet outil, interrogeable à distance par internet, permettra de renvoyer des alarmes de type vocale, SMS ou courriels sur tout type de matériel individuel portable et/ou sur un site extérieur ou vers une société de surveillance.

3.6.1.2.5 Description fonctionnelle

Pour atteindre ces objectifs, un ensemble cohérent de sous-systèmes fédérés par un réseau de communication est à envisager.

Pour ce faire :

- Les sous-systèmes sont des automates autonomes, c'est-à-dire qu'ils se suffisent à eux-mêmes pour assurer le fonctionnement des équipements qu'ils gèrent.
- Les fonctions proches des processus sont résolues aux niveaux les plus bas dans les sous-systèmes.

- Les automatismes résident localement pour assurer une pérennité de fonctionnement (intelligence la plus répartie possible).
- Les informations sont disponibles à tout moment en fonction des besoins de l'Exploitant, qu'il soit interne au site ou externalisé.
- Un procédé de contrôle permanent pendant la transmission des données permet de ne mettre à disposition de l'utilisateur que des données réelles (paramétrables, programmables et prédéfinies) et sauvegardées en vue de la suite du traitement.
- Une protection intégrée de l'accès aux ressources du système interdit les interventions intempestives.
- Chaque sous-système s'intègre dans un système centralisé et informe le système hiérarchiquement supérieur de l'état de son fonctionnement (dérives, anomalies).
- Une attention particulière est apportée aux moyens d'exploitation et ce à tous les niveaux. Le dialogue est orienté "APPLICATIONS" et ne demande pas de connaissances informatiques particulières.
- Des outils de programmations, adéquats et orientés "APPLICATIONS" (type Programmation Orientée Objets) sont mises en place à cette occasion.

La GTB sera conçue de façon à garantir l'uniformité du matériel à tous les niveaux de l'architecture pour assurer l'homogénéité et la maintenabilité du système.

Le maniement de cette installation sera d'une utilisation aisée par un non-spécialiste. Une formation sera réalisée à tout le personnel technique du site et l'entreprise en charge de la maintenance.

Le système sera évolutif et « upgradable » sur 15 ans.

3.6.1.2.6 Architecture et modularité

Le principe d'architecture retenu pour le système GTB reposera sur un principe de modularité, ouvert à la communication et fonctionnant via un réseau haut débit sur lequel seront connectés la supervision et la gestion de la base de données ainsi que les concentrateurs permettant l'échange avec un bus terrain reliant les équipements techniques.

Chaque équipement, concentrateur et unité de traitement sera autonome et communiquera avec les autres équipements du réseau sans développer de passerelles spécifiques. Les « couches » de communication du système devront être indépendantes permettant de mettre à jour une couche sans intervenir sur l'autre.

Les automates assurant toutes les fonctions de commande, programmation, mesure, régulation, signalisation, etc. disposeront d'au moins 20% de réserve de capacité sur chaque type de point. Ils comporteront une platine de lecture et de programmation pour permettre un dialogue en local. Dans le cas contraire, un terminal de lecture sera fourni pour être raccordé sur chaque automate.

Le bus et les automates devront être protégés contre toutes les influences extérieures susceptibles de générer des perturbations (prise en compte des recommandations européennes sur les compatibilités électromagnétiques).

Les automates seront installés dans des coffrets spécifiques métalliques et mis à la terre. Ils ne seront, en aucun cas, installés dans les armoires électriques de protection et commande.

Un programme assurant, lors des coupures EDF ou d'alimentation, le redémarrage automatique de l'ensemble du système de GTB avec hiérarchisation des alarmes (poste d'Exploitation et Unités de Traitement Local) sera prévu.

L'accès au système s'effectuera depuis l'interface web de l'UTL, via un navigateur internet ne nécessitant pas de logiciel spécifique ou licence.

Plusieurs utilisateurs de droits pourront être connectés simultanément au système.

Chaque point d'information (entrées, sorties, processus, consommations, ...) pourra être personnalisé en consultation et/ou pilotage pour chaque utilisateur selon son degré de compétence.

3.6.1.2.7 Nature des programmes

Les programmes installés dans le système seront des programmes créés pour la fonction demandée. En aucun cas il ne sera fait usage de programmes "du commerce" adaptés. Il s'agira de programmes spécialisés, développés pour la fonction GTB et paramétrés pour les besoins spécifiques du site.

La programmation devra permettre des niveaux d'accès différents (avec mot de passe pour chaque niveau) suivant la qualification des utilisateurs.

L'accès aux différentes informations devra être très convivial et être réalisé uniquement par des schémas et graphiques. En ce qui concerne les régulations terminales, l'accès sera réalisé par l'intermédiaire de plans de zones représentant chaque local ainsi que la température de celui-ci.

Tous les éléments gérés par la GTB devront être enregistrables sur une longue durée (2 ans) avec possibilité de choix du "pas" d'enregistrement et d'archivage

Une passerelle entre le logiciel d'archivage et un tableur de type "EXCEL de Microsoft®" devra être installée afin de faciliter l'exploitation des données enregistrées.

La GTB permettra de consolider dans une base de données unique les informations de :

- Télé comptages des énergies Fluides (Electrique, Thermique, Eaux, etc....)
 - Comptage et caractéristiques principales électriques via des centrales de mesures installée en têtes des tableaux généraux électriques (TGBT, TGHQ, TGS, TGGE, ...)
 - Sous comptages à prévoir par service (Laboratoire, Imagerie, blocs, hébergements primates, administration, accueil, parking...)
 - Comptages d'énergie sur les échangeurs, par groupe de production de froid, production de chaleur autonome, pour les CTA, les moteurs, pompes, avec suivi des durées de fonctionnement
 - Comptages d'énergie sur les monte-charges, ascenseurs, groupe électrogène ...
- Téléalarmes et Télésignalisations des équipements fluides du bâtiment (défauts fonctionnement, seuils prédéfinis atteints, marches, arrêts, ouvert, fermé, etc.)
- Télécommandes (ordres de marche, arrêt, ouverture, fermeture donnée par les utilisateurs)
- Télésignalisation (TS) et Téléalarme (TA) :
 - Information Tout Ou Rien (TOR) issues soit d'un contact inverseur libre de polarité ramené sur deux bornes en attente, soit d'un état binaire (bit) à l'état 0 ou 1
- Télécommande (TC) :
 - Information (TOR) délivrée par un système et destinée à piloter un équipement (marche/arrêt)
- Télémessure (TM) :
 - Information analogique ou numérique issue d'un capteur de mesure
- Télé comptage (TK) ou Télérègle (TR) :
 - Information analogique ou numérique issue soit d'un capteur de mesure soit information numérique depuis le Poste de Contrôle vers un automate.

La supervision assure les fonctions (TA, TS, TM, TK, TR) pour l'ensemble de l'installation, en courant fort, la fonction TC sera uniquement pour les réseaux d'éclairage seront possibles.

La gestion technique reçoit les informations de tous les compteurs d'électricité, d'eau de calories et frigories afin de connaître de façon instantanée les consommations.

Ces consommations apparaissent de façon dynamique sur des vues-synoptiques conviviales et simples à exploiter.

Des modules terminaux seront équipés de dérogation manuelle et/ou interface facilitant l'exploitation.

L'organisation du système permet de conserver ce type de classification (TS, TA, TC, TK, TR) dans les dialogues opérateurs. Il est possible d'appeler un groupe d'informations en croisant les critères suivants :

- Type d'information
- Lot concerné (EL, Pb, Clim...)
- Fonction concernée (TGBT, GE, CTA1, ...)
- Organe concerné (Pompe, ventilateur, disjoncteur, ...)
- Etc.

Il sera également possible de :

- Horodater ces informations le plus près possible de l'événement qui les engendre
- Hiérarchiser et trier ces informations pour les diriger vers les exploitants spécialisés et générer des consignes adaptées dans le cas d'alarmes
- Optimiser les consommations énergétiques du site par une analyse de ces informations en temps réel ou en temps différé
- Sécuriser le fonctionnement permanent des installations de productions électriques, de plomberie, de traitement d'air (y compris chauffage et rafraîchissement).

Pour obtenir cet objectif, la GTB disposera :

- D'une interface homme/machine interactive intuitive basée sur des vues graphiques animées disposant d'icônes ouvrant sur des boîtes de dialogues renseignées contenant des messages clairs et des menus déroulants
- D'une architecture fonctionnelle comportant un réseau fédérateur haut débit ouvert au réseau VDI de dernière génération
- De logiciels évolutifs avec systèmes d'exploitation standardisés
- D'une fiabilité du système par une redondance des équipements d'exploitation, d'acquisition et de stockage numérique des données
- De renvois externes pour Télésurveillance et Télémaintenance
- D'une application propre de synthétisation énergétique permettant d'établir un rapport et bilan précis de ce dit bâtiment.
- Il sera possible, par programme horaire, sur apparition d'un événement, d'éditer des journaux totaux ou partiels de l'état des installations via transfère informatique ou messagerie.

Les automatismes résident localement pour assurer une pérennité de fonctionnement (intelligence la plus répartie possible). Le système est à protocole ouvert et supporte les différentes possibilités d'ouverture vers l'extérieur (RTC, Intranet/Internet, Alphapage, etc.).

Une extension de ~~30%~~ 20% du nombre de points GTB (répartition égale des types de points) est à prévoir en réserve. L'ensemblier fournira à chaque phase d'étude le tableau des points GTB par lot et par nature de points.

La supervision permettra le suivi et/ou pilotera les installations suivantes :

- La production de chaleur et les auxiliaires,
- La production de froid et les auxiliaires,
- Le réseau primaire de chaleur,
- Le réseau primaire d'eau glacée,

- Les sous-stations de chaleur et les auxiliaires,
- Les sous-stations de froid et les auxiliaires,
- Réseau aval de distribution de chaleur,
- Réseau aval de distribution d'eau glacée,
- Chacune des centrales de traitement d'air (températures tous fluides, pression différentielle des filtres, débit d'air, etc.),
- Chacun des extracteurs d'air,
- Paramètres thermiques des locaux médico-techniques tels que blocs opératoires, laboratoires, imagerie, pharmacie etc.,
- La production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) : productions à tous niveaux, pompes, y compris surveillance du maintien en température dans les réseaux (anti-légionelles) et mise en place de chocs thermiques,
- Installations de plomberie : Surpresseurs, pompes exhaures, réseau (vannes, etc.),
- Alarmes seules des installations Chambres Froides,
- Les installations de courant ondulé : chacun des onduleurs y compris auxiliaires, tableaux de distribution de courant ondulé BT,
- Les installations d'électricité courants faibles : Téléphone, informatique, détection d'incendie, interphonie, recherche de personnes, contrôles d'accès, ...
- Les appareils élévateurs,
- Les installations des chambres froides,
- Le poste de transformation (mis à part les alarmes),
- Les TGBT, TGHQ, TGS, TGGE
- Les niveaux dans la cuve fioul (si possible),
- Les tableaux de distribution....

3.6.1.2.8 Spécification générale pour les coffrets GTC

Les équipements qui ne peuvent pas être raccordés directement au réseau Ethernet du site devront être raccordés sur des coffrets GTC de regroupement

- Dans son offre l'entreprise devra préciser pour chaque équipement le principe de raccordement proposé soit :
- Directement en Ethernet sur une baie réseau spécifique,
- Sur un coffret

Généralités

L'enveloppe sera de type métallique

En façade le coffret sera équipé d'un voyant blanc Led de présence tension.

Ses dimensions seront au minimum de 800 * 800mm

Alimentation

Le coffret sera et/ou pourra être alimenté par 2 sources redondantes suivant la criticité.

Chaque alimentation sera surveillée et l'information de défaut raccordée sur une entrée « autodiagnostic » de l'automate.

Automate

Les automates seront composés, notamment, d'un concentrateur et des modules aditifs permettant de fédérer les signaux TOR, analogiques, interface de communication et ou comptage.

Le réseau de terrain assurera la communication et l'alimentation entre les UTL et ses extensions.

Il permettra un raccordement des extensions en dérivation de manière à ne pas perturber le fonctionnement des UTL ou d'autres extensions lorsque l'une d'entre elles tombe en défaut.

Afin de relever et/ou mettre à disposition des informations avec d'autres systèmes, l'UTL disposera d'un grand nombre de protocoles :

- Modbus/Jbus, maître et/ou esclave, série et/ou TCP
- M-Bus, compteurs de chaleurs, gaz, eau, électricité....
- Télé-information Client et EURIDIS, relevé de compteurs fournisseurs d'énergie électrique
- FTP, échange de fichiers sur réseau TCP/IP
- Ethernet IP, protocole industriel
- BACNET
- SNMP & SNMP Trap, gestion des équipements réseaux
- TRSII, TRSII+ & WOP et protocole de gestion avec la supervision.

Les échanges entre l'UTL et les autres systèmes pourront être consultés et exportés depuis un moniteur de communication afin d'en vérifier le bon fonctionnement ou de rechercher l'origine d'un défaut de communication.

Les trames d'émission, de réception et d'erreur se distingueront les uns des autres par un symbole et un code couleur différent afin d'en faciliter la lecture.

L'intégration de nouveaux protocoles pourra s'effectuer dans le temps par mise à jour logicielle gratuite en local ou à distance.

Une même UTL pourra intégrer plusieurs protocoles pour une communication multi-constructeurs.

L'automate sera pour indication de type Wago multi-protocole ou techniquement similaire. Il sera équipé d'un support de sauvegarde (carte mémoire).

Les cartes d'entrées TOR seront, pour indication pour bornier courant fort version débrochable ou techniquement similaire.

Les cartes d'entrées analogiques seront de type 750-461 pour les signaux PT1000 et 750-492 pour les signaux de type 4/20mA ou techniquement similaire.

3.6.1.2.9 Spécification pour la supervision des installations électriques

Principe de raccordement des équipements électriques sur GTE

Tous les composants seront développés dans l'unité fonctionnelle du métier « électricité ».

Les développements seront réalisés avec les mêmes principes à définir, pas de principe général existant pour tous les aspects et principalement :

- Animations/symboles,
- Couleurs,
- Arborescence de la base de données,
- Gestion des alarmes,
- Historiques,

Borniers Supervision

A l'exception des matériels standards (onduleurs, ...) un bornier spécifique dédié à la supervision sera installé et repéré « GTCX » avec X N° incrémental pour les tableaux en possédant plusieurs.

Tous les fils provenant de l'équipement lui-même seront raccordés sur un même côté du bornier. L'autre côté sera laissé libre pour le raccordement des câbles provenant du coffret supervision.

Les borniers seront de type sectionnable.

Caractéristiques des contacts secs

Les contacts mis à disposition par les équipements devront respecter les caractéristiques suivantes :

- Type : contact sec (libre de potentiel),
- Technologie des circuits de télécommande : contacts dorés,
- Tension de fonctionnement : de 20 à 50 VCC ou AC,
- Courant par contact : de 1 à 25 mA,
- Fonctionnement :
 - Contact fermé pour état sans défaut (sécurité positive),
 - Contact fermé pour état élément fermé (Dj, contact, ...).

Ces informations transmises seront regroupées sur un seul bornier par équipement.

Dans le cas où les synthèses demandées sont créés par la mise en série de X contact unitaire, ces mises en série devront apparaître sur les schémas des appareils et réalisées sur le bornier (côté équipement).

Les bornes devront être laissées libres de tout fil côté supervision.

Cas des équipements non monoblocs

Les équipements conçus en plusieurs modules mécaniquement démontables (pour le transport par exemple- exemple les TGBT constitués de plusieurs cellules), les liaisons filaires courant faible transitant entre ces ensembles, se feront par connecteur débrochable afin de ne pas à refaire de câblage sur site.

Spécification des liaisons séries protocole Modbus IP

Les abonnés d'un même tableau ou équipement seront reliés en bus jusqu'à un bornier commun.

- Type : RS485 2 fils.
- Protocole : Modbus (tout autre protocole n'est pas accepté).
- Nombre d'abonné maximum sur une liaison : 20.
- Type d'abonné sur la liaison : esclave.

Sauf impossibilité à signaler lors des études le paramétrage des ports séries sera la suivant :

- Vitesse : 19200 Bauds/s,
- Parité : sans,
- Bit de stop : 1.

La liaison série devra être dédiée exclusivement à la GTC (aucun autre appareil ne devra être raccordé sur cette même liaison qu'il soit interne ou externe à l'équipement.

Pour les équipements possédant plusieurs abonnés, 2 borniers seront prévus soit :

- 1 bornier d'arrivée,
- 1 bornier de départ.

Les numéros d'abonnés Modbus seront donnés par le CNRS.

Spécification des liaisons Ethernet

- Type : Ethernet 802.3.

- Protocole : Modbus TCP (tout autre protocole devra faire l'objet d'un accord préalable du CNRS).

- Connecteur : RJ45.

Les adresses IP des équipements seront données par le CNRS.

Le réseau Ethernet devra être dédié uniquement à la GTC (aucun autre appareil ne devra être raccordé sur ce même réseau qu'il soit interne ou externe à l'équipement).

3.6.2 Chauffage – Ventilation – Climatisation

3.6.2.1 Obligations du titulaire

3.6.2.1.1 Echantillons et prototypes ouvrages témoins

Le titulaire doit fournir les échantillons, modèles ou spécimens de tous les matériaux, appareils ou équipements devant être utilisés pour l'exécution de l'ouvrage.

Les fiches d'agrément des échantillons de matériaux et de matériels devront être visées par le titulaire du groupement et par le contrôleur technique, avant présentation à l'ATMO

3.6.2.1.2 Simulation Thermique Dynamique (STD) et Simulation Energétique Dynamique (SED)

Le titulaire doit fournir, dès la phase du dialogue, une simulation thermique et une simulation énergétique, qui sera mise à jour à chaque phase de conception et en phase travaux. Les STD et SED permettront de réaliser un zonage thermique du projet de construction, à partir des caractéristiques du site, du fichier météo caniculaire, des caractéristiques de l'enveloppe conformes à celles du calcul thermique de la réglementation thermique et environnementale en vigueur, des scénarios d'occupations, d'apports internes, des hypothèses de chauffage, de rafraîchissement, de ventilation, d'hygrométrie et d'éclairage. Elles permettront également à partir de ce zonage, de déterminer les besoins en froid et en chaud du bâtiment, ainsi que d'établir des scénarios pour obtenir le confort d'été en favorisant le rafraîchissement passif (sur ventilation nocturne, protections solaires, ...). A noter que le rafraîchissement actif/climatisation est autorisé.

Données météorologiques pour les études STD/SED :

La station météorologique servant à générer le fichier météo doit être cohérente avec le contexte urbain et l'altitude du site du projet, tout en présentant une proximité géographique justifiable. Idéalement, il est recommandé d'utiliser des fichiers météorologiques locaux, aussi proches et représentatifs que possible. L'utilisation d'un logiciel comme Meteonorm est nécessaire pour générer et ajuster ces fichiers en fonction de la position géographique précise du projet. Les données contemporaines moyennées (2000-2019) d'Aix-en-Provence doivent être utilisées pour les simulations visant à calculer les consommations d'énergie. Pour les simulations ayant pour objectif une approche du confort hygrothermique, une itération avec le fichier RCP 8.5 de 2030 doit également être réalisée.

Le fichier météorologique doit contenir au minimum les informations suivantes :

- Température de l'Air
- Humidité Relative / Température de Rosée / Humidité de l'Air
- Température de l'Eau Froide
- Vitesse et Direction du Vent
- Ensoleillement Global et Diffus Horizontal

Les fichiers par défaut dans les logiciels ne sont pas autorisés.

Le fichier météorologique doit être fourni dans son format d'origine (.epw, TRY, CC, etc.) et doit être lisible en format .csv.

Plage d'occupation des locaux :

→ ROU CNP_Annexe 48 – Cahier des charges STD SED

Apports internes spécifiques :

→ ROU CNP_Annexe 39 – Puissances

→ ROU CNP_Annexe 48 – Cahier des charges STD SED

Critères de confort d'été :

- Pour les hébergements, selon l'arrêté du 1^{er} Février 2013 fixant les conditions d'agrément, d'aménagement et de fonctionnement des établissements utilisateurs, éleveurs ou fournisseurs d'animaux utilisés à des fins scientifiques et leurs contrôles
- Selon le code du travail pour le reste des bâtiments dans le site.

3.6.2.1.3 Essais de réception

Déroulement des essais

Le titulaire devra procéder aux essais de ses installations conformément aux instructions qui lui seront données par le MOA, l'équipe de conception et le contrôleur technique.

Ces essais seront réalisés par le titulaire qui mettra tous les moyens nécessaires à leur réalisation. Les résultats d'essais seront vérifiés par le bureau de contrôle, l'équipe de conception ainsi que l'ATMO

En cas d'essais non satisfaisants, le titulaire procédera à toutes modifications nécessaires.

La connotation d'essais satisfaisants conditionne la réception des ouvrages.

Les essais et réglages seront effectués en fin de travaux.

Les fiches d'autocontrôles seront faites pour chaque réseau et pour l'ensemble de l'installation.

Vérification des services réguliers

Pendant la première période de chauffe et la première période estivale, aura lieu la vérification de services réguliers.

Celle-ci a pour but de vérifier le bon fonctionnement opérationnel pendant l'exploitation normale.

Le titulaire devra intervenir pendant cette période sur appel du Maître d'ouvrage pour résoudre tous les dysfonctionnements constatés ou aider à la bonne prise en main de l'installation.

Essais des installations

Concernant les essais hydrauliques, les installations seront testées :

- à chaud,
- à froid.

Aucune fuite ou baisse de niveau ne devra être constatée.

Purges nécessaires et efficaces des réseaux à mettre en œuvre.

Essais d'automatisme

Le but de ces essais est de vérifier que l'installation d'automatisme satisfait aux conditions de fonctionnement prévues.

Attestations de fonctionnement de l'AQC

Il sera fourni les attestations d'essais de fonctionnement de l'Agence qualité construction téléchargeables sur le site de l'organisme.

3.6.2.2 Documents de référence

Les prestations seront exécutées conformément aux règles de l'art, aux spécifications techniques des documents techniques unifiés et à la réglementation française telle qu'elle se trouvera en vigueur à la date de remise des offres.

Listes indicatives des documents de référence :

- Indications et textes mentionnés dans le R.E.E.F.
- Règlements, décrets, arrêtés et circulaires publiés au Journal Officiel.
- Documents Techniques Unifiés (D.T.U.).
- Normes « A.F.N.O.R » homologuées par arrêté ministériel.
- Règles professionnelles.
- Règlement sanitaire départemental des Bouches du Rhône.
- Code du travail.
- Documents INRS : Santé et Sécurité au Travail pour la prévention des risques professionnels

3.6.2.3 Prescriptions techniques

3.6.2.3.1 Dispositions générales

Les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation doivent concourir à la salubrité générale des lieux. Il est impératif de respecter :

- Les qualités de filtrage de l'air requis dans les locaux,
- Les basses vitesses d'air dans les locaux, de sorte que les poussières puissent se déposer. A noter qu'un système de chauffage/rafraîchissement par eau (intégré aux planchers et/ou cloisons) devra être privilégié dans tous les hébergements afin de limiter la mise en suspension des poussières et des allergènes,
- L'étanchéité des réseaux aérauliques, concourant à la maîtrise des dépenses d'énergie et à l'hygiène des locaux.
- Le titulaire indiquera ses hypothèses de calculs pour évaluer les consommations énergétiques et le coût de maintenance associé :
 - o Conditions climatiques extérieures,
 - o Conditions climatiques intérieures (confort d'hiver et d'été),
 - o Apports calorifiques internes.
- Les installations doivent pouvoir être nettoyables et décontaminables sur tout leur parcours.
- A minima chaque bâtiment comportera sa propre installation de ventilation, en la subdivisant autant que de besoin, de façon à éliminer tout risque d'infection croisée.
- Les équipements de protection spécifiques (BOA, sorbonne, armoire ventilée, etc.) devront être raccordés à des réseaux d'extraction dédiés et adaptés.

Sur le plan de l'entretien, il y a lieu de rappeler que le matériel est utilisé de manière intensive ; la robustesse, la simplicité des matériels seront prioritaires ; des garanties formelles devront être exigées des entreprises quant à leur durabilité et leur fiabilité.

3.6.2.3.2 Exigences de maintenance, de durabilité et d'entretien

Les prestataires devront prendre en compte les conséquences des choix architecturaux et techniques en matière de maintenance et d'entretien des bâtiments et équipements que sont :

- L'accessibilité aux organes de commande ou de contrôle des différentes installations.

- La réalisation des opérations de maintenance dans des conditions d'hygiène acceptables au regard de la qualité de l'air des locaux impactés.
- La facilité de démontage, évacuation, remplacement du matériel usagé.
- La facilité de nettoyage et d'entretien des matériaux et matériels.
- La numérotation technique des locaux.
- Le repérage des canalisations, circuits et organes de commande.

Facilité de maintenance (maintenabilité)

Le fonctionnement du bâtiment exige des remises en fonctionnement rapides des organes défectueux, et ceci pour un coût minimum.

Les équipements techniques seront autant que possible regroupés, avec un accès aisé pour faciliter la maintenance et le remplacement des gros matériels (les matériels devant faire l'objet d'une maintenance assidue seront insérés dans un périmètre délimité pour un accès aisé, et l'entretien devra pouvoir être réalisé sans arrêter les zones à risques ou sensibles...).

Les équipements devront être conçus dans un souci d'accessibilité et de standardisation. Leur remplacement devra pouvoir s'effectuer très aisément (le choix sera soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage).

La maintenance des installations techniques périodique ou curative devra pouvoir s'effectuer chaque fois que cela est possible depuis des locaux extérieurs aux zones protégées (circulations ou locaux techniques).

Il est demandé de privilégier l'implantation des équipements secondaires tels que vannes de régulation, clapets étanches dans les gaines, afin de faciliter la maintenance sans gêner l'exploitation. Pour cela, un espace technique dédié par bâtiment et/ou zoning sera prévu, regroupant l'ensemble des départs courants faibles, SSI, des vannes, des compteurs, des départs eau chaude de chauffage, ECS et eau glacée.

Les équipements placés en terrasse devront être accessibles par des cheminements protégés et aménagés (garde-corps...).

Durabilité (fiabilité)

En règle générale, les Ensembliers devront adopter des procédés et des matériaux présentant une bonne garantie de durabilité.

Facilité d'entretien

L'accessibilité des canalisations et des réseaux d'évacuation devra être totale au niveau du plancher le plus bas du bâtiment.

Dans le cas d'une conception sans sous-sol, un vide sanitaire d'une hauteur minimum de 1,80 m sous poutres sera à prévoir pour les secteurs les plus innervés et les plus sensibles, sous les appareils de levage, et zones « protégées ».

Le passage des réseaux devra être réalisé hors des zones « protégées ». Leur cheminement et leur accessibilité devront être réalisés de préférence dans les circulations adjacentes ou à proximité.

Toutefois, si le titulaire s'engage à intégrer dès la conception, la mise en place de tous les éléments permettant le bon fonctionnement et la facilité de maintenance de toutes les conduites d'évacuations et réseaux (diamètres, changements de direction, regards amont et aval, curage etc.), il est autorisé une infrastructure de bâtiment sans vide sanitaire.

3.6.2.4 Données de base

De manière générale, tout type de récupération sera étudié pour valorisation : récupération de chaleur au niveau des condenseurs des groupes froid, récupération de chaleur sur l'air extrait, etc.

Une attention particulière sera portée sur la limitation des nuisances sonores. De manière générale, les installations à basses consommations seront privilégiées.

Pour les hébergements, les installations devront être secourues et avoir **un moyen de redondance**.

Les installations de production en chaud et en froid auront une réserve de puissance de ~~30%~~ 20% afin d'absorber les évolutions futures du site d'implantation et l'implantation de nouveaux bâtiments : dimensionnement des locaux pour permettre l'installation des nouveaux équipements (production de froid et de chaud, sous-stations avec départs primaires en attente...).

Les surfaces des locaux techniques devront être réglementaires et suffisantes pour faciliter les opérations d'entretien-maintenance.

3.6.2.5 Isolation thermique

Les planchers bas, murs et toitures en contact avec l'extérieur et les locaux non chauffés seront isolés thermiquement. Cette isolation sera calculée conformément à la réglementation thermique et environnementale en vigueur.

Les niveaux sous toiture comporteront une isolation renforcée de telle sorte qu'aucun risque de surchauffe n'y soit possible.

Les angles de bâtiment ainsi que tous les ponts thermiques seront particulièrement soignés thermiquement.

La mise en œuvre prévoira des dispositions anti-rongeur

3.6.2.6 Performances exigées

Plus que toute autre, les installations de thermique et notamment de ventilation doivent concourir à la salubrité générale des lieux en présence.

Il est impératif de respecter :

- ↳ Les qualités de filtrage de l'air requis dans les locaux,
- ↳ Le taux de renouvellement d'air
- ↳ La température de l'air,
- ↳ Le traitement de l'humidité de l'air,
- ↳ Les régimes de pression des locaux à atmosphère contrôlée (bloc opératoire, autopsie, loges d'isolement, etc...) en s'assurant de leur pérennité, et en s'assurant de leur maintien sur coupure de courant par réalimentation électrique secourue, prioritaire, à partir des groupes électrogènes (prévoir un contrôle permanent in situ des pressions),
- ↳ Les très basses vitesses d'air dans les locaux, de telle sorte que les poussières puissent se déposer,
- ↳ L'étanchéité des réseaux aérauliques concourant à la maîtrise des dépenses d'énergie,
- ↳ etc.

De même, les installations doivent pouvoir être périodiquement nettoyables et décontaminables sur tout leur parcours, à partir des circulations.

Chaque zoning déterminé par le titulaire et approuvé par le maître d'ouvrage en cours d'études comportera sa propre installation, en la subdivisant autant que de besoin, de façon à éliminer tout risque d'infection croisée.

Les installations de production de refroidissement et de chauffage devront être conçues pour assurer une continuité de service en cas de défaillance d'une partie de celle-ci.

Elles seront centralisées (split-system interdits excepté pour le traitement des locaux isolés type locaux techniques).

3.6.2.7 Principes de base

3.6.2.7.1 Caractéristiques thermiques minimales

Les caractéristiques thermiques du bâti et des équipements à respecter sont à minima celles de la réglementation thermique en vigueur à la dépose du permis de construire. Il est cependant demandé d'anticiper dans la conception du bâtiment l'application de la future réglementation thermique soit la Réglementation Environnementale RE 2020. Il est vivement souhaité que les zones « process » soient les plus performantes possibles d'un point vue énergétique et environnemental.

L'enveloppe des bâtiments et les caractéristiques des équipements de chauffage et d'électricité seront conformes aux exigences relatives à la future Réglementation Environnementale.

La conception des bâtiments, les protections extérieures et intérieures, les installations techniques (chauffage, rafraîchissement, ventilation, éclairage, production d'eau chaude sanitaire) seront étudiées de manière à proposer la solution présentant le meilleur rapport qualité/prix (coût d'investissement et coût d'exploitation) et le meilleur confort hygrothermique.

3.6.2.7.2 Exigence de maîtrise de l'énergie

Outre les exigences du présent programme, les groupements sont plus particulièrement invités à développer des solutions répondant aux objectifs d'économie et de récupération d'énergie (récupérateur d'énergie sur l'air, sur les sources de réfrigération, (pré)chauffage de l'eau chaude sanitaire sur groupe froid et/ou par panneaux solaires, gestion automatisée des sources d'énergie par GTC (ou GTB) ...) :

- Economie et recyclage de l'eau (eau de lavage, détection de fuite, eau pluviale ...) ;
- Sur ventilation nocturne pour rafraîchir les locaux, tout en favorisant les solutions passives.
- Sur système de production type géothermie
- Sur système de production type thermofrigopompe

La conception des bâtiments, des installations techniques et de l'isolation, devront concourir à économiser l'énergie et à abaisser au maximum les coûts d'exploitation. Les directions de recherche d'économie pourront être les suivantes :

- Exposition des façades par rapport au vent et au soleil, protection solaire permanente par éléments d'architecture ou d'équipements.
- Forte isolation thermique.
- Mise en place d'un système de protection des entrées de tunnel en lien direct avec l'extérieur contre les déperditions/apports
- Récupération de chaleur sur groupe froid, sur l'air extrait, sur les eaux usées, etc...
- Variation du taux de renouvellement d'air suivant les saisons et les régimes de fonctionnement en fonction de l'occupation, etc.
- Possibilité de coupure de la ventilation mécanique par zone ou minoration du nombre de renouvellement d'air en cas de non-occupation.
- Possibilité de modifier les consignes de température ambiante par zone en cas de non-occupation.
- Séparation des circuits de chauffage par zone d'apport thermique homogène.
- Bouclage, équilibrage des réseaux.
- Étanchéité des gaines de ventilation.
- Conception des zones d'éclairement, fractionnement et automatisation des allumages et extinction.
- Luminaires à haut rendement.
- Rendement des installations techniques.
- Calorifugeage à forte efficacité des gaines et des canalisations distribuant les fluides.

- Conduite générale automatisée du bâtiment de type GTC (Gestion Technique Centralisée).
- Utilisation des matériels de production de chaleur à haut rendement.
- Valorisation des eaux pluviales.
- Etc.

3.6.2.7.3 Autres exigences environnementales

Dans ce cadre et préalablement au dépôt du permis de construire, le groupement titulaire établira une « étude de faisabilité des approvisionnements en énergie » conforme au décret n°2007-363 du 19 mars 2007, mis à jour par le décret n°2001-544 du 18 mai 2011.

3.6.2.7.4 Conditionnement d'ambiance des locaux

Les principes de traitement d'air à adopter sont les suivants :

Apport d'air neuf hygiénique et extraction de l'air vicié

Ils seront réalisés par Ventilation Mécanique Double Flux avec objectif minimal d'efficacité des échangeurs à 70%.

Traitement de l'air

Il sera réalisé par système de traitement d'air double flux avec filtration d'air neuf.

Le recyclage d'air est accepté dans le cas de systèmes de traitement d'air propres à une salle nécessitant des taux de brassages importants avec aucunes contraintes sanitaires particulières.

Chaque zoning déterminé par le titulaire et approuvé par le maître d'ouvrage en cours d'études comportera sa propre installation, en la subdivisant autant que de besoin, de façon à éliminer tout risque d'infection croisée.

Le dimensionnement des installations devra être privilégié dans tous les hébergements afin de limiter la mise en suspension des poussières et des allergènes.

Chauffage

L'ensemble des locaux sera chauffé. Les températures d'occupation sont indiquées dans les fiches techniques par local.

Les tolérances de variation spatiale et temporelles des émetteurs sont celles de la réglementation thermique hormis pour les espaces d'hébergements. **Dans ces espaces, en fonctionnement normal des installations, il est autorisé d'avoir une différence de +/- 2°C maximum sur 10 jours de l'année.**

~~A noter qu'un système par eau (intégré aux planchers et/ou aux murs) devra être privilégié dans tous les hébergements afin de limiter la mise en suspension des poussières et des allergènes. Le titulaire veillera de manière générale à ce qu'il n'y ait pas de nuisances olfactives avec ce type d'émetteur.~~

Le titulaire veillera de manière générale à limiter la mise en suspension des poussières et des allergènes et à ce qu'il n'y ait pas de nuisances olfactives avec le type d'émetteur qu'il propose dans le cadre du projet.

Rafrâichissement

Conditions intérieures de confort contrôlées dont la STD montre que leur température intérieure peut être supérieure au seuil de température de confort prédéfini. Il sera donc utilisé l'indicateur de confort d'été, le degré heure (Dh). La température de référence à utiliser est 26°C. Le cumul des dépassements de température ne devra pas excéder 30 degrés heure d'inconfort. La norme de confort adaptatif pour l'étude du confort d'été est autorisée.

- Locaux administratifs (bureaux, salle de réunion, salle de pause, etc...)
- Locaux équipés de postes de travail (logistique, ateliers, cuisine, informatique, ...)

Climatisation

Maintien de conditions intérieures de confort (température et hygrométrie relative quelle que soit la saison selon une plage de régulation) et de qualité d'air (fonction des zones de risques définies par exemple par la norme NF S 90-351 pour les locaux à risques infectieux).

- Locaux techniques (onduleurs, local VDI, ...)
- Locaux dont la température maximale est fixée (cf. fiches par locaux), comme les locaux à atmosphère contrôlée (**hébergements**).

A noter qu'un système devra être privilégié dans tous les hébergements afin de limiter la mise en suspension des poussières et des allergènes. Le titulaire veillera de manière générale à ce qu'il n'y ait pas de nuisances olfactives avec ce type d'émetteur.

Les plages de température au sein des hébergements sont indiquées dans les fiches par local. En fonctionnement normal des installations, il est autorisé d'avoir une différence de +/- 2°C maximum sur 10 jours de l'année.

Hygrométrie

Une solution sera proposée pour que l'hygrométrie relative des locaux concernés soit ~~contrôlée~~ mesurée.

~~Les plages d'hygrométrie au sein des hébergements sont indiquées dans les fiches techniques par local. Il est autorisé d'avoir jusqu'à 3 semaines d'inconfort (humidité relative plus haute ou plus basse que la plage donnée).~~

La plage communiquée pour l'hygrométrie est donnée à titre indicatif. La mise en œuvre d'humidificateurs pour le traitement de l'air peut être supprimée dans le cas où le taux humidité relative ne descend pas en dessous des 30% sur une journée entière (24h). Cependant une mesure des conditions d'ambiance intérieure (Température et humidité) des loges est à prévoir, ainsi des sondes de mesure devront être installés par le groupement. Ces informations devront être visibles sur le poste de supervision GTB (avec alerte) et seront historisées (avec possibilité d'exporter l'historique des conditions d'ambiance intérieure à partir du poste de supervision).

Ventilation spécifique

La où nécessaire (selon fiche par local), des Bras Orientables d'Aspiration (BOA) devront être mis en place et raccordés à un réseau spécifique d'évacuation en toiture du bâtiment. Il en va de même pour hottes d'aspiration, ~~sorbonnes~~, les armoires ventilées de stockage des produits chimiques et les infrastructures de sur ventilation de sécurité.

3.6.2.8 Etendue des prestations

Le titulaire devra fournir l'ensemble des installations de production, de distribution et d'émission permettant de répondre aux performances exigées.

L'installation comprendra notamment :

- ↳ Production d'eau de chauffage
- ↳ Production d'eau glacée
- ↳ Réseaux de chauffage, Réseaux d'eau glacée ou Réseau change-over.
- ↳ Sous-stations d'eau chaude.
- ↳ Sous-stations d'eau glacée.
- ↳ Traitements d'air spécifiques. . (BOA, sorbonnes/hottes, armoires ventilées, sur ventilation, ...)
- ↳ Humidification et déshumidification des locaux si nécessaires.
- ↳ Récupérations de chaleur et de froid, chaque fois qu'elles sont viables d'un point de vue fiabilité et économique.
- ↳ Réseaux de distribution interne.

- ↳ Appareils terminaux.
- ↳ Régulation des installations et gestion technique du bâtiment GTC.

Nota : cette liste n'est pas limitative, le titulaire devant prévoir l'ensemble des ouvrages nécessaires à leur projet.

3.6.2.9 Caractéristiques d'ambiances dans les hébergements

Les températures ainsi que les hygrométries ambiantes sont spécifiées dans les fiches par local. Elles seront conformes à L'arrêté du 1er février 2013 fixant les conditions d'agrément, d'aménagement et de fonctionnement des établissements utilisateurs, éleveurs ou fournisseurs d'animaux utilisés à des fins scientifiques et leurs contrôles.

3.6.2.9.1 Installations de productions énergétiques

Production énergétique (calorifique et frigorifique)

Cette(s) production(s) devra être dimensionnée de sorte à pouvoir répondre au besoin du projet ~~ainsi que des bâtiments existants conservés ROU 160. Leurs installations devront être adaptés pour pouvoir être alimentés depuis cette production centralisée (après dépose des chaudières ventouses, du réseau gaz y compris la citerne de stockage de 1750 kg). Les besoins de ces bâtiments seront spécifiés dans l'annexe du présent programme.~~ Les bâtiments ROU 140 et ROU 150 resteront avec leurs productions séparées.

→ Cf. Annexe 28_Etude géothermique

Les besoins en chaleur seront assurés par une production de chauffage et eau chaude sanitaire qui sera la plus centralisée possible.

Les besoins en froid seront assurés par une production d'eau glacée qui sera la plus centralisée possible.

Dans le cadre des exigences de la maîtrise d'énergie, la production de froid sera limitée et des systèmes de rafraîchissement passif seront privilégiés (forte inertie, isolation performante de l'enveloppe, protections solaires efficaces, sur ventilation nocturne pour les locaux inoccupés la nuit...).

En cas d'arrêt (panne ou maintenance) d'une unité de production, les autres seront suffisamment dimensionnées pour assurer l'intégralité des besoins du bâtiment pour la température extérieure la plus défavorable.

Un bilan des besoins en puissance de chaleur et de froid devra être communiqué par le titulaire à chacun des stades des études.

Note : un système réversible pourra être proposé permettant la production de chaud et la production de froid.

Le groupement devra privilégier l'étude et l'installation d'un système de production énergétique (chaud et froid) géothermique. Une étude de faisabilité **est en cours se trouve en annexe du présent programme**. Des aides pourront être obtenues via l'ADEME, les démarches seront réalisées par le CNRS.

L'arrêté du 29 mai 2024, qui modifie celui du 15 juin 2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux activités géothermiques de minime importance, ne change en rien les critères d'implantation des sondes géothermiques. Il convient naturellement de respecter les prescriptions énoncées aux pages 12 et 13 de l'étude de faisabilité géothermique, indice C.

Le site présente de nombreuses contraintes, notamment la présence de bâtiments d'élevage, d'arbres et de divers réseaux. Toutefois, ces éléments ne remettent pas en cause la faisabilité d'une installation géothermique. Une annexe au programme récapitule les prescriptions à respecter pour l'implantation du (ou des) champ(s) de sondes géothermiques.

Il est tout à fait possible de dissocier le champ de sondes en mettant en place plusieurs collecteurs. Cette dissociation peut également concerner le local de production, si cela s'avère pertinent, notamment lorsque

deux bâtiments devant être alimentés en géothermie sont trop éloignés pour être intégrés à une même installation. Dans ce cas, une géomodélisation distincte devra être réalisée pour chaque bâtiment afin de dimensionner précisément les différents champs de sondes.

→ ROU CNP_Annexe 28_Etude géothermique_V2

→ ROU CNP_Annexe 28_Annexe à l'étude géothermique

En cas de proposition de PAC et groupe froid, ils auront à minima les caractéristiques suivantes :

- Fluide frigorigène pérenne (type GWP)
- HP flottante
- Loi d'eau
- Variation de débit sur compresseur
- Certifié EUROVENT
- Garantie constructeur 3 ans pièces et 5 ans compresseur
- Garantie de disponibilité des pièces de rechange pendant 10 ans

Les systèmes choisis devront permettre :

- Un traitement des différentes zones de manière indépendante (et fonction des besoins)
- Un fonctionnement simultané en chaud dans certains locaux et en froid dans d'autres
- Réguler la température du fluide caloporteur en fonction de la température extérieure (loi d'eau). Cette régulation sera réalisée directement sur la production calorifique et frigorifique.

Un compteur d'énergie thermique sera installé sur chaque équipement de production thermique (relevés de consommations instantanées et cumulées sur GTC) permettant de contrôler individuellement son rendement énergétique (en temps réel et moyen) associé à un compteur d'énergie électrique sur GTC (et un compteur gaz si énergie utilisée).

PM : Le titulaire proposera tout dispositif de récupération d'énergie qui lui semblera pertinent. Les problématiques liées à la maintenance des installations devront être intégrées à la réflexion.

La production primaire du bâtiment devra se composer par ordre de priorité:

- Production d'eau chaude et d'eau glacée par des pompes à chaleur eau/eau réversibles par un système sur sondes enterrées ou sur nappes (géothermie).
- L'eau glacée sera produite par une machine à absorptions alimentée en eau chaude par le champ de panneaux solaires des capteurs solaires thermiques de type plan ou tube sous vide (afin de favoriser l'insertion architecturale),
- La relève de cette production sera assurée par des pompes à chaleur air/eau réversibles.

Le titulaire est tenu de vérifier et de justifier si une production d'appoint pour la production géothermique est nécessaire ou non afin de respecter les besoins et demandes programmatiques.

La production d'électricité photovoltaïque devra permettre l'autoconsommation, la revente sur le réseau EDF si surproduction est proscrite. Les panneaux pourront être implantés sur le ou les bâtiments mais aussi les parkings sous forme d'ombrières.

Distribution de chaleur et de froid

Le projet présentera les caractéristiques suivantes :

- Maintenir une hauteur manométrique constante par des pompes à vitesse variable,
- Equiper les réseaux de vannes d'équilibrage de débit, dispositifs de sectionnement et de vidange,
- Subdiviser les circuits selon usages et orientations des bâtiments,
- Prévoir une réserve de capacité de ~~30%~~ 20%. Un bilan des besoins en puissance de chaleur et de froid devra être communiqué par le titulaire à chacun des stades des études.

La distribution s'effectuera par la mise en œuvre d'un circuit mixte (dont le « change over » sera piloté par la GTB), d'un circuit constant froid, d'un circuit constant chaud (si nécessaire) et d'un circuit de distribution ECS (avec chocs thermiques ou traitement légionellose pilotable par GTB).

Le fractionnement des réseaux devra prendre en compte la possibilité d'interrompre la distribution d'eau chaude (eau glacée) sur certaines parties de l'installation en été (hiver).

Chaque circuit sera équipé d'un compteur de calorie (frigorie) raccordé à la GTC.

Les canalisations de chauffage et d'eau glacée seront calorifugées.

Les réseaux de distribution sont bouclés et maillés, en cuivre, organisés par service. Les réseaux retour cheminent en parallèle des réseaux aller, ils sont équilibrés (vannes de réglage avec mesure de débit sur les pieds de colonnes retour).

Les boucles seront désinfectables sans interruption de fonctionnement des bâtiments.

Les locaux de process le nécessitant seront équipés de hottes. Les solutions techniques proposées seront adaptées aux volumes d'air ou de buée à traiter et au type d'équipement concerné.

Aucun réseau en tout genre ne devra cheminer ou être installé dans les loges ou les volières (de même pour les terminaux ou quelconques organes de réglages ou de maintenance).

3.6.2.9.2 Emission de la chaleur et confort d'été

Appareils terminaux

Le bilan thermique sera réalisé local par local. Chaque émetteur ou émission terminale sera dimensionné sur la base du calcul réalisé pour la période annuelle la plus défavorable.

Les émetteurs seront sélectionnés avec une surpuissance de 10% en refroidissement et 15% en chauffage.

Les apports calorifiques dus à l'éclairage, au process, à la bureautique et l'occupation ne sont pas à prendre en compte pour la détermination du bilan calorique hiver.

L'installation sera du type double flux pour la ventilation, avec régulation par local des températures intérieures.

~~Les planchers et/ou murs chauffants dans les hébergements sont à privilégier sur ce projet. Le titulaire veillera de manière générale à limiter la mise en suspension des poussières et des allergènes et à ce qu'il n'y ait pas de nuisances olfactives avec le type d'émetteur qu'il propose dans le cadre du projet.~~

L'évacuation des condensats sera gravitaire, l'emploi de pompe de relevage pour les condensats est proscrit.

Régulation – Programmation

Le titulaire a à sa charge :

- Une régulation et une programmation de fonctionnement des circuits selon les bâtiments et zoning intérieur
- Un comptage énergie thermique avec remontée sur la GTC à créer à minima pour chacun des bâtiments. Selon l'utilisation du bâtiment, il pourra être demandé plusieurs comptage énergie.

3.6.2.9.3 Production d'eau chaude sanitaire

En production générale d'eau chaude sanitaire, le solaire sera privilégié avec panneaux solaires thermiques et ballons de stockage. L'installation pourra être secondé avec un système de type thermodynamique avant l'utilisation de résistances électriques pour l'appoint.

La production et la distribution d'eau chaude sanitaire (ECS) devront respecter les contraintes définies par la circulaire du 22/04/2002 ou toute autre recommandation ultérieure émanant du ministère de la santé.

Les échangeurs prévus seront à plaques inox résistants au traitement thermique et au traitement par chloration.

Ces échangeurs seront doublés (secours mutuel) et isolés (jaquette), dimensionnés chacun à 100 % de la puissance des besoins à assurer, un ballon de faible capacité permettra de lisser la production si nécessaire.

Au niveau du circuit primaire et dans les ballons de stockage, des chocs thermiques de 85°C pendant 1/2 heure seront prévus.

Les prises de mesures de températures seront installées sur chacune des boucles du réseau ECS (température en tout point du réseau).

Des comptages ECS avec remontée sur GTC seront prévus. En fonction des réseaux de distribution (verticaux et horizontaux), le nombre de compteurs à impulsions devra être suffisant pour assurer le comptage des calories par zone.

La régulation s'effectuera par vanne 3 voies motorisées selon T° de stockage.

L'eau chaude sanitaire sera ensuite distribuée à 60°C minimum avec régulation sur le retour boucle pour diminuer les risques de légionellose (minima 55°C) et le mitigeage de l'eau sera réalisé au niveau des robinetteries des appareils sanitaires.

Le réseau ECS sera maintenu en températures afin que le temps d'attente (arrivée d'eau chaude) soit inférieur à 5 secondes même en période de faible tirage.

Le bouclage de l'ECS sera réalisé par niveau de façon à supprimer les bras morts et à sécuriser le réseau jusqu'au point de puisage. Il sera réalisé à quelques centimètres au plus près du point de puisage. La quantité d'eau stagnante dans un bras de tuyauterie sera inférieure à 1 litre.

Les robinets seront de qualité supérieure en 3 voies (aller et retour eau chaude et amenée eau froide (PIEL ou similaire)).

De même les vannes de coupure et d'isolement seront de qualité irréprochable (à boisseau sphérique).

3.6.2.9.4 Production d'eau de lavage ~~chaude~~

L'eau de lavage ~~chaude~~ sera issue de l'eau du canal adoucie ~~le cas échéant~~.

~~En production générale d'eau chaude de lavage, le solaire sera privilégié avec panneaux solaires thermiques et ballons de stockage. L'installation pourra être secondé avec un système de type thermodynamique avant l'utilisation de résistances électriques pour l'appoint.~~

~~La production et la distribution d'eau de lavage chaude devront respecter les contraintes définies par la circulaire du 22/04/2002 ou toute autre recommandation ultérieure émanant du ministère de la santé.~~

~~Les échangeurs prévus seront à plaques inox résistants au traitement thermique et au traitement par chloration.~~

~~Ces échangeurs seront doublés (secours mutuel) et isolés (jaquette), dimensionnés chacun à 100 % de la puissance des besoins à assurer, un ballon de faible capacité permettra de lisser la production si nécessaire.~~

~~Au niveau du circuit primaire et dans les ballons de stockage, des chocs thermiques de 85°C pendant 1/2 heure seront prévus.~~

~~Les prises de mesures de températures seront installées sur chacune des boucles du réseau d'eau de lavage chaude (température en tout point du réseau).~~

Des comptages d'eau de lavage ~~chaude~~ avec remontée sur GTC seront prévus. En fonction des réseaux de distribution (verticaux et horizontaux), le nombre de compteurs à impulsions devra être suffisant pour assurer le comptage des ~~consommations calories~~ par zone et par bâtiments.

~~La régulation s'effectuera par vanne 3 voies motorisées selon T° de stockage.~~

~~L'eau de lavage chaude sera ensuite distribuée à 60°C minimum avec régulation sur le retour boucle pour diminuer les risques de légionellose (minima 55°C) et le mitigeage de l'eau sera réalisé au niveau des robinetteries des appareils terminaux.~~

~~Le réseau d'eau de lavage chaude sera maintenu en températures afin que le temps d'attente (arrivée d'eau chaude) soit inférieur à 5 secondes même en période de faible tirage.~~

~~Le bouclage de l'eau de lavage chaude sera réalisé par niveau de façon à supprimer les bras morts et à sécuriser le réseau jusqu'au point de puisage. Il sera réalisé à quelques centimètres au plus près du point de puisage. La quantité d'eau stagnante dans un bras de tuyauterie sera inférieure à 1 litre.~~

~~Les robinets seront de qualité supérieure en 3 voies (aller et retour eau chaude et amenée eau froide (PIEL ou similaire)).~~

De même les vannes de coupure et d'isolement seront de qualité irréprochable (à boisseau sphérique).

3.6.2.9.5 Rafrachissement des locaux serveurs, VDI

Ces locaux seront rafraîchis pour éviter tout risque de dépassement de température des équipements, de 25°C et ce, quelle que soit la saison de l'année. Le taux d'hygrométrie de ces locaux sera compris entre 40 & 60%.

Les déperditions caloriques des équipements seront combattues à la source, c'est-à-dire dans les cellules constituant les baies VDI.

Prévoir des sondes de température avec seuils et alarmes remontées en GTC, en cas d'atteinte de la consigne des 25°C dans le volume des baies VDI.

Une ventilation forcée dans chaque cellule constituant les baies VDI sera mise en place (ouïes en partie basse et 2 ventilateurs électriques en partie supérieure par cellule) et viendra en complément du système de rafraichissement embarqué en cellule.

3.6.2.9.6 Comptages

Les énergies thermiques seront contrôlées au titre du projet par compteurs indépendants de ceux des fournisseurs externes :

- ↳ Compteur général de chaleur (1 par équipement de production de chaleur et de récupération le cas échéant),
- ↳ Compteur général de frigorie (1 par équipement de production de froid et de récupération le cas échéant),
- ↳ Compteur général d'électricité pour la production thermique,
- ↳ Compteur général d'eau froide et sous compteurs par bâtiment et zoning le cas échéant,
- ↳ Compteur général de frigories et sous compteurs par bâtiment et zoning le cas échéant,
- ↳ Compteur général de calories et sous compteur par bâtiment et zoning le cas échéant,

Les mesures seront transmises à la GTC (compteurs à impulsions). ~~Des compteurs communiquant à la GTC devront être installés sur les bâtiments existants conservés (notamment le ROU 150 et le ROU 160).~~

3.6.2.9.7 Ventilation – Centrales de traitement d'air

Les centrales de traitement d'air (et les extracteurs) seront du type caissons et supervisées par GTC pour toutes leurs composantes.

Une filtration finale sera mise en place à la sortie des caissons.

Les rendements seront de 60% minimum pour des ventilateurs (les pompes) de puissance inférieure à 4 kW et 80% pour des ventilateurs de puissance supérieure.

Les installations de traitement d'air fonctionnant plus de 8 h/j et d'un débit supérieur à 1 000 m³/h seront équipées d'un dispositif de récupération d'énergie sur l'air extrait.

Ces dispositifs ne devant en aucune manière permettre le contact entre l'air vicié et l'air hygiénique.

Le choix de type de ventilateur (action ou réaction) devra avoir été réalisé dans le but d'obtenir une stabilité du débit dans le temps quelles que soient les variations d'encrassement des filtres.

Hormis, pour les hébergements, le passage en régime réduit devra être automatisé (hors heures d'exploitation) avec les temporisations qui s'imposent, à partir d'une programmation horaire associée à des détecteurs de présence. Néanmoins, une programmation manuelle et prioritaire devra rester possible.

Suite au régime réduit, la remise en régime normal devra s'opérer au moins 30 minutes avant la reprise des activités.

Les centrales de traitement d'air (et les extracteurs) sont placées dans des locaux techniques aménagés à cet effet.

Elles seront d'un modèle « hygiénique » c'est-à-dire parfaitement lisses à l'intérieur pour éviter les dépôts de poussières et faciliter les nettoyages périodiques.

Les centrales sont parfaitement isolées sur les plans thermique et phonique ; aucune vibration n'est transmise au bâtiment ni aux gaines de distribution d'air.

Les centrales sont régies par la norme NF EN 1886 de juillet 1998 ; et la nouvelle norme NF S 90-351 de juin 2003 ; les performances requises seront les suivantes :

- Classe d'enveloppe : 2A
- Classe d'étanchéité : B
- Classe EURO VENT des filtres : EU5 à EU10
- Classe de transmittance thermique : T3
- Classe de pont thermique : TB3
- Isolation acoustique de l'enveloppe : 45 dBA minimum
- Protection contre l'incendie : oui
- Détection incendie en gaine de soufflage : oui
- Sécurité mécanique : oui, dans tous les cas.

Pour le projet en présence, elles comportent notamment :

- Prise d'air avec grillage fin anti-insectes,
- Filtres à air (modèles selon les cas), facilement extractibles et remplaçables,
- Les caissons comporteront 2 étages de filtration,
- Filtre moyenne efficacité sur l'entrée d'air neuf (classe EU4),
- Filtre intermédiaire (classe EU10),

D'une manière générale, le cas échéant, les centrales d'air seront asservies lorsqu'elles appartiennent à la zone de mise en sécurité (au sens de l'architecture SSI).

Les extractions seront positionnées au niveau des points de pollution spécifiques.

Pour des raisons de facilité de maintenance, il conviendra de coder chaque CTA par secteur.

3.6.2.9.8 Filtration

Les filtres seront choisis en fonction du degré des classes particulières requises dans les locaux.

3.6.2.9.9 Récupérations de chaleur et de froid – Economies d'énergie

L'installation devra être conçue dans le but d'économiser au maximum l'énergie et les frais d'exploitation.

Dans la mesure où les critères d'isolation thermique réglementaires sont très contraignants et difficiles à améliorer, les économies d'énergie devront donc être axées sur l'utilisation optimale (transport, distribution, régulation, intermittence sur certains circuits) et sur la récupération de chaleur :

- Possibilité de coupure ou diminution de la ventilation par zone en cas de non occupation.
- Possibilité de modifier les consignes de température ambiante par zone en cas de non-occupation.
- Possibilité d'avoir recours à du free cooling.
- Conduite générale automatisée du bâtiment de type G.T.C. (gestion technique centralisée).
- Récupération de chaleur sur l'air extrait.
- Etanchéité des gaines de ventilation, calorifugeage des gaines et canalisations.

Les systèmes présentant des risques de mélange d'air neuf et d'air pollué sont proscrits (genre échangeurs rotatifs, etc.).

3.6.2.9.10 Réseaux de distribution de ventilation

Les réseaux seront conçus dans un souci d'intégration maximum aux locaux ; ils seront aussi "discrets" que possible, tout en restant parfaitement accessibles pour la maintenance.

Une attention particulière sera apportée à tous les aspects de maintenance et d'utilisation :

- Fiabilité,
- Facilité de dépannage,

La vitesse de circulation d'air dans les conduits de soufflage et de reprise sera au maximum de 4 m/s dans le réseau principal (circulations) et de 2 m/s dans les réseaux secondaires.

La vitesse résiduelle de l'air dans les locaux devra être comprise entre 0,15 m/s et 0,2 m/s. Elle sera mesurée à la hauteur des animaux ou occupants, au niveau du plan de travail... c'est-à-dire à l'endroit le plus sensible pour la personne occupant le local.

La ventilation sera assurée à partir de systèmes double flux à basse ou moyenne vitesse ; veiller à ce que le mélange d'airs neuf et extrait soit impossible.

Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée et les diffuseurs seront en aluminium, elles seront parfaitement isolées et protégées contre les rongeurs.

Des trappes de visite pour nettoyage sont à disposer régulièrement sur les parcours des gaines. Elles doivent être prévues en nombre suffisant pour visiter et nettoyer l'intégralité du réseau. La distance maximale entre 2 trappes sera de 10 m pour les réseaux droits et 7 m si présence de coudes.

Une trappe sera systématiquement installée par équipement spécifique (pièges à sons, organe de réglage, clapet CF, ...).

Des clapets coupe-feu à réarmement motorisé seront prévus à chaque traversée de parois coupe-feu.

Sur les réseaux de gaines seront étiquetés en complément des types d'air (vicié, neuf etc.) le code de la CTA.

3.6.2.9.11 Désenfumage

A réaliser dans les bâtiments où cela est nécessaire et conformément à la réglementation en vigueur, en système dynamique partout.

Le matériel devra être strictement conforme aux textes en vigueur (NF S 61.937) et avoir été validé par le CSTB, le CNPP, etc.

Le matériel devra être strictement :

- Conforme à l'IT 246
- Fabriqué sous assurance qualité ISO 9002.

3.6.2.9.12 Ventilation des locaux électriques

La ventilation des locaux techniques HT et BT sera de type mécanique et conçue pour éviter tout risque d'élévation de température des équipements, de déclenchement intempestif des protections et de recyclage de l'air entre locaux.

La température des locaux ne devra pas excéder 28°C en fonctionnement normal des installations et ce, quelle que soit la saison de l'année.

3.6.2.9.13 Ventilation spécifique pour équipements adaptés

Certains équipements de sécurité et de protection des personnels mentionnés dans les fiches par local devront être raccordés à des réseaux d'extraction spécifique dédiés (BOA, sorbonnes/hottes, armoires ventilées, sur ventilation, ...) A noter que les armoires ventilées et sorbonnes sont branchées sur une ventilation 24/24 7jours/7. Pour les autres équipements, il s'agit de mises en marche et d'utilisations ponctuelles.

3.6.2.10 Régulation et gestion technique

En vue de se raccorder sur la gestion technique du futur centre neuf, tous les automates ou régulateurs nécessaires devront être prévus pour le raccordement sur un bus de communication.

Les installations devront disposer de systèmes de régulation de température intérieure et de ventilation permettant d'obtenir de manière fiable les températures et débits d'air exigés.

Elles seront contrôlées et gérées par un système de Gestion Technique Centralisée (GTC) en protocole BacNet direct. Cette GTC sera reliée à la Gestion technique du bâtiment – GTB.

Les équipements terminaux seront également gérés selon le classement suivant :

- ↳ R1 : locaux à apport de chaleur faible à occupation continue ou constante.
- ↳ R2 : locaux à apport de chaleur faible à occupation discontinue à horaire programmable.

Le système central de régulation de température sera asservi à la température extérieure et à l'ensoleillement par groupe de locaux R1, R2 de même exposition.

La programmation des intermittences du chauffage ou du rafraîchissement des locaux R2 sera à assurer par un programmeur conforme à la réglementation, prenant en compte la température intérieure, par changement des points de consigne des régulations terminales.

Le système de régulation de la ventilation permettra d'interrompre ou de diminuer celle-ci en cas d'inoccupation des locaux.

↳ Hébergement	R1
↳ Laboratoires	R2
↳ Logistique	R2
↳ Circulations	R2
↳ Bureaux	R2

Le but recherché est de répondre aux contraintes spécifiques des locaux, telles que précédemment définies et en particulier :

- ✓ À la nécessité de températures intérieures différentes suivant les horaires d'occupation ou les activités de chacun des locaux,
- ✓ À la possibilité d'un degré hygrométrique différent suivant les horaires d'occupation ou les activités de certains locaux,
- ✓ À la possibilité de superviser et gérer l'ensemble du traitement d'air et de l'installation de production de chaleur et de froid à partir de la G.T.C. Chaque circuit (eau chaude et eau glacée) sera équipé d'un compteur de calorie (frigorie) raccordé à la GTC.

A noter que tous les programmes de régulation devront être transmis au CNRS et sera sa propriété.

3.6.2.11 Equipements dus au titre du marché

3.6.2.11.1 Bras Orientables Articulés d'aspiration

Ils seront de type mural ou plafonnier à 3 articulations, pivotement sur 360°. Leur fixation s'effectuera à l'aide de consoles adaptées avec pièces de fixation et de finition. Le diamètre minimum sera de Ø 75 mm pour un débit de 170 m³/h +/-10%.

Le rayon d'action sera à minima de 2 mètres. Une poignée aidera à la manipulation et ajustement de positions. Les embouts d'aspiration seront des coupoles Ø 350 mm et intégreront un système d'éclairage.

3.6.2.11.2 Hottes d'aspiration

Elles seront proposées et adaptées suivant la nature des postes de travail, à savoir :

- Ateliers : hotte pour vapeur de peintures et de solvants, ainsi que pour fumées de soudure
- Cuisine centrale : hotte lavable et décontaminable pour les buées / vapeurs d'eau / fumées

Elles auront un design aérodynamique assurant une efficacité d'entraînement et de captation et dotées d'une ou plusieurs sorties de raccordement (600m³/h unitaire environ). Un test fumigène confirmera l'efficacité de la hotte vis-à-vis d'une émission sur plan de travail (cas de paillasses) ou à partir de 1.20m (pour autres cas).

Chaque hotte sera installée avec commandes Marche/Arrêt et Petite Vitesse / Grande Vitesse.

Les caissons verticaux d'habillage sur les 3 cotés visibles ainsi que les reprises et fixations sous dalle haute seront prévus. La hauteur libre sous hotte sera comprise entre 2.00 et 2.20m pour des hauteurs sous plafond de 2.70 ou 3.00 m. Dans le cas de plafond panneau « Salle Blanche », cet habillage s'arrêtera en sous-face et sera étanché.

3.6.3 Plomberie sanitaire

3.6.3.1 Documents de référence

Les prestations seront exécutées conformément aux règles de l'art, aux spécifications techniques des documents techniques unifiés et à la réglementation française telle qu'elle se trouvera en vigueur un mois avant la date de remise des offres.

La mise en application de l'ensemble des recommandations contenues dans le guide technique n°1 « protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine » d'avril 1987 édité par le Ministère de la Santé et le CSTB est exigée dans son intégralité, point par point et sans exception.

Les dispositions figurant dans le document « Gestion du risque lié aux légionnelles, émis en novembre 2001 par le Conseil Supérieur d'hygiène publique de France – section des eaux – section des milieux de vie – section des maladies transmissibles », la circulaire ministérielle n° 2002-243 du 22 avril 2002 relative aux risques liés aux légionelloses dans les établissements de santé, le décret n° 2001-61220 du 20/12/2001 sur l'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales, seront systématiquement respectés.

3.6.3.2 Consistance des prestations

Sont notamment à prévoir :

- L'arrivée et la distribution générale d'eau froide depuis le réseau source,
- L'arrivée et la distribution générale de l'eau du canal depuis le réseau source,
- La production et la distribution d'eau chaude sanitaire,
- La production et la distribution d'eau ~~chaude~~ de lavage
- La production et la distribution d'eau adoucie
- L'évacuation des eaux pluviales avec prise en compte des contraintes de site, en fonction du projet et de l'imperméabilisation des sols,
- L'évacuation des eaux usées, des eaux vannes sanitaires vers les réseaux et installations existants ou nouvellement créés,
- Les avaloirs et le traitement des eaux des parkings extérieurs,
- Les équipements sanitaires et leurs accessoires selon les fiches techniques du programme. Les équipements du site actuel ne sont pas conservés.

3.6.3.3 Bases de calcul et détermination des besoins

Les installations seront conformes aux normes en vigueur et seront réalisées conformément aux règles de construction antisismique.

Les besoins s'évaluent sur les bases suivantes :

3.6.3.3.1 Eau froide

Départ réseau eau froide depuis le local compteur. Un compteur général sera prévu et relié à la GTB.

Les hypothèses de dimensionnement (consommation, débit instantané, etc.) seront prises selon les équipements déjà existants conservés ainsi que les équipements projetés dans le cadre du projet. Une majoration de sécurité de 20 % supplémentaires est à prévoir.

La pression dynamique devra être maximum entre 4 à 5 bars (à contrôler en fonction des points de puisage avec une pression de 1 bar pour le point de puisage le plus éloigné y compris installation existante).

A chaque entrée de bâtiment, des compteurs seront installés et reliés à la GTB.

3.6.3.3.2 Eau adoucie

Les productions seront conformes aux normes fixant les limites sur les plans physiques, chimiques, organiques et biologiques.

Des prélèvements réalisés sur le site actuel ~~du CNP de la station de Primatologie~~, en amont de l'osmoseur, présentent une eau douce puisque le TH se situe entre 8 et 12 °fH. Cette caractéristique semble assez

générale sur Rousset. Toutefois, le groupement réalisera des prélèvements au niveau des réseaux d'eau qui alimenteront le nouveau site afin de vérifier la dureté de l'eau.

Si le TH reste inférieur à 12, aucun adoucisseur ne sera imposé sur le réseau ECS ni sur le réseau technique (chauffage et eau glacée) en dehors des réseaux spécifiques liées à certains équipements (cf. ci-dessous). En revanche, dans le cas contraire ($TH > 12$), le groupement prévoira un adoucisseur en amont de l'ensemble des réseaux pour obtenir un TH entre 10 et 12 °fH sur les réseaux ECS et chauffage et eau glacée.

~~Par ailleurs, des adoucisseurs seront prévus pour produire de l'eau froide et de l'eau de lavage froide et chaude adoucie nécessaire aux services suivants et réduire la dureté de l'eau.~~

Cette production sera totalement indépendante des autres traitements. Elle alimentera les services ~~et/ou les équipements selon les fiches par local ou spécifications/préconisations techniques des fabricants d'équipements. suivants:~~

- ~~— Locaux de soins (selon fiche par local)~~
- ~~— Hébergements~~
- ~~— Eau chaude de lavage~~
- ~~— Et locaux techniques selon besoins (humidificateurs des CTA...)~~

A noter que l'obtention de l'eau adoucie, l'eau utilisée devra être issue au maximum de l'eau du canal.

Le niveau de dureté de l'eau sera alors adapté aux prescriptions des matériels installés.

La désinfection chimique est proscrite.

L'accès à ces installations devra être possible pour un transpalette (approvisionnement en sel).

3.6.3.3.3 Eau du canal

Départ réseau d'eau du canal depuis les deux points d'alimentation en attente sur site. Des compteurs généraux seront prévus et relié à la GTB.

Les hypothèses de dimensionnement (consommation, débit instantané, etc.) seront prises selon les équipements déjà existants conservés ainsi que les équipements projetés dans le cadre du projet. Une majoration de sécurité de 20 % supplémentaires est à prévoir.

Concernant les consommations d'eau de lavage projetée, elles sont spécifiées en annexe.

➔ ROU CNP_Annexe 12_Estimation consommation eau lavage loge

La pression dynamique devra être maximum entre 4 à 5 bars (à contrôler en fonction des points de puisage avec une pression de 1 bar pour le point de puisage le plus éloigné y compris installation existante).

A chaque entrée de bâtiment, des compteurs seront installés et reliés à la GTB.

Cette évaluation ne tient pas compte des besoins du réseau incendie qui pourra ou devra faire l'objet d'une distribution indépendante selon la réglementation et les prescriptions des services instructeurs.

3.6.3.4 Réseaux de distribution d'Eau Froide Sanitaire (EFS) et d'Eau Chaude Sanitaire (ECS)

Les amenées d'eau seront à installer en locaux techniques particuliers, avec vannes d'arrêt général. Pour l'alimentation en eau, la protection du réseau par dispositif de disconnexion et clapet anti-retour sera prévue.

La pression minimale sur le point de puisage le plus éloigné, ne peut être inférieure à 1 bar, sans excéder 3 bars.

Le réseau EF principal interne de chaque bâtiment devra être bouclé, la boucle devra être alimentée en 2 points opposés à partir du réseau extérieur si possible.

Le réseau ECS principal devra être bouclé, en circulation permanente ; aucun « bras mort » ne devra être toléré avec indicateur de circulation ; les canalisations seront capables de supporter des traitements chlorés et thermiques. L'acier galvanisé est proscrit. Le bouclage sera réalisé à quelques centimètres au plus près du point de puisage.

L'ensemble des réseaux EF / ECS / Eau de lavage, Bouclage sera réalisé en cuivre pour des diamètre inférieur ou équivalent à 20/27 et en multicouche le cas échéant. Les réseaux seront calorifugés et adaptés contre les rongeurs.

Chaque appareil sanitaire disposera d'une coupure individuelle.

Les vannes seront en laiton et téflon à boisseau sphérique sans réduction de diamètre, accessibles sans démontage de faux-plafond. Vanne de vidange raccordable à l'égout au pied de chaque colonne.

Le réseau d'eau chaude sera équipé de dispositifs d'équilibrage.

La température d'utilisation des mitigeurs thermostatiques des appareils sanitaires sera réglée par le personnel d'entretien à une température de consigne, le dispositif pourra être bloqué pour ne pas être modifié par le public avec une sécurité anti-brûlure.

Les réseaux eau froide et eau chaude sont séparés d'une distance de 15 cm l'un de l'autre, calorifugés séparément.

Les réseaux verticaux seront disposés dans des gaines techniques accessibles par des portes et isolées phoniquement et équipées d'organes de visite aux changements de direction et aux points de raccordements.

Prévoir des anti-béliers type oléopneumatiques munis de vanne de sectionnement à chaque extrémité de réseaux.

Les plénums des faux plafonds sont considérés comme des volumes non chauffés.

Tout calorifuge doit être adaptés contre les rongeurs. Tout calorifuge de tuyauterie susceptible d'être heurté doit être protégé par une protection mécanique. Le calorifuge sera calculé pour obtenir une réduction des pertes de plus de 80% et rester efficace et sans altération pour une durée de 10 ans. La température de puisage de l'eau froide en tout point et tout moment doit être inférieure à 20°C.

Les appareils alimentés en ECS seront équipés de clapets de non-retour afin d'éviter une introduction accidentelle d'eau contaminée dans le réseau de distribution.

Dans les fiches par local sont spécifiés les implantations des différents types d'attentes (eau froide, eau chaude) ainsi que le nombre attendu.

Le titulaire devra mettre en œuvre un réseau pour la brumisation pour les volières pouvant répondre à la fois au confort des animaux lors des fortes chaleurs mais aussi répondre **partiellement** à la sécurité contre l'incendie.

3.6.3.5 Réseaux de distribution Eau de Lavage **Chaude** (ELC)

L'eau de lavage **chaude** sera issue de l'eau du canal adoucie (selon chapitre 3.6.3.3.2) ~~et chauffée~~. Elle alimentera notamment tous les hébergements **ainsi que la station de lavage extérieur (cf. fiche par local)**.

Le réseau Eau de lavage **chaude** principal interne de chaque bâtiment devra être bouclé, la boucle devra être alimentée en 2 points opposés à partir du réseau extérieur si possible. Elle devra être en circulation permanente ; aucun « bras mort » ne devra être toléré avec indicateur de circulation ; les canalisations seront capables de supporter des traitements chlorés et thermiques. L'acier galvanisé est proscrit. Le bouclage sera réalisé à quelques centimètres au plus près du point de puisage.

L'ensemble des réseaux et bouclage sera réalisé selon les préconisations des constructeurs ou à minima selon la répartition suivante, pour des diamètre inférieur ou équivalent à 20/27 et en multicouche le cas échéant. Les réseaux seront calorifugés et adaptés contre les rongeurs.

Le réseau d'eau **chaude** du canal adoucie devra alimenter des systèmes type satellites haute pression de marque ECOLAB ou équivalent permettant de mettre en surpression le réseau de nettoyage et d'injecter des produits de nettoyage. Des arrivées d'air comprimé sont à prévoir pour ces équipements. Leurs implantations devront être étudiées dès la phase conception.

Ces satellites alimenteront ensuite une panoplie d'enrouleurs installés en hauteur et de tuyaux situés dans :

- Les pré-loges qui permettra de nettoyer et désinfecter les loges et pré-loges le cas échéant.
- En extérieur (judicieusement réparti) qui permettra de nettoyer et désinfecter les volières.

Les longueurs des enrouleurs devront être adaptées en fonction de leurs périmètres d'intervention.

Le titulaire a à sa charge, tous les installations et équipements (satellites, enrouleurs, embouts, raccords, lances, pressions etc.) pour répondre aux besoins spécifiés dans ce paragraphe.

3.6.3.6 Décontamination du réseau

Lors de la mise en service, le titulaire est tenu d'exiger des entreprises le respect absolu de l'application des textes en vigueur relatifs à la désinfection du réseau neuf (cf. article 20 de la circulaire du 18 mai 1984 relative à la modification du règlement sanitaire départemental type, avec délivrance par l'autorité sanitaire du procès-verbal de réception hygiénique du réseau).

En particulier le titulaire veillera à l'application stricte de la fiche M 74103 en annexe à la circulaire du 15 mars 1962, relative à la désinfection par le permanganate de potassium.

Également, il y aura lieu d'appliquer les dispositions figurant dans le document « Gestion du risque lié aux légionnelles, émis en novembre 2001, par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France – Section des eaux – Section des milieux de vie – Section des maladies transmissibles ».

Le titulaire fera procéder, en différents points, avant réception, à une analyse de la potabilité et à une analyse bactériologique de l'eau par un Organisme agréé de son choix ; la réception ne sera prononcée que sous réserve de l'obtention des différents paramètres normalisés. Le CNRS se réserve la possibilité de procéder à une vérification.

Le titulaire dans le cadre de modifications des réseaux pouvant être réalisé en phase GPA, fera procéder, en différents points, à une analyse de la potabilité et à une analyse bactériologique de l'eau par un Organisme agréé de son choix. La levée de GPA ne sera prononcée que sous réserve de l'obtention des différents paramètres normalisés. Le CNRS se réserve la possibilité de procéder à une vérification.

En phase exploitation :

Le réseau sera conçu de telle sorte que l'on puisse le décontaminer par chocs thermiques, ceci en toute sécurité aux terminaux.

Le matériel devra être adapté à la lutte anti-légionellose.

Le temps de décontamination de l'ensemble du réseau ne doit pas dépasser 24 heures.

D'une manière générale la robinetterie devra pouvoir être démontée facilement pour décontamination.

Les alimentations en eau chaude ou froide de certains équipements, pour autoclaves de stérilisation, subiront un traitement adapté selon exigences du constructeur (eau adoucie et/ou eau osmosée) ; les traitements correspondants font partie des prestations du titulaire.

3.6.3.7 Evacuation

Les conditions de gestion des évacuations limiteront les perturbations dans les fonctionnements quotidiens du fait des nuisances engendrées par l'évacuation, la chute, la collection et le rejet des eaux usées.

Elles seront en PVC pour tous les collecteurs, excepté les évacuations chaudes qui seront en fonte et les évacuations à risque qui seront en P.E. Elles resteront accessibles sur tout leur parcours ; des tés de dégorgeement accessibles seront à repartir tous les 3 mètres linéaires au niveau des collecteurs (pour tringlage/curage) ainsi qu'au niveau de chaque naissance.

L'insonorisation des colonnes E.U. et E.V. sera particulièrement soignée.

L'évacuation des eaux usées, eaux vannes sanitaires et eaux pluviales par systèmes séparatifs est à réaliser jusqu'aux collecteurs en vides sanitaires.

La pente d'écoulement des réseaux d'évacuation en parcours horizontal, dans le bâtiment ne devra pas être inférieure à 3%.

Si nécessité de relevage, la fosse sera en polyester et 2 pompes en cascade seront installées (en temps normal, l'une en secours de l'autre et permutation automatique), renvoi d'information sur la GTC. Prévoir des séparateurs (liquide/solide) internes ou des pompes dilacératrices pour éviter que des éléments non autorisés et pourtant jetés dans le réseau ne nuisent au bon fonctionnement la pompe. Une redondance est demandée afin de faciliter les interventions de maintenance.

Les dévoiements horizontaux des collecteurs principaux ne seront réalisés que dans les plenums et vides techniques visitables par l'intermédiaire de coudes à 45° maximum.

Les diamètres des réseaux ne seront jamais réduits dans le sens de la pente.

Pour les locaux techniques, des siphons de sol et des attentes d'eaux usées sont à prévoir. Les siphons seront désinfectables et autoclavables de type à panier, charge 15 kN.

Aucun réseau ne devra être accessible et être à la portée des PNH.

De plus, chaque loge de reproduction ou de post-sevrage sera équipée d'un caniveau positionné en fond de loge (côté opposé à la porte d'accès de la pré-loge). Le caniveau courra sur toute la longueur du mur. Chaque évacuation sera munie d'un bouchon inox étanche (litière) de protection ne pouvant pas être démonté par les PNH. Le temps du nettoyage, le bouchon sera remplacé par des paniers filtres inox. Il comprendra une évacuation positionnée judicieusement de manière à ce que le tunnel ne gêne pas l'intervention sur l'enlèvement du bouchon et la mise en place des paniers filtres. La description des bouchons et des paniers filtres se trouvent dans le paragraphe métallerie.

Aucun caniveau ne devra être communiquant sur deux loges différentes.

➔ ROU CNP_Annexe 37 – Pièces graphiques

Chaque loge d'isolement sera munie d'un caniveau le long de chaque mur auquel sera adossé des cages. Chaque caniveau courra sur toute la longueur du mur. Il comprendra une évacuation positionnée judicieusement. Chaque évacuation sera munie d'une grille de protection ne pouvant pas être démontée par les PNH.

Aucun caniveau ne devra être communiquant sur deux loges d'isolement différentes.

Reprise des condensats sur les réseaux eaux usées uniquement avec siphons à grande garde d'eau (60mm minimum) ou double siphon (2 siphons en série).

3.6.3.8 Dispositions particulières

Tous les réseaux verticaux seront disposés dans des gaines techniques isolées phoniquement et équipées d'organes de visite aux changements de direction et aux points de raccordements.

Les dévoiements horizontaux des collecteurs principaux ne seront effectués que dans des plenums techniques visitables.

Le projet laissera apparents les collecteurs et les trainasses cheminant dans les zones techniques, les services généraux logistiques et les sous-sols ou vides ventilés, et accessibles au regard de la législation du travail pour assurer la maintenance dans des conditions correctes.

3.6.3.9 Nettoyage des lieux

Il devra être facilité par l'adoption de :

- robinetterie murale,
- appareils suspendus systématiquement (lavabos, WC, etc.),
- absence de tuyauteries en saillie horizontale.

3.6.3.10 Equipements sanitaires

L'ensemble des équipements est précisé dans les fiches par local. Toutefois, de façon générale :

3.6.3.10.1 Appareillage sanitaire

Il répondra aux conditions suivantes :

- Toutes les robinetteries mitigeuses doivent être équipées à minima de bague de limitation des températures ; toutes les douches y compris du personnel seront équipées de robinetteries thermostatiques avec marquage NF, résistants aux chocs thermiques.
- La robinetterie sera de première qualité pour usage intensif, garantie 5 ans.
- L'ensemble de la robinetterie (lavabo, WC, douche) sera de type joint céramique :
 - o À commande mécanique pour les locaux des animaux
 - o À commande mécanique pour les locaux du personnel hors soins,
 - o À commande non manuelle (infrarouge par système à pile sauf spécification contraire dans les fiches par local) pour les locaux de soins et pour les personnes à mobilité réduite ainsi que pour certains locaux des fonctions logistiques
 - o À poussoir temporisé indéréglerable pour les douches et lavabos installés dans des locaux collectifs (sanitaires visiteurs, personnel / vestiaires)
- Les appareils seront commandés à proximité immédiate par des vannes d'arrêt à boisseau sphérique permettant de les isoler individuellement.
- Toutes les précautions devront être prises pour éviter les traversées de locaux « hors d'eau ».
- Dans l'ensemble des douches et, il sera prévu une étanchéité des sols avec remontée arrondie sur les murs (toute hauteur)
- Les appareils sanitaires seront du type suspendu.
- Les appareils seront de première qualité, en porcelaine vitrifiée pour les lavabos, plans vasques, lave-mains, WC ou vidoirs,
- Ils devront permettre un entretien facile, présenter une grande robustesse et une grande solidité de fixation.
- Les nez de robinets sont à équiper de brise jet (pas de mousseur).
- Le raccordement des éviers, bacs et autres points d'eau intégré aux équipements immobilier par destination (paillasse avec bacs, kitchenette, ...)

3.6.3.10.2 Lavabos – Laves mains

Les dessous des lavabos ou vasques seront au moins à 0,70 m du sol et leur dessus au plus à 0,85 m dans tous les locaux. Selon les locaux et leurs fonctions, ils devront respecter la norme PMR.

Les lavabos utilisés pour les vestiaires et sanitaires comporteront des mitigeurs temporisés. Selon les locaux et leurs fonctions, ils devront respecter la norme PMR.

3.6.3.10.3 Douches

Dans les espaces du personnel, les douches seront réalisées par déclivité du sol (minimum 2 %) vers un siphon, avec revêtement vinyle antidérapant ; le siphon inox sera très largement dimensionné (type vissé avec panier).

Les douchettes et les brises jets devront être facilement démontables afin de permettre des désentartrages et des désinfections fréquentes.

Les flexibles de douche, etc. seront en téflon dans le cas d'une décontamination au chlore.

La mise en place de paroi de douche est demandée contre les projections d'eau. Selon les dispositions techniques, elles pourront être en verre avec traitement anticalcaire ou encore en stratifié massif 10 mm.

3.6.3.10.4 WC

Ils seront toujours de type suspendu, capables de supporter sans dommage des charges d'au moins 150 kg. Ils seront avec abattant, et à bord large (hygiène)

L'espace sous cuvette sera d'au moins 10 cm afin de rendre possible le nettoyage.

Il ne sera pas prévu de réservoirs de chasse, mais des conduits d'arrivée d'eau surdimensionnés avec effet siphon remplaçant les chasses 3/6 litres.

Les WC utilisés par le personnel comporteront des lave-mains.

Les WC handicapés seront munis de barres de préhension, de poussoirs de chasse à commandes dorsales.

3.6.3.10.5 Vidoir et déversoir

Vidoir avec grille mobile et grille de fond vissée, ensemble rince bassins, robinet de chasse, robinet d'arrêt, tube de chasse, robinet à bec orientable avec rosace chromée et brise jet flexible.

Les déversoirs (vidoirs ménage) sont spécifiques au ménage et sont raccordés à l'évacuation diamètre 50 empêchant le passage des serpillières.

3.6.3.10.6 Abreuvoir pipettes

Là où prescrits, notamment dans les volières et les loges, des abreuvoir pipettes adaptées aux différentes espèces de primates devront être installées. Elles seront en inox et raccordée sur le réseau d'adduction d'eau potable. Le titulaire veillera à ce qu'aucun raccord ne soit accessible aux primates afin que l'installation soit la plus pérenne possible. Les implantations seront approuvées au fur et à mesure des études par le maître d'ouvrage.

3.6.3.10.7 Bacs inox de nettoyage

Là où prescrits, des plonges inox 1 bac avec étagères basses, 1 douchette et un égouttoir devront être mise en place. Les dimensions minimales du bac (hors égouttoir) à respecter sont les suivantes : (500 x 400 x 250 mm).

3.6.3.10.8 Cuisine pour les hébergements (cuisine centrale)

Fourniture et pose d'un ensemble mobilier professionnel de cuisine comprenant :

- Une plonge inox avec égouttoir et étagère inférieure (140 x 70 x 97 cm) minimum comprenant 2 éviers (500 x 400 x 250 mm minimum) ainsi qu'un dosseret de 120 mm de hauteur minimum y compris mitigeur type douchette, raccordement EC, EF et évacuations
- Une plonge inox avec égouttoir et étagère inférieure (140 x 70 x 97 cm) minimum comprenant 1 évier (500 x 400 x 250 mm minimum) ainsi qu'un dosseret de 120 mm de hauteur minimum y compris mitigeur type douchette, raccordement EC, EF et évacuations
- 2 Tables de travail inox avec étagère inférieure et dosseret (120 x 70 cm)
- Un module fourneau adossé inox avec soubassement ouvert (100 x 90 x 90 cm) minimum comprenant une plaque multifonction induction 4 zones (4 x 4KW tri) y compris raccordement
- Etagères murales 2 tablettes d'épaisseur 3.5 cm (40 x 60 cm) sur 4 ml

Compris manutention, montage, réglage et toutes finitions nécessaires.

3.6.3.10.9 Accessoires

Tous les appareils sont à équiper de tous les accessoires nécessaires (1 patère par douche, 1 miroir de dimension adaptée pour chaque lave-mains/lavabos, 1 porte-serviettes par douche, tablettes, dévidoirs, 1 sèche mains pour chaque lave-mains/lavabos, des sèche-cheveux en quantité suffisante etc.).

Les attentes électriques seront tirées en conséquence pour les équipements qui le nécessite.

De même, les appareils destinés aux handicapés seront équipés de leurs accessoires spécifiques (rehausses, barres de soulèvement, etc.).

3.6.3.11 Fluides spéciaux

Dans le cadre du projet, plusieurs types de fluides spéciaux seront utilisés, parmi eux, nous recensons :

- ~~CO2~~
- ~~O2~~
- ~~N2~~
- ~~Azote liquide~~
- Air comprimé

3.6.3.11.1 Normes et réglementations

- Décret n° 2008-244 relatif au Code du Travail,
- L'arrêté du 27 juin 1994 pour l'accessibilité des lieux de travail.
- NF M 58-003 de décembre 2013 – Installation des systèmes mettant en œuvre de l'hydrogène.
- Circulaire DHOS/E4 n° 2006 – 393 du 08 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés.
- Arrêté du 14 mars 2000 relatif aux bonnes pratiques de laboratoire.
- Arrêté du 10 septembre 2003 portant homologation du règlement de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé définissant les principes de bonnes pratiques dont doivent se doter les établissements de transfusion sanguine.
- Arrêté du 24 avril 2002 portant homologation du règlement relatif aux bonnes pratiques de transport des prélèvements, produits et échantillons issus du sang humain.
- Arrêté du 29 décembre 1998 portant homologation des règles de bonnes pratiques relatives à la conservation, à la transformation et au transport des tissus d'origine humaine utilisés à des fins thérapeutiques.

- Arrêté du 23 décembre 2010 modifiant l'Arrêté du 16 décembre 1998 portant homologation des règles de bonnes pratiques relatives au prélèvement, au transport, à la transformation, y compris la conservation, des cellules souches hématopoïétiques issues du corps humain et des cellules mono-nucléées sanguines utilisées à des fins thérapeutiques.
Arrêté du 30 juin 2017 modifiant l'Arrêté du 11 avril 2008 relatif aux règles de bonnes pratiques cliniques et biologiques d'assistance médicale à la procréation.
- DTU P45-201 : distribution de gaz, installation de gaz.
- Norme NF A 49-117, relative aux tubes en acier inoxydable
- Pour les ICPE :
- Arrêté du 13/07/98, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1131 : Toxiques (Emploi ou stockage des substances et préparations).
- Arrêté du 10 mars 1997 Relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1220 « Emploi et stockage d'oxygène ».

3.6.3.11.2 Consistance des travaux

Les fluides spéciaux présents sur le projet sont distribués depuis :

~~— Le stockage centralisé pour le CO₂, l'O₂ et le N₂.~~

- La production centralisée ou **les productions ponctuelles** pour l'air comprimé

Les travaux de Fluides Spéciaux regroupent les prestations suivantes :

- La centrale **ou les centrales** de production d'air comprimé,
- La distribution d'air comprimé,
- ~~— La mise en place des centrales d'inversion CO₂, O₂ et N₂.~~
- ~~— Le raccordement sur les bouteilles pour le CO₂, O₂ et N₂.~~
- ~~— La distribution du CO₂, O₂ et N₂~~
- ~~— Les reports des centrales d'inversions des gaz spéciaux sur la GTB.~~
- Les reports des défauts sur la GTB des équipements de production d'air comprimé

~~A noter la présence d'azote liquide, dont le stockage devra se faire dans une pièce ventilée selon les préconisations de l'INRS.~~

3.6.3.11.3 Prédimensionnement des installations

Conditions à garantir

- Assurer la distribution des fluides spéciaux en tout point du réseau
- Éviter les vitesses excessives qui engendrent bruit,
- Assurer un fonctionnement homogène des installations.

Installation d'air comprimé

Mise en place du compresseur dans son local spécifique avec raccordement sur attente CFO, vanne de départ réseau et rejet des condensats traités. Le compresseur devra communiquer avec la GTB.

Prédimensionnement : Les hypothèses de dimensionnement (consommation, débit instantané, etc.) seront prises selon les équipements déjà existants conservés ainsi que les équipements projetés dans le cadre du projet (notamment les satellites dans les hébergements et les attentes dans le bâtiment logistique. Une majoration de sécurité de 20 % supplémentaires est à prévoir.

Filtre à air comprimé :

- 1 filtre de base micronique type PD 20
- 1 filtre haute efficacité submicronique type DD 20

Réservoir vertical air comprimé-ou horizontal :

- En acier galvanisé (intérieur et extérieur) sur pieds de grandes hauteurs capacité selon dimensionnement titulaire. Il devra être dédoublé afin de palier à une éventuelle intervention de maintenance.
- Manomètre, robinet de purge, soupape de sécurité
- Manomètre, robinet de purge, soupape de sécurité

Autres fluides spéciaux

~~Les bouteilles des gaz spéciaux, situées à l'intérieur des locaux ventilés ou à l'extérieur sur des racks et protégées des intempéries par une casquette métallique adaptée.~~

3.6.3.11.4 Descriptions des ouvrages

Tous les organes de commandes, régulation et de contrôle seront certifié C.E.
L'ensemble devra être conforme à la norme NF EN ISO 7396-1.

Distribution d'air comprimé

Depuis le **ou les** LT production AC, l'air comprimé est distribué à l'intérieur de chacun des bâtiments où l'AC est requis.

A chaque entrée, un piquage sera réalisé depuis le collecteur principal et sera équipé d'une vanne d'arrêt.

Par la suite, les canalisations cheminent en faux plafonds ou en apparent selon le type des circulations afin de rejoindre les laboratoires et les locaux desservis.

La pénétration de la tuyauterie dans chaque local comportera un robinet d'arrêt à fermeture rapide, accessible depuis la circulation.

Les canalisations de distribution d'air comprimé seront en inox à sertir.

La colonne de distribution sera équipée d'une vanne d'arrêt en amont du collecteur principal.

Pour les prises terminales, la mise en place de vannes de vannes 1/4 de tour seule murale type à sertir. Les attentes seront munies d'un connecteur de type Stäubli RBS06 ou équivalent.

Des régulateurs de pression individuel pour Air comprimé, connexion G 1/4 - plage de pression 0.5-7bars – débit max 1.6m3/h – verrouillage et manomètre pression intégrée. Marque Festo ou équivalente, seront prévus en terminal.

La connexion aux satellites (système de nettoyage) **devra être prévue.**

Autres gaz spéciaux distribués

~~Est prévu dans le cadre du marché la mise en place de racks. Les racks seront situés et positionnés près du bâtiment soins ou dans un local de stockage dédiés~~

~~L'ensemble de la production et du réseau permettra d'assurer à chaque point de puisage une pression 0-4 bars pour chacun des gaz (N2, O2 et CO2).~~

~~Pour chacun des 3 gaz, est prévu 1 sous-ensemble de détente et d'inversion en laiton nickelé conçu pour la mise en œuvre de gaz purs jusqu'à N50 :~~

- ~~— 1 VSP canalisée vers l'extérieur~~
- ~~— 2 boîtes à clapet avec bouchon d'entrée~~
- ~~— 2x2 bouteille, flexibles de raccords et vannes. (2X4 pour CO2)~~
- ~~— 2 râteliers~~

~~Le modèle proposé sera de type CLSA 1 Air liquide ou équivalent.~~

~~Le niveau de gaz sera surveillé par un ensemble de type Baral ou équivalent. Surveillance dans les locaux de production par mesure des pressions ou du poids (CO₂). Alimentation électrique 230 — IP66 — Pmax 250 bars — plage de surveillance 0 — 250 bars. Alarmes sonores et lumineuses. Le système devra être communiqué et les informations devront remontées via la GTB.~~

~~La distribution se fera depuis la zone de stockage/production des bouteilles. Le réseau devra avoir une vanne d'arrêt au droit de chaque local pour alimentation des points à desservir y compris vanne d'isolement en amont au plus proche de la production.~~

~~Les passages de cloisons se feront sous fourreaux alumédiflex avec étanchéité.~~

~~La nature des tubes sera pour tous les types de gaz en Inox 316L à sortir.~~

~~Les terminaux seront de type PDG ou équivalent en saillie (corps monobloc en aluminium, clapet en laiton garni PTFCE — Soufflet en bronze, clapet laiton EPDM. Plage de fonctionnement 0,5 à 10 bars. Vanne de fermeture et manomètre de contrôle — sortie multi-gaz (à sortir, à visser, tétine 6mm). Les terminaux seront positionnés au-dessus des paillasse utilisateurs.~~

Détection de sécurité

~~La prévention concerne les risques de Toxicité, Anoxie et Hypoxie.~~

~~La centrale de détection comprend : les détecteurs, la signalisation sonore et lumineuse, la mise à disposition des contacts pour piloter les asservissements de sécurité, la mise à disposition d'informations d'alarmes pour la GTB (l'ensemble des informations doit pouvoir être reporté sur GTB), les interfaces (Cartes — Relais), permettant de déclencher le message d'évacuation associé à la zone, les câblages (puissance, contrôle/commande, communication), ainsi que les cheminements et supportage secondaire associés, le paramétrage et la mise en service.~~

Repérage -Etiquettes

Chaque robinet d'arrêt doit comporter une plaque indicatrice (tôle) comportant, d'une façon claire et précise, toutes les indications nécessaires, telles que nature du fluide, destination, numéro de repère donné sur les plans statistiques.

Toutes les canalisations générales, colonnes montantes et nourrices, comportent un dispositif linéaire de repérage. Ce repérage est réalisé sur toute la longueur des canalisations par un système de bague collée, en matière plastique, de l'appareil, sa fonction et la nature du circuit. Les étiquettes et plaques en matière inaltérable sont vissées sur support métallique serré autour des tuyauteries.

Les numéros de repérage sont reportés sur les plans et schémas, ainsi que sur le document de traçabilité de l'établissement.

Les circuits sont repérés au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles.

3.6.3.12 Lutte contre la légionellose

3.6.3.12.1 Production ECS

La production et la distribution ECS ~~et d'eau de lavage chaude~~ devra être conforme à la circulaire du 22.04.2002 et aux Arrêtés du 30.11.2005 et du 01.02.2010 concernant la surveillance des légionnelles pour les installations collectives dans les ERP et établissement de santé.

L'eau chaude sera produite et distribuée à +60°C maximum avec robinetteries mitigeuses aux points de puisage (prévention du risque de légionnelles).

Au niveau du circuit primaire et dans les ballons de stockage, des chocs thermiques de 85°C pendant 1/2 heure seront prévus.

Si des stockages doivent être envisagés, il faut prévoir :

- Un dispositif de traitement par choc chlore ou par ozone, spécialement adapté car les coûts d'exploitation et de maintenance sont relativement élevés,

- Un dispositif de traitement de réchauffage chronique, par programme automatique pour créer un choc thermique dans l'appareil de production et à chacun de ses retours sur la boucle, si nécessaire (le bouclage devra être particulièrement bien calculé),
- La présence d'organes permettant de façon aisée la vidange et le nettoyage des installations,
- Toutes les canalisations primaires seront en inox ou multicouches et les secondaires seront en cuivre NF.

3.6.3.12.2 Réseaux

Les réseaux seront conçus de telle sorte que l'on puisse le décontaminer par injection de chlore, ceci en toute sécurité aux terminaux.

D'une manière générale, la robinetterie devra pouvoir être démontée facilement pour décontamination.

En application du règlement sanitaire, toutes les dispositions nécessaires à la désinfection des tuyauteries d'eau froide et d'eau chaude sanitaire des installations seront prévues.

Après la désinfection des installations Eau Froide, ECS, et eaux de lavage des prélèvements et des analyses d'eau de type D1 sur EF (1 analyse) et légionnelles sur ECS (5 analyses) seront prévus. Le choix des points d'analyse sera déterminé en fonction des points critiques donnés en relation avec le CNRS. Tous les réseaux d'eau chaude sanitaire doivent être bouclés.

Aucun bras mort ne doit subsister. Les boucles doivent pouvoir être désinfectées sans interruption de fonctionnement du service de soins et des unités d'hébergement. Les pieds de colonnes et les retours de boucle doivent être équipés de robinets d'introduction pour désinfection sélective.

Ils seront systématiquement équipés de robinets de régulation thermostatiques munis de pointeaux réglables de façon à assurer un équilibre parfait des réseaux bouclés.

Les lavabos et lave-mains doivent être munis après siphon de robinets d'isolement (clapets aller/retour) pour faciliter le nettoyage et le rinçage périodiques des mécanismes.

Des prises de mesures de températures sont à répartir sur chaque boucle (3 au minimum par boucle).

3.6.4 Electricité – Courants forts

3.6.4.1 Préambule

3.6.4.1.1 Classement de l'établissement

Etablissement classé en locaux de travail.

3.6.4.1.2 Habilitation des intervenants de l'entreprise d'Electricité

L'ensemble des personnels électriciens ou non, intervenant sur le site de l'opération devront être en possession de leur titre d'habilitation en cours de validité.

Obligation d'habilitation du personnel suivant articles R 42 226-9 & R 42 215-3 du code du travail.

3.6.4.1.3 Etendue des travaux

Les prestations à réaliser comprennent (liste non exhaustive) :

- Les équipements de chantier
- Le poste de transformation électrique

- Le Groupe électrogène 400KVA
- L'évacuation du groupe électrogène existant 44KVA
- ~~Système de délestage sur marche groupe~~
- La production d'énergie électrique par panneaux photovoltaïques
- Les schémas de liaisons à la terre
- Le réseau de terre générale
- Les liaisons équipotentielles
- La protection contre la foudre
- Les Armoires Générales Basse Tension (AGBT 1 & AGBT 2)
- Les Inverseurs Automatiques de Sources NS (INS1 & INS2)
- Les tableaux généraux Basse tension (TGBT1 & TGBT2)
- La compensation de l'énergie réactive
- Les Alimentations sans interruption Haute-Qualité-Ondulé-Secourue (ASI1 & ASI2)
- Les Tableaux Généraux Basse tension Haute Qualité Ondulé (TGHQ1 & TGHQ2)
- Les extensions-adaptations des tableaux Généraux et divisionnaires existants
- Le réseau de distribution principale Basse Tension
- Les Tableaux Divisionnaires Normaux-secourus (TD N/S)
- Les Tableaux Divisionnaires Ondulé Haute-Qualité (TD-HQ)
- Les réseaux de distribution secondaire
- Les terminaux éclairage, prises et force motrice.

3.6.4.1.4 Prestation lors de la phase chantier

Lors de la phase chantier, le titulaire devra mettre en place tous les équipements nécessaires à son bon déroulement :

- Le branchement de chantier
- L'alimentation électrique du chantier : depuis le départ HTA ou BT jusqu'à la fourniture du Tableau Général BT de chantier, y compris la fourniture et le raccordement du poste de transformation dédié au chantier.
- Les alimentations et la distribution électriques de la base vie
- Les alimentations des appareils de manutention et de levage (grues)
- L'éclairage et le balisage des zones de livraisons, de stockages, de manutention et de levage
- L'éclairage de la voirie dédiée au chantier

Les installations de chantier devront être conformes à la NF C 15-100 et NFP 03-001 suivantes :

- La fourniture, la pose, l'entretien ainsi que la dépose en fin de chaque phase :
 - o De la distribution électrique de chantier comprenant :
 - Les armoires de distribution électrique de chantier (IP44-IK10) comprenant les protections et tous les départs de la distribution électrique du chantier. Ces armoires seront équipées chacune d'un décompteuse avec la certification MID pour l'énergie électrique consommée. Les départs seront protégés par des disjoncteurs magnétothermiques différentiels réglables en temps et en courant calibre 4x63A.
 - Les coffrets de distribution électrique d'étage de chantier (IP44-IK10) seront positionnés à chaque niveau, à chaque zone (au nombre de 8 mini par niveau) et à

chaque cage d'escalier. Ces coffrets seront conformes à la norme IEC 60439-4 et aux recommandations de l'O.P.P.B.T.P.

- Chaque coffret sera équipé de :
 - 6 socles de prises de courants monophasées 1P+N+T 10/16A 230V AC
 - 1 socle de prise de courant monophasée 1P+N+T 32A 230V
 - 3 socles de prise de courant tétrapolaires 3P+N+T 20A 410V
 - 1 bouton d'arrêt d'urgence sur bobine à émission de tension
- Chaque prise sera protégée par un disjoncteur magnétothermique avec différentiel haute sensibilité 30mA
- Les coffrets mobiles (IP44-IK10) de distribution électrique des terminaux (ou corps de métier) de chantier (au nombre de 4 minimum par coffret de distribution électrique d'étage) conforme à la norme IEC 60439-4 et aux recommandations de l'O.P.P.B.T.P.
 - Chaque coffret mobile sera équipé de :
 - 5 socles de prises de courants monophasés 1P+N+T 10/16A 230V AC
 - 1 bouton d'arrêt d'urgence sur bobine à émission de tension
 - Chaque prise sera protégée par un disjoncteur magnétothermique avec différentiel haute sensibilité 30mA
- Aucun point du bâtiment ne doit être distant d'un coffret de distribution électrique d'étage de plus de 25m.
- L'éclairage de chantier intérieur (circulations horizontales et verticales, lieux de travail) dans le cadre de la mission de sécurité du chantier sera équipé d'appareils d'éclairage à sources basse consommation (Leds) et sera résistant aux chocs (IP44-IK08). Le niveau d'éclairement sera de 150 lux en tout point avec une uniformité de 0.5.
- L'éclairage de sécurité de chantier (circulations horizontales et verticales, lieux de travail) dans le cadre de la mission de sécurité du chantier sera équipé d'appareils d'éclairage de sécurité autonomes à sources basse consommation et résistant aux chocs (IP44-IK08). Cette installation sera conforme à la norme C15-100 et à l'arrêté du 26 février 2003 relatif aux installations de sécurité dans les lieux de travail.
- Les départs de l'installation de chantier intérieure seront repris sur le Tableau Général BT Chantier fourni par le lot Gros Œuvre. Les protections des départs depuis ce TGBT Chantier restant à charge de l'entreprise d'électricité.
- Toutes canalisations, appareillage et les armoires de distribution électrique de chantier, les coffrets de distribution électrique d'étage de chantier et les coffrets mobiles de distribution terminaux de chantier seront vérifiés et estampillés par un bureau de contrôle.

Le contrôle des installations de chantier par un organisme agréé est à la charge du titulaire.

3.6.4.2 Essais

3.6.4.2.1 Essais en usine

Les équipements suivants seront réceptionnés en usine avant livraison sur site :

- Les cellules constituant le tableau HTA
- Les transformateurs HT/BT
- Le groupe électrogène de sécurité et de remplacement
- Les AGBT
- Les Inverseurs de Sources

- Les TGBT
- Les Onduleurs
- Les tableaux divisionnaires
- La Gestion technique

Ces opérations de réception seront réalisées par deux représentants du Maître. D'Ouvrage accompagnés des représentants de la M. d'œuvre et donneront lieu à des procès-verbaux.

Les essais comporteront un volet « essais statiques » et un volet « essais dynamique » permettant de simuler en usine les modes de gestion et conduite de l'installation électrique modélisée du site.

Pour de faire le Cahier des charges des Analyses fonctionnelles des éléments de production et de distribution d'énergie normale et de Secours-remplacement produits par les différents fournisseurs (Groupiste, Tableautier, Electricien) auront été validés en amont par le groupement et remis dans un document unique Analyse fonctionnelle site servant pour la conduite de l'installation.

Les frais de déplacement et d'hébergement des représentants de la Maitre d'ouvrage sur les lieux de réception d'usines (en France et à l'étranger) sont à charge du titulaire.

3.6.4.2.2 Essais cellules HTA

Les essais et mesures à réaliser au minimum sur les cellules sont :

- Essais de verrouillage
- Mesure des déclenchements défaut homopolaire
- Mesure de déclenchement défaut biphasé
- Essais de sélectivité
- Essais de déclenchement HT/BT
- Essais diélectriques

3.6.4.2.3 Essais Transformateurs

Les essais et mesures à réaliser au minimum sur les transformateurs sont :

- Mesures des pertes à vides et en charge
- Mesure des rapports de transformation
- Mesure des résistances des enroulements
- Essais d'échauffement
- Essais des décharges partielles
- Essais diélectriques BT et HT

Ces essais devront être réalisés à chaud

3.6.4.2.4 Essais AGBT & TGTB

Les essais des AGBT & TGBT seront réalisés suivant les exigences de la norme NF-EN 60439-1 (application de la norme internationale CEI 60439-1) :

L'objectif est de formuler :

- Les définitions (ex : ES, EDS, ...)

- Les conditions d'emploi (ex : température,)
- Les conditions constructives (ex : IP, forme, ...)
- Les prescriptions concernant les essais (ex : de type, de routine, ...)

La norme définit 10 essais :

- Les 7 essais de types : effectués sur des configurations de tableaux, certifiés conforme à la norme, en laboratoire agréé (ASEFA), ils sont faits une seule fois.
 - La vérification des limites d'échauffement
 - La vérification des propriétés diélectriques
 - La vérification de la tenue aux courts-circuits
 - La vérification de l'efficacité du circuit de protection
 - La vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite
 - La vérification du fonctionnement mécanique
 - La vérification du degré de protection
- Les 3 essais individuels : réalisés sur tous les tableaux par le metteur en œuvre lors d'essais en usine :
 - Inspection de l'ensemble y compris de la filerie et, si cela est nécessaire un essai de fonctionnement électrique
 - Un essai diélectrique
 - Une vérification des mesures de protection et de la continuité électrique du circuit de protection
- Outre ces essais, il sera réalisé :
 - Les essais fonctionnels et le contrôle des schémas et automatisme ainsi que des appareils de mesures
 - Les contrôles :
 - Des caractéristiques techniques (enveloppe, appareillage)
 - De la filerie
 - De la finition
 - Sous tension
 - Essais de fonctionnement (vérification de la table de vérité)

3.6.4.2.5 Essais Onduleurs

Les essais et mesures à réaliser au minimum sur les ASI sont :

- Essais et contrôle des performances électriques
- Calcul du rendement global
- Essais sur le redresseur
- Essais sur l'onduleur

Des essais sur banc de charge, d'autonomie des batteries seront réalisés sur site. Cette prestation est à charge du projet.

3.6.4.2.6 Essais Groupe électrogène neuf

Les essais et mesures à réaliser au minimum sur les groupes électrogènes sont :

- Essais complets du groupe électrogène,

- Essais de fonctionnement des automatismes,
- Essais de sécurité,
- Essais de reprise de charge avec enregistrements des chutes de tension et de fréquence,
- Essais des performances à différentes charges variables (25%, 50%, 75%, 100%, surcharge) avec relevé des paramètres mécaniques et électriques,
- Les essais fonctionnels en s'appuyant sur la notice fonctionnelle de gestion des sources d'alimentation et la notice de manœuvre d'exploitation en découlant,
- Le contrôle des schémas et automatisme ainsi que des appareils de mesures.

Les essais seront réalisés en usine et sur site et répondront à la norme NF ISO 8528-6.

Des essais seront réalisés sur site notamment l'essai d'endurance de 8 heures non-stop sur banc de charge suivant les dispositions figurant dans les documents Attestations de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (AQC).

Chaque groupe subira un essai d'endurance de 8 heures non-stop à différentes charges variables (25%-50%-75%), compris mise à disposition et raccordement de bancs de charge, carburant pour ces essais.

3.6.4.2.7 Essais Inverseurs Automatiques de Sources

Les essais de type et de série sont :

- Isolation à la terre et en entrée/sortie
- Vérification du câblage et essais fonctionnel
- Dispositif de commande, de protection et auxiliaires
- Dispositif de surveillance, de mesures, de signalisation
- Transfert automatique sans charge, faible charge, à charge assignée, en surcharge
- Courant d'échange entre source
- Tolérance de source (tension & fréquence)
- Tenue au courant de court-circuit
- Capacité de traitement des surintensités
- Condition anormale de fonctionnement, perte de fonctionnement
- Niveau de bruit, sécurité, CEM

Les mises en service des inverseurs de source seront réalisées sur site par le fabricant.

3.6.4.2.8 Essais Gestion Technique

- Les tests en plateforme dans les locaux de l'entreprise,
- Les tests sur site avec un PC portable,
- L'intégration de la nouvelle application dans les serveurs après réception provisoire,
- Les tests globaux sur le serveur et les stations de supervision et la réception définitive.

3.6.4.2.9 Essais sur site

Des essais seront réalisés sur site suivant les dispositions figurant dans les documents AQC

Ces essais sont réalisés à la demande des contrôleurs technique et représentants de la M. d'Ouvrage.

3.6.4.3 Formation

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le M. d'Ouvrage, le groupement met à sa disposition le personnel nécessaire pour transmettre les explications utiles au fonctionnement et à l'utilisation des installations électriques et ce jusqu'à l'entière satisfaction du M. d'Ouvrage confirmé par écrit.

Le transfert, au Maître d'Ouvrage des installations réalisées par le groupement sera accompagné d'une formation dispensée par ce dernier afin de permettre l'acquisition de la connaissance des installations.

A ce titre le groupement doit notamment :

- Le support de formation
- La présentation (physique, descriptive) sur site des différents composants
- La démonstration du fonctionnement des systèmes
- Indiquer aux personnels utilisateurs, les possibilités offertes par les équipements et leurs modes de fonctionnement
- La présentation des documents constituant le DOE, pour initier et faciliter leur exploitation
- Examiner les documentations techniques et indiquer à ce personnel les principaux organes de manœuvres
- Indiquer au personnel d'entretien et de maintenance toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles (ces éléments sont consignés dans le DIUO).

A l'issue de cette formation, le personnel doit être capable d'exploiter les installations et de réaliser les interventions de premier niveau permettant de rétablir l'alimentation électrique, des installations sensibles en cas de dysfonctionnement.

3.6.4.4 Infrastructure électrique

Lors de la conception des installations électriques, deux choix techniques sont essentiels en vue d'assurer la continuité de service :

- Le mode de raccordement au réseau de distribution publique (simple dérivation, coupure d'artère, double dérivation)
- Le type d'architecture électrique des installations de distribution interne.

La conception de l'architecture interne électrique BT dépend de la configuration du réseau de distribution publique constituant la source normale d'alimentation en énergie électrique.

Un bilan de puissance électrique estimatif doit être réalisé afin de calibrer la demande de raccordement au réseau publique.

Des contacts doivent être établis avec le service local de distribution électrique afin d'obtenir des informations sur la configuration et les possibilités de raccordement et sur l'historique des incidents survenus sur le réseau de distribution électrique public.

Des productions d'énergie électrique in situ pallieront au déficit du réseau public.

Nota : le poste de transformation futur devra pouvoir alimenter, le cas échéant et à terme (hors présente opération), les installations pour lesquelles des réserves foncières sont demandées dans le programme fonctionnel.

3.6.4.5 Contacts avec le distributeur d'énergie électrique

Sont à la charge du projet, les contacts et démarches administratives auprès des services du distributeur pour obtenir l'accord sur le projet de poste et de comptage HT ainsi que pour l'obtention des renseignements nécessaires à l'exécution des ouvrages.

La réalisation de l'infrastructure électrique HTA/BT est entièrement à la charge du projet. Les besoins en puissance au niveau du poste de livraison-Transformation sont à dimensionner de la manière suivante :

- Puissance du projet majorée de ~~30%~~ 20%

- $P_{\text{projet}} = (P_{\text{CH}} \times 1.3) =$ Puissance à fournir par le distributeur d'énergie électrique au niveau du poste de livraison.

A charge du projet :

- La collecte et le renseignement des formulaires administratifs avant présentation à la signature du Maître d'Ouvrage.
- L'établissement des documents d'exécution :
 - Plan de situation
 - Plans guide de génie civil (fourreaux, caniveaux et chambres de tirage)
 - Plan guide de serrurerie
 - Plan de maquettage des locaux HTA
 - Plan d'équipement et schémas
 - Les caractéristiques et marques des matériels et équipements HTA et BT
- L'approbation des documents d'exécution par les services d'EDF
- L'organisation de la réception des locaux par EDF

A charge du projet, les vérifications et visites des agents du distributeur d'énergie.

3.6.4.6 Poste de livraison – Transformation électrique

Le site sera alimenté suivant les possibilités locales de distribution, les exigences du distributeur public en HTA 20KV.

Le besoin client est un raccordement en simple dérivation (réseau antenne) depuis le réseau public.

Dans le cas où le distributeur public pour raison de déploiement et/ ou de renforcement de son réseau local demande la réalisation d'un poste mixte, le groupement doit la réalisation du dit poste suivant les directives du distributeur public.

Le poste de livraison-Transformation devra rester accessible aux véhicules et personnel du concessionnaire en toutes circonstances.

L'accès à ce poste sera sécurisé contre les dégradations et les tentatives d'intrusion et équipés d'un système d'alarme avec renvoi sur la GTB.

~~L'installation assurera une redondance totale (reprise de 100%) en cas de perte d'un transformateur.~~

~~Les transformateurs fonctionneront en parallèle reprenant chacun en mode normal 50% de la charge de l'installation et en mode dégradé (perte d'un ensemble de transformateur) un transformateur reprendra l'ensemble de la charge.~~

L'infrastructure local poste sera conforme à la réglementation en vigueur.

3.6.4.6.1 Tableau HTA

Les équipements constituant les cellules HTA sont des éléments modulaires conformes aux spécifications EDF, aux normes françaises (NF C 13-100) et disposent de tous les accessoires et asservissements.

Un poste de livraison à charge du projet comprend :

- 1 cellule d'arrivée type interrupteurs
- 1 cellule de couplage avec disjoncteur double sectionnement et relais de protection numérique permettant d'assurer la protection générale du poste de livraison avec tores séparés pour le comptage et la protection.

- 1 cellule de comptage HT avec transformateurs de tension
- ~~2-1~~ unités fonctionnelles HTA de protection transformateur de type combiné interrupteur-fusible
- ~~2~~ 1 unités « interrupteur » permettant une maintenance sur ~~chaque le~~ combiné interrupteur fusible

3.6.4.6.2 Comptage HTA

Le comptage sera effectué en haute tension

A charge du projet :

- La mise en place du panneau de comptage (fourniture à charge du concessionnaire)
- La fourniture, la mise en œuvre et le raccordement des liaisons entre les boîtes de raccordements du cadre du panneau de comptage et les bornes de sortie ~~du~~ transformateurs (TC & TT) du comptage
- La fourniture, pose et raccordement des TC de comptage
- La coordination avec les services d'ENEDIS et les frais d'étalonnage des compteurs

Les caractéristiques et les calibres ~~du~~ transformateurs de courant potentiel (TC de comptage) seront conformes aux instructions du concessionnaire.

La mission de contrôle des installations, de rédaction et de validation des documents « CONSUEL » est à la charge du projet.

Les contrôles et les relevés des consommations seront réalisés à distance par ENEDIS via les compteurs électroniques par l'intermédiaire de ligne téléphonique commutées au réseau France Télécom.

3.6.4.6.3 Source autonome courant continu

L'installation comprendra 2 sources autonomes :

- 1 alimentation auxiliaire à courant continu avec autonomie de marche (batterie d'accumulateurs) conforme à la norme NFC 13-100 assurant le fonctionnement des relais auxiliaires associés à la bobine de déclenchement du disjoncteur de protection général HT
- 1 alimentation auxiliaire à courant continu avec autonomie de marche (batterie d'accumulateurs) conforme à la norme NFC 13-100 assurant le fonctionnement des auxiliaires
- Les alimentations 230V pour les relais de détection de défaut.

Ces sources seront constituées d'ensembles redresseurs-batterie autonome en courant continu 24 ou 48 V assurant une autonomie de 12 heures en cas de panne secteur.

3.6.4.6.4 Verrouillage réglementaire et d'exploitation

Chaque cellule HT comprend l'ensemble des verrouillages nécessaires pour rendre impossible l'accès direct aux pièces et aux organes de l'installation lorsqu'ils sont sous tension (y compris par retour BT).

Pour chaque cellule HT, il sera prévu les verrouillages :

- Entre interrupteur, écran et sectionneur de terre, afin d'interdire la fermeture du sectionneur de terre si l'interrupteur est fermé ou l'écran ouvert
- Entre la porte et le sectionneur de terre, afin d'interdire l'ouverture de la porte si le sectionneur de terre est ouvert.
- Entre l'interrupteur HT, le disjoncteur BT et le sectionneur de terre (cellules départ ~~s~~ transformateurs ~~s~~) afin
 - D'interdire l'ouverture de l'interrupteur HT si le disjoncteur BT est fermé
 - D'interdire la fermeture du sectionneur de terre de la cellule si l'interrupteur HT est fermé.

Les verrouillages incluent l'accès aux bornes BT ~~du~~ transformateurs ~~s~~.

La serrure de verrouillage en position débrochée du disjoncteur de protection BT du ~~chaque~~ transformateur, les cadenas de verrouillage de la trappe d'accès aux prises de réglage des la tensions-des transformateurs et les dispositifs de verrouillage de l'habillage métallique de l'accès aux bornes BT du transformateurs sont à fournir et poser au titre du projet.

Les schémas de verrouillage seront affichés dans chaque local sous panneau rigide transparent avec cadre et plaque de fond pour permettre la prise en mains du panneau lors des interventions.

Toutes les prestations liées aux verrouillages sur les tableaux HTA sont à charge du projet.

3.6.4.6.5 Liaisons cellules HTA / transformateurs

Les liaisons cellules-transformateurs-TGBT seront réalisées en câbles pour des puissances de transformateurs jusqu'à 630kVA et en gaine à barre au-delà.

3.6.4.6.6 Transformateurs HTA/BT

Le choix de la technologie du transformateurs-(immergés dans l'huile ou secs) est laissé libre.

Les enroulements primaires et secondaires seront en cuivre (aluminium proscrit).

Chaque transformateur sera muni d'une plaque signalétique reprenant son appellation sur la GTB

L'établissement des bilans de puissance (normaux, secours, ondulés, dégradés, délestés) permettra le dimensionnement du transformateurs. Prévoir pour chaque une réserve de puissance de ~~30%~~ 20% plus le doublement de puissance afin de préserver l'évolution future site (réserve foncière).

~~La redondance (N+1) à 100% des transformateurs est demandée.~~

~~Les transformateurs fonctionneront en parallèle.~~ Les cellules HTA seront motorisées ainsi que les protections amont TGBT.

Les transformateurs seront équipés de sondes permettant le déclenchement HT/BT et la reprise des informations de dysfonctionnements sur la GTC.

Tous les appareils Haute Tension seront équipés de contacts auxiliaires permettant de contrôler leur position « ouvert », « fermé » ou « déclenché ». Ces informations seront remontées sur le système de gestion technique.

Transformateurs HTA/BT à huile :

L'huile minérale est inflammable et nécessite des mesures de protection contre les risques d'incendie, d'explosion et de pollution.

Les transformateurs à remplissage intégral à huile minérale doivent répondre à la norme NF C 52-112, HD428.x.S1 (x de 1 à 4) pour les puissances de 50 à 2500kVA- Tension primaire jusqu'à 36kV-tension secondaire jusqu'à 1.1kV.

Les transformateurs à huile seront avec fosse et filtre sur galets pour des raisons de sécurité incendie (bac de rétention proscrit) et montés sur fer U pour éviter le poinçonnage de la dalle.

Chaque transformateur sera muni de sondes thermiques protégeant celui-ci des échauffements intempestifs. Ces sondes type DGPT2 (Détecteur de Gaz, de Pression et de température à 2 niveaux de détection) seront raccordées unitairement sur des bornes sectionnables à l'intérieur d'un coffret de reprise des informations.

Au premier seuil : envoi d'une information alarme à la GTC/GTB

Au deuxième seuil : envoi d'une information alarme à la GTC/GTB et asservissement direct de la cellule HT et disjoncteur général.

Fuite : envoi d'une information alarme à la GTC/GTB et asservissement direct de la cellule HT et disjoncteur général.

Un prélèvement d'huile du transformateur après leur mise en service sur site pour analyse et remise des résultats d'analyse est demandé avant la mise sous tension.

Transformateurs HTA/BT secs :

Les transformateurs secs offrent l'avantage de ne présenter aucun risque de fuite ou de pollution. En revanche, ils nécessitent des précautions de mise en œuvre et de maintenance (local ventilé, dépoussiérage,). Les enroulements du transformateur secs sont à prévoir avec sondes de détection afin de surveiller les températures internes et permettre le déclenchement de la charge et de l'alimentation si un problème thermique apparaît.

Les transformateurs secs doivent répondre aux normes NF C52-115x, HD538-x-S1 (x de 1 à 2) et NFC 52-726.

Couplage des transformateurs :

Le couplage des transformateurs est choisi suivant l'utilisation.

Les enroulements primaires peuvent être couplés en étoile ou en triangle.

Les enroulements secondaires peuvent être couplés en étoile, en triangle ou en zigzag.

Le couplage étoile au primaire « Y » est demandé et le couplage zigzag « z » est demandé au secondaire car ce couplage « Yz » offre la possibilité :

- De sortir un neutre au secondaire
- De ne pas transmettre les harmoniques de rang 3
- De présenter une chute de tension interne faible
- D'avoir bon comportement en régime déséquilibré

Les inconvénients de ce couplage sont l'absence de neutre au primaire, un encombrement plus important et un coût plus élevé, tout en n'étant pas le plus encombrant et le plus cher des couplages possibles.

Indice horaire du transformateur :

La désignation du branchement (par lettre) est complétée par un chiffre qui indique le déphasage angulaire.

Plutôt que d'exprimer le déphasage angulaire entre les vectrices tensions primaire/secondaire (pole à pole ou phase à phase) en degré, on utilise un moyen plus descriptif : l'indice horaire.

On suppose la vectrice tension cotée primaire située à midi, l'indice horaire indique la position de l'heure sur laquelle est situé le vecteur correspondant coté secondaire.

L'indice horaire retenu est 11.

Marche en parallèle des transformateurs :

~~Pour que 2 transformateurs triphasés puissent fonctionner en parallèle, il faut que ceux-ci aient :~~

- ~~• Un rapport de leur puissance ≤ 2~~
- ~~• Des caractéristiques de tension égales (rapport de transformation)~~
- ~~• Des caractéristiques de court-circuit identiques (% de la tension)~~
- ~~• Des couplages (branchements étoile, triangle) compatibles~~
- ~~• Des indices horaires identiques (liaisons bornes à bornes) ou appartenant au même groupe de couplage si le régime d'utilisation est équilibré.~~

Caractéristiques du Transformateur HTA/BT :

Les transformateurs auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Tension primaire : 20kV

- Tension secondaire (à vide) : 410/230V-neutre non réduit
- Puissance : A indiquer suivant bilan de puissance consolidé
- Fréquence : 50 Hz
- Couplage : Dyn
- Indice horaire : 11
- Tension de court-circuit : 6%
- Pertes à vide extras réduits : circuits magnétiques en tôles à cristaux orientés
- Refroidissement : naturel dans l'air ambiant
- Isolement : soit huile minérale soit résine synthétique
- Bobinage : cuivre avec réglage ± 2.5 % sur la HT par commutateur*
- Pénétration HT : par le haut à l'aide de traversée embrochables**
 - * Commutateur à poignée manœuvrable hors tension avec dispositif de verrouillage
 - ** Traversée embrochables mâles et femelles avec dispositif de verrouillage par serrure
- Les transformateurs disposeront des accessoires suivants :
 - 2 anneaux de levage
 - 4 galets de roulements orientables avec dispositif de blocage du transformateur en place
 - Relais DGPT2 (transfo huile) ou sonde température interne (transfo sec)
 - Borne de terre
 - Capot BT verrouillable
 - Plaque signalétique
 - Plaque d'identification suivant chartre technique GMAO/GTB

Reports d'alarme :

Les informations poste de transformation mises à disposition de l'installation de GTC/GTB seront les suivantes :

Poste de transformation	TA	TS	TC	TM	Tkwh
Position interrupteur arrivée N°1		2			
Position interrupteur arrivée N°2 ((si coupure d'artère imposée par ENEDIS)		2			
Synthèse défaut relayage	1				
Synthèse défaut source autonome	1				
Déclenchement protection transfo	2				
Position protection transfo		2			
Transfo N°1 -1 ^{er} seuil de température	1				
Transfo N°1 -2 ^{ème} seuil de température	1				
Transfo N°2 -1 ^{er} seuil de température	1				
Transfo N°2 -2 ^{ème} seuil de température	1				
Fuite d'huile transformateur N° 1 (si transfo huile minérale)	1				

Fuite d'huile transformateur N° 2 (si transfo huile minérale)	1				
Défaut ventilation local transfo	1				

Dans le cas d'usage de transformateur type sec, les informations remontées en GTC/GTB seront adaptées à la technologie employée.

Chaque information est ramenée sur un bornier « report d'information » distinct et soigneusement repéré situé dans un coffret. Ce bornier est libre de toute polarité pour permettre le traitement de ces informations par la GTC/GTB.

Matériel de sécurité du poste de transformation :

Le projet doit la fourniture et pose des équipements suivants :

- Un tapis ou tabouret isolant suivant la hauteur des organes de manœuvres situés en face avant des cellules HTA
- Une paire de gants isolants dans son coffret mural et une boîte de talc
- Un dispositif de vérification d'absence de tension accompagné d'une magnéto d'essais
- Les perches isolantes + les supports muraux associés
- Un bloc d'éclairage portatif de sécurité (BAPI)
- Un casque et une visière anti UV
- Deux extincteurs portatifs à poudre CO₂ – 6kg
- Un jeu complet des cartouches HPC avec percuteur utilisées
- Un support poigné de manœuvre
- 3 voyants de remplacement des signalisations de présence tension sur support mural rigide
- Les consignes rappelant le détail des opérations à effectuer pour mettre les installations HT hors tension et sous tension
- Un synoptique général des installations électriques HTA/BT avec consigne de verrouillage conforme à la norme NF C 18-510 en format A1 plastifié rigide avec cadre et plaque de fond.
- Un panneau triangulaire d'avertissement sur chaque panneau démontable des cellules HTA
- Les affiches réglementaires à l'intérieur et à l'extérieur du poste de livraison suivant tableau VI de la norme NF C13-100, dont une affiche AM510 par tableau.
 - L'affichage de sécurité comprendra notamment :
 - Les pancartes d'avertissement et d'interdiction d'accès (sur la face extérieure de la porte d'accès et à l'intérieur du poste)
 - Les affiches décrivant les consignes relatives aux premiers soins à donner aux électrisés (sur la face extérieure de la porte d'accès et à l'intérieur du poste)
 - L'identification du nom et du numéro du poste avec les coordonnées et téléphone du centre d'intervention à joindre en cas d'incident (sur la face extérieure de la porte d'accès du poste)

3.6.4.7 Sources de sécurité et de remplacement de l'énergie électrique par groupe électrogène

3.6.4.7.1 Groupe existant

Le site dispose actuellement d'un groupe électrogène extérieur fixe d'une puissance de 400KVA/320KW en régime de neutre TT de marque PRAMAC type GSW415V.

Une cuve fuel de 3000 litres

Système existant considéré opérationnel et conforme à la réglementation.

3.6.4.7.2 Préambule

Compte tenu des nouveaux besoins de secours et de la refonte de l'architecture électrique ce groupe sera positionné en tête de l'installation et assurera le secours du ou des TGBT général via un/ou des inverseurs de source.

Compte tenu de la puissance du réseau normal le dimensionnement du transformateur~~s~~ a été estimée à ~~800 700 KVA (T1 & T2 redondant)~~, un nouveau groupe électrogène devra secourir la totalité du site (existants + projet). ~~Si toutefois, la puissance est trop importante pour pouvoir secourir tout le centre, un système de délestage sur 4 crans est à proposer (voir article délestage) pour assurer le secours électrique en cas de perte du réseau normal ENEDIS par le groupe électrogène neuf à prévoir au titre du présent projet. L'ensemble du site doit pouvoir être secouru. Le délestage est pros crit.~~

Le groupement doit remettre un bilan de puissance détaillant :

- Les puissances nécessaires en fonctionnement normal
- Les puissances des installations de sécurité en veille
- Les puissances des installations de sécurité en cas d'incendie
- Les puissances nécessaires au remplacement (selon NF C 15-211)

Ces bilans de puissances doivent tenir compte du foisonnement (toutes les installations ne fonctionnent pas en même temps) et doivent être réalisés pour les périodes de consommations maximales et minimales.

Estimation de la puissance nécessaire à l'utilisation :

La puissance d'un groupe électrogène s'exprime en kVA sur la base d'un facteur de puissance ($\cos \varphi$) théorique de 0.8. La puissance dimensionnante est la puissance active (en kW).

La puissance nécessaire doit être supérieure à la puissance active des installations à alimenter, cette puissance est établie lors du bilan des puissances.

Les impacts de charge ne devront pas dépasser 50% de la puissance, nominales du groupe, lors de la mise sous tension de certains équipements, notamment les moteurs, le courant est nettement supérieur à sa valeur en régime établi, il dépend des modes de démarrage.

La centrale doit couvrir la puissance nécessaire à l'utilisation et la puissance nécessaires à ses systèmes auxiliaires ainsi que les pertes dans les transformateur~~s~~

- En présence de charges déformantes (onduleurs, électroniques de puissance, variateurs de vitesses, ...), l'alternateur doit être surdimensionné de la moitié de la somme de ces charges déformantes.
-

Le titulaire dans le cadre de ses études de conception transmettra une étude de dimensionnement du groupe électrogène en donnant les hypothèses de calcul.

3.6.4.7.3 Généralités

Le groupe électrogène devra être muni d'un banc de charge pour les essais mensuels, trimestriels et annuel du groupe électrogène permettant d'assurer la continuité de service sans perte de programme et sans intervention humaine pour la relance des Process.

3.6.4.7.4 Normes et directives

Le groupe existant est considéré comme conforme aux normes et directives d'usage.

3.6.4.7.5 Protection de l'environnement

Les perturbations pouvant être provoquées par les groupes électrogènes concernent les émissions polluantes des gaz d'échappement, du combustible employé et les nuisances sonores.

Les gaz d'échappements

Les gaz d'échappement des GE contiennent des émissions polluantes qui peuvent être nocives pour l'environnement.

- Oxydes d'azote (NO₂),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Dioxyde de soufre (SO₂),
- Imbrûlés et poussières.

Arrêté n°2910 du 17 septembre 1997 du ministère de l'environnement impose des limites aux émissions polluantes des gaz d'échappement des groupes électrogènes

Arrêté du 10 août 1998 modifiant l'arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910 (combustion)

Arrêtés du 2 décembre 2008 modifiant l'arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910 (combustion)

Arrêtés du 26 août 2013 modifiant l'arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910 (combustion)

Le combustible :

L'usage d'un combustible liquide type fuel dans les groupes de sécurité peut en cas de fuite ou d'inflammation être nocif pour l'environnement.

En conséquence prévoir :

- Une détection précoce par système automatique de détection de feu
- Des coupures manuelles d'interruption d'alimentation en combustible
- Une cuve de rétention de réception et de contenance du combustible liquide
- Des extincteurs appropriés sont à prévoir.

Décret n° 91-482 du 15 mai 1991 relatif au régime d'autorisation n applicable aux centrales thermiques produisant de l'énergie électrique et utilisant exclusivement ou principalement des combustibles pétroliers.

La nuisance sonore :

Un groupe électrogène est générateur de bruit dont le niveau sonore peut atteindre des valeurs de 120 dBA.

L'arrêté du 25 juillet 1997 impose des valeurs limites de l'émergence (différence entre le bruit mesuré lorsque le GE est en fonctionnement et à l'arrêt) des groupes électrogènes.

Limites d'émergence des GE en dBA		
Niveau de bruit ambiant	Jour de 7 h à 22 h	Nuit de 22 h à 7 h
35 < X < 45 dBA	6 dBA	4 dBA
X > 45 dBA	5 dBA	3 dBA

Ces limitations nécessitent la mise en œuvre de dispositions appropriées telles que capotage, écrans, silencieux, voiles et murs insonorisant, suspensions antivibratoires. Les écrans peuvent être des écrans végétaux.

Les textes législatifs et réglementaires aux vues du respect de l'environnement :

Gaz d'échappement :

- Arrêtés du 2 décembre 2008 modifiant l'arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910 (combustion)
- Arrêtés du 26 août 2013 modifiant l'arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910 (combustion)
- Arrêté du 10 août 1998 modifiant l'arrêté du 25 juillet 1997, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique N°2910 (Combustion),
- Décret n° N°74-415 du 13 mai 1974 relatif au contrôle des émissions polluantes dans l'atmosphère et à certaines utilisations de l'énergie thermique,

Combustible :

- Décret n° 91-482 du 15 mai 1991 relatif au régime d'autorisation applicable aux centrales thermiques produisant de l'énergie électrique et utilisant exclusivement ou principalement des combustibles pétroliers,

Acoustique :

- Arrêté du 10 décembre 1975 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de puissance,
- Arrêté du 29 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement,
- Arrêté du 2 janvier 1986 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de puissance,
- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement,

Protection contre les effets indésirables de la foudre :

- Circulaire n° 93-17 du 28 Janvier 1993 relative à la protection de certaines installations classées contre les effets de la foudre.
- Arrêté du 28 Janvier 1993 concernant la protection contre la foudre de certaines installations classées,

Autres :

- Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
- Décret N°77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi N°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, complété et modifié,

3.6.4.7.6 Principe de fonctionnement

Pour la fonction sécurité la centrale de secours alimentera le Tableau Général de Sécurité (TGS) qui reprend les alimentations des équipements incendie.

Le groupe électrogène suppléera automatiquement le manque tension du réseau.

Le démarrage sera automatique dès information de manque tension secteur.

Le démarrage des groupes sera donné par les automates des inverseurs de sources des TGBT et TGS

L'arrêt du groupe sera commandé 2 à 3 minutes après le retour du courant secteur.

L'ordre d'arrêt, par action sur l'alimentation du combustible, ne sera donné qu'après une marche à vide d'environ 5 minutes (réglable), soit environ 8 minutes après le retour secteur. Cette manœuvre ne sera possible que si les 2 conditions suivantes sont réalisées :

- Présence tension secteur > 3 minutes,
- Inversion normale secours en position « normal ».

3.6.4.7.7 Réservoirs de stockage combustible

La cuve de stockage existante de 3000 litres est considérée conforme. Sa récupération peut être envisagée par le groupement. A noter que la contenance totale mise à disposition devra permettre de secourir la totalité du centre pour une durée de 24 heures.

3.6.4.7.8 Matériel de sécurité

Le titulaire aura à sa charge la mise en place et en œuvre de tous les matériels de sécurité conformément à la réglementation (y compris vanne pompiers et vanne police etc.)

3.6.4.7.9 Reports d'alarme

Le groupement étudiera la possibilité de réaliser sur la gestion technique les remontées de points depuis l'automate groupe existant afin de réaliser une imagerie groupe sur le superviseur.

Les points suivants sont souhaités (si possible techniquement sur l'automate de conduite existant groupe PROMAC)

Groupe électrogène	TA	TS	TC	TM	Tkwh
Comptage temps de fonctionnement normal				1	
Comptage temps de fonctionnement forcé				1	
Télémesure tension (3 phases)				1	
Télémesure courant (3 phases)				1	
Télémesure puissance active (kW)				1	
Télémesure puissance apparente (kVa)				1	
Consommation énergie électrique active (kWh)					1
Consommation énergie électrique apparente (kVARh)					1
Présence tension groupe		1			
Fonctionnement manuel		1			
Fonctionnement automatique		1			
Marche GE	1				
Arrêt GE		1			

Arrêt d'Urgence GE	1				
Fonctionnement essais		1			
Arrêt essais		1			
Synthèse défaut général	1				
Défaut température huile haute	1				
Alarme pression huile premier seuil		1			
Alarme pression huile deuxième seuil	1				
Alarme température eau premier seuil		1			
Alarme température eau deuxième seuil	1				
Défaut non démarrage	1				
Défaut surcharge ou court-circuit	1				
Neutralisation des sécurités		1			
Synthèse défaut réservoir journalier (niveau bas, fuite, pompes, ...)	1				
Niveau bas cuve fuel principale (20%)	1				
Vanne Pompiers		1			
Vanne Police		1			

3.6.4.7.10 Essais usine et essais sur site

Des essais seront réalisés pour valider le fonctionnement du groupe suite à la modification de l'architecture secours (insertion des inverseurs de sources, ~~automatisme crans de délestage~~, reports sur gestion technique,)

Ces essais donneront lieu à un PV qui sera transmis au CNRS.

Un programme d'essais périodiques décrivant la procédure à suivre pour le démarrage régulier la périodicité et les conditions d'utilisation du groupe de secours et de remplacement sera à remettre au CNRS.

3.6.4.7.11 Documentation

La documentation sera remise en français, elle comprendra :

- Les consignes de sécurité
- Les schémas électriques
- Les synoptiques fonctionnels
- Les plans d'installations
- Les plans génie civil
- Les carnets de câbles
- Les notes de calculs
- Les câblages des borniers
- Les notices d'utilisation de conduite et d'entretien

Sont considérés connus par la maîtrise d'ouvrage du fait d'un groupe existant :

- Les catalogues des pièces de rechange moteur et alternateur
- Les listes des pièces de rechange des accessoires
- Les guides d'emploi des huiles

3.6.4.7.12 Formation

Les frais de formation de l'exploitant font partie de l'offre du groupement.

3.6.4.8 Alimentation sans interruption

3.6.4.8.1 Les différentes alimentations sans interruption du site

Le secours par réseau ondulé-secours-haute qualité via des alimentations sans interruption type Onduleurs est à réaliser pour les installations et équipements suivant :

- Sécurité Laboratoire-Soins
 - La salle de chirurgie et la salle de soins
- Sécurité informatique :
 - Serveurs, ressources et actifs dans les baies VDI

L'autonomie du système de secours-ondulé HQ est demandé à 20 minutes.

3.6.4.8.2 Les caractéristiques générales des réseaux Ondulés

Les onduleurs devront être adaptés pour le fonctionnement sur groupe électrogène. L'information de marche sur GE devra être reportée sur les onduleurs de manière à assurer une continuité de service en cas de déformation de tension et de fréquence.

Le matériel sera conforme aux normes en vigueur, en particulier en ce qui concerne la CEM (EN50 091-2 & IEC 146-4).

Onduleurs de puissance redondés double alimentations équipés de filtres anti-harmoniques rangs 1, 3, 5 fonctionnements en parallèle géré via un automate.

Chaque onduleur fonctionnera en nominal à 50% de la charge avec une autonomie de 20 minutes secteur absent. En cas de perte d'un onduleur, le basculement automatique sur le second onduleur sera réalisé via l'automate de gestion ASI afin que ce dernier assure la reprise de charge à 100%.

Une réserve de puissance de ~~30%~~ 20% supplémentaire à la réserve initiale de ~~30%~~ 20% sera prévue pour évolution future site).

La charge est de type informatique classique, avec les caractéristiques suivantes :

- Facteur de déplacement ($\cos \phi$) : 0.995 avance
- Facteur de puissance : 0.77
- Facteur de crête : entre 2.6 & 3
- Taux de distorsion en courant par rapport au fondamental (THDI f) : 63%
- Surcharge admissible pendant :
 - 60 minutes : 110%
 - 10 minutes : 125%
 - 1 minute : 150%

- Tension de sortie : 400V 3P+N
- Tolérance en tension :
 - En régime statique : <1%
 - Sur impact de l'utilisation de 0 à 100% : < ±5% de la valeur nominale (50Hz)
- Réseau absent : l'onduleur devra pouvoir générer un courant de court-circuit minimum de 3 In durant 20ms afin d'assurer la sélectivité. Dans le cas d'un court-circuit non sélectif, l'onduleur devra s'arrêter par protection électronique, sans aucune détérioration.

Les équipements comporteront les dispositifs nécessaires pour limiter les taux de distorsion aux valeurs suivantes :

- Taux global de distorsion en courant en amont du redresseur : <5%
- Taux global de distorsion en tension de sortie : <3% et moins de 15% pour chaque harmonique.

Les canalisations ondulées seront réalisées en câbles avec isolant extérieur jaune pour les différencier des câbles de puissance (noir) et de sécurité incendie (orange).

Un afficheur alphanumérique sera prévu en face avant de chaque onduleur afin d'optimiser l'exploitation et la maintenance.

Cet afficheur assurant :

- Les commandes
- La visualisation des mesures électriques
- La visualisation des états

Le contrôle de la disponibilité de la batterie devra être réalisé par un test automatique programmable. L'automatisme de cette fonction vérifiera que ce test ne présente aucun risque pour l'alimentation de l'utilisation : continuité de fonctionnement du redresseur, autonomie résiduelles suffisante après le test.

Ce dernier devra pouvoir être également effectué manuellement par l'exploitant depuis le panneau de commande.

Tous les événements (états, alarmes et commandes) seront enregistrés et horodatés. La mémoire sera sauvegardée par une batterie indépendante.

3.6.4.8.3 Les caractéristiques générales des batteries d'accumulateurs

Les batteries d'accumulateurs seront de type stationnaire avec taux de recombinaison supérieure à 95%, montées câblées sur châssis ou installées en armoires de présentation identique à celle de l'onduleur.

La stratégie de charge des batteries intégrera comme paramètre la température ambiante du local. Les dispositifs de protection contre les surcharges et les courts-circuits entre les chaînes batteries et les onduleurs font partie intégrante de la fourniture du fabricant d'onduleurs, au même titre que les schémas d'installations et de raccordement des chaînes batteries.

Les protections seront incorporées dans un coffret

Un contrôleur permanent d'isolement sera installé pour assurer le contrôle du réseau continu avec report d'alarme sur le système de gestion en cas de défaut.

Un dispositif protégera chaque batterie contre les risques de décharges profondes.

Les batteries disposeront d'une garantie 5+5 ans.

3.6.4.8.4 Réseaux Ondulé-secours HQ

Le groupement d'onduleurs assurera l'alimentation des prises terminales :

- Situées dans les baies serveurs et sur les cellules des baies VDI ainsi que les actifs VDI et informatiques.
- Les salles Chirurgie et Soins

Cartes intégrées de gestion assurant le dialogue avec les serveurs informatiques pour la gestion de la fermeture des fichiers et la sauvegarde informatique de 16 serveurs au minimum et l'arrêt propre des dits en cas d'alerte fin d'autonomie batteries ASI (seuil des -10% d'autonomie restante affiché).

Cartes intégrées de gestion d'autonomie assurant la genèse d'alarmes de seuils 20% et 10% d'autonomie restantes permettant l'information sur la GTB/GTC.

Renvoi d'alarmes sur GTC en cas de dysfonctionnement de chacun des composants (alerte immédiate en cas de défaut)

Un système de contournement manuel externe de chaque onduleur (système différent du by-pass externe de l'onduleur) sera prévu pour permettre l'alimentation directe des circuits terminaux en cas de dépose de l'onduleur pour maintenance.

3.6.4.8.5 Reports d'alarme

Des vues graphiques seront développées spécifiquement par ASI qui permettront de visualiser de manière dynamique les informations de fonctionnement des dites.

Onduleur (pour chacun)	TA	TS	TC	TM	Tkwh
Pré-alarme fine de décharge (20% restant d'autonomie)		1			
Alarme de fin de décharge (10% restant de fin d'autonomie)	1	1			
Alarme décharge profonde batteries	1				
Défaut général	1				
Température système	1				
Défaut surcharge	1				
Défaut tension réseau 1	1				
Défaut tension réseau 2	1				
Défaut tension sortie	1				
Réseau 1 hors tolérance	1				
Réseau 2 hors tolérance	1				
CPI contrôle réseau CC batteries	1				

3.6.4.9 Ventilation des locaux électriques Courants forts

La ventilation des locaux techniques HT et BT sera de type mécanique et conçue pour éviter tout risque :

- D'élévation de température des équipements,
- De déclenchement intempestif des protections
- De mauvais fonctionnement des organes électroniques des automates et auxiliaires
- De recyclage de l'air entre locaux

La température des locaux ne devra pas excéder 28°C en fonctionnement normal des installations et ce, quelle que soit la saison de l'année (thermostat 2 seuils avec alarmes remontées en GTC/GTB). Le système à privilégier sera la mise en place d'extracteur avec thermostat.

Dans le cas où ces conditions ne pourraient être respectées, il conviendra de mettre en place un système de rafraîchissement du local.

3.6.4.10 Protection incendie des locaux techniques Courants forts et faibles

L'ensemble des Armoires, tableaux, coffrets électriques, locaux recevant des serveurs et baies VDI seront surveillés par détecteurs incendies.

3.6.4.11 Production d'énergie électrique par panneaux photovoltaïque

3.6.4.11.1 Consistance des travaux

L'installation de panneaux photovoltaïque est à prévoir sur le site pour assurer une partie de la production d'électricité.

La proposition devra proposer des solutions techniques adaptées au projet et s'intégrant parfaitement à celui-ci en recensant l'ensemble des contraintes quelles qu'elles soient et des possibilités du site et de l'ouvrage.

L'accompagnement administratif complet du dossier fait partie intégrante du projet du titulaire dans le cas où la revente d'énergie est réalisée.

3.6.4.11.2 Renseignements généraux à fournir

- Surfaces capteurs
- Localisation capteurs
- Orientation et inclinaison
- Puissance crête
- Production annuelle
- Rendement global de l'installation
- Autorisations et Certificats d'essais

Une simulation indiquant les attendus en termes de production en prenant comme base les données Météo France sera remise avec la proposition.

L'estimation de production sera établie sur une base de 20 ans en prenant en compte la détérioration des panneaux.

3.6.4.11.3 Normes

- UTE C 57-300 (mai 1987) : paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque
- UTE C 57-310 (octobre 1988) : transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique
- NF EN 61727 (septembre 1996) : systèmes photovoltaïques – caractéristiques de l'interface de raccordement réseau
- NF EN 50380 (juin 2003) : spécifications particulières et informations sur les plaques de constructeur pour les modules PV.
- IEF 61723 : guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau montés sur les bâtiments

- CEI 60.364-7-212 : installation électrique dans le bâtiment- partie 7-712 Règles pour les installations et emplacements spéciaux-alimentations photovoltaïques solaires (PV) de mai 2002
- NF EN 31173 (février 1995) : protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie-guide
- DIN VDE 0126 (avril 1999) : spécifications du fonctionnement de l'onduleur (îlotage, fenêtre de tension et de fréquence, injection de courant continu) -conditions de coupure de l'onduleur
- Guide ADEME : Protection contre les effets de la foudre dans les installations faisant appel aux énergies renouvelables
- Loi de programme du 13 juillet 2005 concernant l'éligibilité des équipements de production d'électricité par modules photovoltaïques
- Aptitude à l'emploi des capteurs :
 - NF C 57 100 à 103
 - ISPRA 501 à 503 & 701
 - CEI 61646 (janvier 2005) : qualification de la conception des capteurs amorphe
 - CEI 61215 (août 2005) : qualification de la conception des capteurs cristallins
- Sécurité des capteurs dans l'ouvrage :
 - CB 71 DTU P21-701
 - CM 66 DTU P22-701
 - DTU P22-702
 - DTU 59.1
 - NF A91-121, NF A91-201
 - NF A36-321
 - Neige, vent, séisme, actions combinées, corrosion

3.6.4.11.4 Modules photovoltaïques

Conformément à la NF EN 50380 (juin 2003) : spécifications particulières et informations sur les plaques de constructeur pour les modules PV, les informations suivantes devront être fournies :

- Puissance nominale P et tolérance
- Tension U_{mp} et courant I_{mpp} mesurés sur modules indépendants
- Tension à vide U_0 et courant de court-circuit I_{cc}
- Nombre de diodes by-pass
- Coefficient de température pour la puissance, la tension et le courant

Dans les conditions standard STC (flux lumineux 1000 w/m^2 , température de module 25°C , coefficient de masse atmosphérique 1.5).

Les modules seront interconnectés entre eux de façon à obtenir plusieurs branches, dont leur tension nominale globale sera compatible avec la tension nominale de service des onduleurs.

Toutes les précautions seront prises de manière à éviter tout risque de corrosion par couple électrolytique entre les modules photovoltaïques, les profils de fixations des modules et les supports primaires.

La couverture photovoltaïque sera étudiée pour résister aux conditions climatiques extrêmes locales.

3.6.4.11.5 Câblages

Le câblage de l'installation photovoltaïque aura les caractéristiques suivantes :

- Câbles unipolaires double isolation (classe II) ignifugés et sans halogène, munis de connecteurs débrochables pour la partie courant continue
- Câbles multipolaires double isolation (classe II) type U1000 R2V

L'ensemble des câbles sera résistant aux conditions extérieures de leur lieu de mise en œuvre (isolement, UV, mécanique, ...).

Les boîtiers de connexion et de raccordement seront IP55, IK10.

Les câbles seront étiquetés :

- « Danger-électricité solaire CC
- « Danger-électricité solaire AC

Les câbles chemineront sur dalles marines avec capotages fixés mécaniquement par colliers de serrage en acier.

3.6.4.11.6 Boîtiers de raccordement et protection électrique du générateur :

En amont de chaque onduleur, en sortie de toutes les chaînes de modules photovoltaïques, une boîte de jonction regroupant le dispositif de sectionnement des chaînes de modules devra être mise en place.

Chaque boîte de jonction sera équipée d'un interrupteur-sectionneur DC et du dispositif de protection foudre (parafoudre DC).

Ces boîtes de jonctions parallèles (BJP) fixées à proximité des onduleurs auront un indice IP & IK adapté.

3.6.4.11.7 Onduleurs

Les onduleurs doivent être placés dans un local dédié à l'abri de la chaleur et facile d'accès, ces locaux seront climatisés.

Les onduleurs devront satisfaire aux exigences techniques suivantes :

- Rendement de conversion énergétique très élevé
- Synchronisation réseau
- Large plage de tension d'entrée avec adaptation automatique au générateur solaire
- Recherche du point de puissance maximale
- Fonctionnement stable lors des rapides changements d'irradiation solaire
- Déclenchement sous faible irradiation
- Fonctionnement fiable même pour des températures extérieures élevées
- Injection directe de la puissance produite sur le réseau
- Mode de fonctionnement mixte : connexion au réseau électrique/mode autonome ou îloté
- Fonctionnement entièrement automatique avec visualisation des données sur écran

La chute de tension entre panneaux et onduleurs ne devra pas dépasser 1% de la tension nominale pour un ensoleillement de 8000 W/m².

La somme des chutes de tension du circuit devra être calculée de telle sorte que le point de fonctionnement des modules se situe à une tension voisine de celle de la puissance maximale des modules, compatible avec le système de régulation des onduleurs.

Un tableau électrique regroupera les systèmes nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. La régulation sera callée sur la recherche du point de fonctionnement maximal. Installation d'un contrôleur

permanent d'isolement coté courant continu (CPI-DC) afin de prévenir le défaut éventuel d'isolement entre chaque polarité et la masse.

La solution de micro-onduleurs peut être envisagée.

La centrale de production devra être équipée d'un automate de production couplé avec la GTB.

3.6.4.11.8 Tableau Général Générateur Solaire

Ce tableau permettra le comptage de l'énergie solaire produite et la mise en place d'un disjoncteur en sortie de chaque onduleur afin de créer un point de coupure entre les onduleurs et le point de connexion au réseau.

Chaque onduleur sera isolé par un disjoncteur AC situé au plus près de l'onduleur à l'intérieur du Tableau, équipé de parafoudres et d'un disjoncteur général de sortie, lorsque 3 onduleurs seront regroupés.

Un dispositif de sectionnement général à coupure visible consignable par cadenas accessible en tout temps aux personnes autorisées et aux services de sécurité sera prévu en tête du TGGs.

Un compteur d'énergie AC permettant de visualiser l'énergie injectée sur le réseau.

Compteurs d'énergie monophasée avec affichage et sortie impulsionnelle (1 impulsion pour 1Wh).

3.6.4.11.9 Centrale d'acquisition de données

Cette centrale assurera la surveillance, la gestion des installations photovoltaïques et permettra de communiquer les données vers un afficheur et la GTB.

Les informations gérées par cette centrale seront les suivantes :

- Energie par jour, semaine, mois, années et cumulées
 - Energie produite
 - Energie consommée
 - Energie injectée sur le réseau électrique public
- Maintenance :
 - Mise à l'heure
 - Seuils des alarmes
 - Etats des alarmes
 - Remise à zéro
 - Journal d'évènements avec messages d'état
- Mesures sensibles :
 - Température ambiante su site
 - Ensoleillement du site
 - Energie journalière d'ensoleillement
 - Courant et tension fournis par les modules
 - Données des onduleurs

Afin d'obtenir ces informations les équipements suivants seront prévus :

- Sonde d'ensoleillement
- 2 sondes de température
- Un modem

3.6.4.11.10 Garantie et assurance

La durée de vie de l'entreprise ne pouvant être assurée, une réassurance indépendante devra être proposée dans le cas où les assurances de l'entreprise ne couvriraient plus l'installation et sa maintenance.

Une garantie sur le rendement des modules et de l'ensemble de l'installation est demandée. Elle devra couvrir un minimum de 20 années pour les panneaux et onduleurs.

Une garantie sur le matériel et la main d'œuvre associée devra être fournie.

Pour les panneaux photovoltaïques, toute baisse de puissance supérieure à 10% (puissance nominale mini garantie par le fabricant les 10 premières années) ou apparition de tous défauts tels que stipulé dans les spécifications du JRS ISPRA n°50-3 implique l'échange par l'entreprise et sans contrepartie financière des modules concernés.

3.6.4.12 Affichage des gains électriques réalisés par la production propre du site

Afficheurs installés dans le hall du bâtiment tertiaire permettant :

- Une analyse statistique de l'installation
- Une valorisation de l'électricité produite auprès des utilisateurs sur site et à distance

Ces afficheurs raccordés à la centrale d'acquisition de données donnent en instantané les informations suivantes :

	Journée	Mois	Année	Depuis la mise en service
Puissance consommée (kW)	xxx	xxxx	xxxxxx	Xxxxxxxxxx
Energie produite (KWh)	xxx	xxxx	xxxxxx	Xxxxxxxxxx
Economie de CO ² (kg)	xxx	xxxx	xxxxxx	Xxxxxxxxxx

Ces informations devront être aussi envoyées sur la GTB.

3.6.4.13 Schéma des Liaisons à la Terre (SLT-Régime de Neutre)

Régime de neutre TN-S (excepté les cas particuliers indiqués dans la norme NF C 15-211),

- IT médical pour les locaux définis par la norme NF 15-211
- TN- mise au Neutre (TNS à partir des bornes des enroulements secondaires du transformateur de puissance HTA/BT) pour le reste des installations.

Le SLT de type TNS est retenu pour son avantage vis-à-vis de la sécurité des biens (contre les risques d'incendie) et pour la protection contre les harmoniques (internes et externes)

Le SLT de type TN est préconisé dans le cas :

- De réseau très étendu
- Réseau perturbé
- Récepteurs à risques ou faibles isollements
- Equipement électronique

Les liaisons de sécurité incendie et médicale auront comme SLT le régime ITAN.

Le changement de SLT entre TNS & ITAN s'effectuera via du transformateur d'isolement BT/BT.

3.6.4.14 Sélectivité de l'installation

La sélectivité est une technique qui consiste à coordonner les protections de manière à ce qu'un défaut sur un circuit ne fasse déclencher que la protection placée en tête de ce circuit, évitant ainsi la mise hors service du reste de l'installation. La sélectivité améliore la continuité de service et la sécurité de l'installation.

La sélectivité totale est demandée pour l'ensemble de l'architecture électrique.

Les protections seront issues d'un seul et unique constructeur. Cette disposition permettra de réaliser puis vérifier par le calcul la sélectivité totale

La sélectivité est imposée par la réglementation pour les installations de sécurité des établissements recevant du public.

Le programme demande une sélectivité totale étendu à toutes les installations électriques du projet. Cette sélectivité ne sera donc pas limitée aux installations de sécurité mais étendue à toutes les installations électriques y compris les armoires et installations CVC et plomberie.

Afin de maintenir la continuité de fonctionnement de l'installation en cas de défaut électrique, la sélectivité entre protections devra, être totale (horizontale + verticale). Elle devra être efficace pour tout courant de surcharge et de court-circuit.

L'ensemble des techniques permettant la réalisation de la sélectivité sont autorisées.

Pour des impératifs d'exploitation l'ensemble des matériels de sécurité (HTA, TGBT, ASI) sera de même marque.

3.6.4.15 Passage des joints de dilatation

Les dalles de chemins de câbles seront interrompues de part et d'autre des joints de dilatation.

La continuité de la liaison équipotentielle des chemins de câbles ne sera quant à elle pas interrompue et assurée par la mise en place de tresses de continuité.

Les câbles présenteront un "mou" au passage des joints de dilatation, aux passages des voiles bétons et lors des changements de direction.

Les câbles ne seront pas attachés à moins de 30cm de part et d'autre des joints de dilatation, des voiles béton et des changements de direction afin de permettre l'absorption de l'onde sismique sans détérioration

3.6.4.16 Influences externes et Indices IP et IK

L'ensemble des équipements et accessoires entrant dans la composition de l'architecture électrique du point de livraison au point terminal sera adapté aux influences externes du lieu de leur installation.

Il faut prendre en considération les caractéristiques du climat et superposer les facteurs spécifiques liés aux conditions même d'utilisation.

L'ensemble du matériel électrique devra être **anti-vandales IK10 (20 joules) avec un IP55D** dans les bâtiments abritant des primates y compris dans les zones où les primates ne circulent pas et dans tous les bâtiments techniques.

En conséquence les équipements et accessoires entrant dans la composition de l'architecture électrique seront choisis dans les fabrications industrielles.

Les matériels électriques répondront aux degrés de protection IP suivant normes CEI 60529 & EN 60529 et aux degrés IK selon la norme EN 50102.

La réalisation de la présente installation s'attachera à respecter scrupuleusement les conditions de résistance au feu des éléments de construction.

3.6.4.17 Résistance au feu des éléments de construction

Le degré coupe-feu de tout élément traversé par une canalisation ou un conduit doit être reconstitué. Les conduits et canalisations traversant un voile, un plancher, une cloison doivent être protégés par fourreaux.

L'attention du titulaire est particulièrement attirée sur l'encastrement dans les cloisons en plaques de plâtre cartonnées montées sur ossature ; chaque fabricant de ces produits ayant un domaine de validité propre à sa marque.

3.6.4.18 Réserves de puissance et de place

Réserves de puissance

L'architecture électrique disposera d'une réserve de puissance de ~~30%~~ 20% sur la distribution primaire (des bornes secondaires du transformateur, AGBT, TGBT, câbles de distribution principale aux TD) et de ~~25%~~ 20% de réserve de puissance sur la distribution secondaire (des TD aux terminaux).

Les TD seront équipés de protections disponibles (réserves équipées) pour permettre les extensions ou les basculements rapides de circuits.

Le nombre de protections terminales « éclairage » et « prises » situées sous une protection différentielle divisionnaire est limitée à 3 pour le réseau ondulé et 9 pour le réseau normal (8 en service et 1 en disponible).

Les réserves équipées représentent un peu plus de 10% en valeur des départs terminaux PC et éclairage. Ces protections n'entrent pas dans le calcul de la réserve de place dans les dits tableaux.

Pour les TGBT avec un IS de ~~224~~ 211, les réserves équipées représenteront une unité fonctionnelle par cellule avec les calibres les plus représentatifs (calibres mini 125A réglable).

Réserves de place

Les TGBT et TD disposeront d'une possibilité de mise en œuvre d'équipement ultérieur de ~~30%~~ 20% par cellule les constituant avec à minima une rangée entièrement libre de tout matériel par cellule.

Les emplacements pour extensions seront prévus pour les borniers de distribution et les borniers GTC.

Les réserves équipées disposeront de leurs liaisons internes et des bornes repérées de distribution.

Les répartiteurs type Multiclips installés en base dans les TD seront dimensionnés pour permettre la connexion de l'ensemble des départs réservés non équipés en base et ce pour une répartition de 50% de départs bipolaires et 50% de départs tétrapolaires.

~~3.6.4.19 Délestage~~

~~Dans la situation où la puissance est trop importante pour pouvoir secourir tout le centre (projet et existants), le minimum de délestages-relestages est à prévoir pour la reprise des charges sur les groupes électrogènes (voir article groupe électrogène).~~

~~Le bilan de puissance doit faire apparaître les installations proposées au délestage temporaire, ou complet sur fonctionnement groupe.~~

~~Le cran 1 concerne les équipements devant être repris par le groupe électrogène avec le minimum de coupure (de l'ordre de la minute) :~~

- ~~— Installations de CVC (assurant les conditions de température et hygrométrie et de ventilation de tous les hébergements (projets et existants), des données alimentaires et des locaux électriques CFO & CFA.~~
- ~~— Installations de traitement des eaux usées~~
- ~~— Installations de courant faibles y compris équipements de sécurité et sûreté.~~
- ~~— La totalité des installations des salles chirurgie et soins (CVC, CFO, CFA, fluides spéciaux etc.)~~

~~Le cran 2 concerne le reste du site.~~

3.6.4.20 Chutes de tension

Les chutes de tension sont synonymes de pertes en ligne, ce qui va à l'encontre des économies d'énergie.

Les valeurs suivantes de chutes de tension sont retenues pour les appareils aux emplacements les plus défavorisés de l'installation :

- 3% pour l'éclairage
- 5% pour les autres usages

Ces valeurs sont plus contraignantes que celles de la norme et ont été choisies pour les raisons suivantes :

- Le bon fonctionnement des moteurs qui est garantie pour une tension nominale $\pm 5\%$ (en régime permanent), en dehors de cette plage, les caractéristiques mécaniques se dégradent rapidement.

3.6.4.21 Equilibrage des phases

L'installation sera équilibrée sur les 3 phases avec une tolérance de 10%.

3.6.4.22 Protection foudre

Les effets directs (protection incendie) et indirects (protection des biens) de la foudre sur le projet seront évaluées suivant les normes NFC 61-740/1995, NFC 17-100 et 17-102 et la note de calcul sera remise avec l'offre.

Le contrôle du système de protection contre la foudre devra être vérifié par un organisme agréé indépendant à la charge du groupement.

3.6.4.22.1 Paratonnerre

Pointes de paratonnerre

Les pointes sèches conforme à la norme NF C 17-100 seront disposées de façon à couvrir l'ensemble des espaces bâtis et non bâtis du site.

Elles auront une émergence au moins de 2 mètres au-dessus des édifices et obstacles les plus haut des bâtis.

Maillage en toiture et descentes :

Les pointes caprices seront interconnectées à un maillage en toiture. Le maillage et les descentes seront réalisés par conducteurs méplats (ruban) en cuivre étamé. Les descentes en façades seront fixées par crampons et chevilles, agrafes ou brides suivant le cas, à raison de 3 fixations par mètre.

Seront également raccordés au maillage ou aux descentes :

- Les masses métalliques émergentes en toiture (locaux techniques en bardage métallique, charpente métallique, caisson de ventilation, ...)
- Les mâts d'antenne, y compris éclateurs
- Toute canalisation passant à proximité
- Tous équipements électriques (caméras, portiers, ...) et métalliques situé à moins d'un mètre du ruban
- Les masses métalliques des façades

En bas de descente, une protection mécanique sur une hauteur de 2 m et une borne de coupure (mesure de terre) fixée à la maçonnerie seront prévues.

Les bornes de coupure porteront la mention « paratonnerre » et le symbole « prise de terre »

Le renvoi à la terre est à effectuer selon un cheminement rectiligne et sans risque pour les façades avec du ruban cuivre aboutissant sur un réseau de terre formant une ou plusieurs pattes d'oie.

Le dispositif adopté doit être couvert par un avis d'agrément et répondre à la réglementation en vigueur.

Prises de terre

Les prises de terre sont réalisées suivant l'une des dispositions décrites au § 4.2 de la norme NF C 17-102.

La prise de terre sera réalisée en patte d'oie constituée de cuivre étamé enfouie dans le sol à 0.80 m de profondeur (suivant la nature du terrain la profondeur peut être variable) dans 3 tranchées avec connections entre les branches de la patte d'oie par rivetage sur l'âme cuivre des conducteurs puis enrobage de soudure. Les extrémités des rubans de la patte d'oie seront munies de piquets ou de plaques suivant la valeur à atteindre pour la prise de terre.

L'interconnexion avec le circuit de terre général du bâtiment (fond de fouille) sera réalisée dans un regard de visite.

3.6.4.22.2 Parasurtenseurs (parafoudre)

Protection contre les effets destructifs des coups de foudre sur les équipements électrotechniques :

Installation de parasurtenseurs en cascade pour assurer l'écrêtage des ondes de chocs dans les TGBT, les armoires principales, les tableaux divisionnaires, les départs sensibles alimentant des organes de sécurité (SSI, Autocom, GTC, contrôle d'accès, baies VDI, ASI ...).

Les parafoudres seront dimensionnés par rapport au risque foudre du site et du bâti conformément à la norme UTE C 15-443.

Les parafoudres de type 1 utilisant la technologie de l'éclateur à gaz couplé à une varistance seront employés.

L'emploi de parafoudres utilisant la technologie des éclateurs à Trigger source de mauvais fonctionnement en raison de l'utilisation de l'électronique dans ces composants ne seront pas admis.

Chaque parafoudre comportera un afficheur permettant de mesurer l'usure de celui-ci.

En complément, un dispositif de signalisation doit indiquer que le parafoudre n'assure plus sa fonction de protection.

Les informations suivantes seront reprises sur la GTC (prévoir les bornes pour ces renvois) :

- État du compteur d'impact descente parafoudre
- État des parasurtenseurs

Devront être repris ces mêmes informations sur les parasurtenseurs existants conservés.

3.6.4.23 Prise de terre

3.6.4.23.1 Prise de terre générale

La prise de terre générale sera réalisée par un câble (cuivre nu de 35mm² minimum ou acier galvanisé de section équivalente) ceinturant à fond de fouille les pourtours des bâtiments construits dans le cadre du présent projet.

Le câble constituant la prise de terre générale sera posé à fond de fouille dans une tranchée de 20cmx20cm.

Cette tranchée sera remblayée, en terre exempte d'empierrement et susceptible de retenir l'humidité. Le câble sera soudé au ferrailage du bâtiment par soudure aluminothermique sur tout le périmètre, à raison d'une soudure tous les 15 m au minimum.

Une mesure préalable de la résistivité du terrain doit être réalisée.

La valeur de la prise de terre sera calculée en fonction du schéma des liaisons à la terre.

L'usage de solutions salines pour améliorer la conductivité de la terre est interdite.

3.6.4.23.2 Barrettes de coupures et distributeur de terre

Une barrette de coupure, accessible, démontable seulement au moyen d'un outil, sera fixée au mur dans les locaux postes de livraison, postes de transformation et dans les locaux TGBT.

Les barrettes et le distributeur de terre devront pouvoir supporter sans dommage le courant de défaut susceptible d'être écoulé à la terre.

Les barrettes de coupure permettent de réaliser à tout moment les mesures de surveillance de la résistance.

La barrette sera reliée à un distributeur de circuit de terre par câble cuivre placé à proximité de celle-ci se présentant sous la forme d'une barre de cuivre percée de multiples positions de raccordements.

Sur le distributeur, l'ensemble des connexions de terre et de masse sera raccordé avec identification de chaque câble.

3.6.4.23.3 Liaisons équipotentielles

Une liaison équipotentielle générale sera réalisée à la pénétration des différentes canalisations dans le bâtiment.

Elle réunira les conducteurs suivants :

- Le conducteur principal de protection
- La canalisation collective d'eau
- Les éléments métalliques de la construction
- Les canalisations gaz
- Le conducteur de descente du paratonnerre

3.6.4.23.4 Maillage des éléments de structure

Afin de garantir une bonne évacuation des charges électromagnétiques, il sera mis en œuvre un réseau de colonnes de terre vertical reprenant à chaque niveau les différents ferraillements contenus dans les planchers béton ainsi que les éléments métalliques de façade.

Pour chaque armoire un câble 29mm² identifié posé sur support isolant rejoindra le distributeur de répartition de terre (avec identification)

- A chaque niveau, connexion des ferraillements des planchers béton dans un rayon de 20 m autour des armoires électriques
- A chaque niveau, connexion des éléments métalliques de façade à raison d'une liaison tous les 20 m.

La mise à la terre de toutes les masses métalliques mise en place dans le projet devra être réalisée. On appelle « masse métallique » toute partie conductrice normalement isolée des parties actives, susceptible d'être touchée, et pouvant être mise accidentellement sous tension.

Tous les matériels spécifiés dans la norme NF C 15-100 devront être mis à la terre.

Liste non exhaustive :

- Tous les conduits métalliques et les chemins de câbles
- Tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral
- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessibles notamment les tableaux électriques et les luminaires
- Les huisseries métalliques (dans la limite imposée par la norme)
- Les armatures des faux-plafond
- Les revêtements métalliques

- Les ossatures (charpentes, fenêtres, portes, masses métalliques entrant dans la construction du bâtiment)
- Toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que l'appareillage non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, baignoires métalliques, canalisations de gaz, ...)

3.6.4.23.5 Liaison de terre à usage informatique

Un câble de terre issu directement de la borne générale de terre, aboutira dans les locaux serveurs et à chaque local de pré câblage informatique (VDI) sur une barrette de connexions de type plaque de dissipation.

La structure métallique de chaque colonne (cellule) constituant la baie VDI sera raccordée individuellement à la barrette de connexions située dans le local VDI.

3.6.4.23.6 Distribution secondaire du conducteur de protection

A partir des tableaux de distribution, la terre sera distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur de protection faisant parti du câble d'alimentation multiconducteur ou empruntant le même parcours.

La section du conducteur de protection sera la même que celle des conducteurs actifs jusqu'à 35 mm² cuivre (50mm² alu), elle sera égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35 mm² cuivre (50mm² alu).

3.6.4.24 Distribution principale Basse Tension

Les installations basses tension seront conformes aux Normes C15-100 & C15-211. (Voir proposition synoptique HT/BT joint précédemment).

3.6.4.24.1 Intervention sur l'existant

Toutes les opérations de dépose/repose des installations électriques existantes nécessitant une intervention correctives définies dans le programme est à charge du projet qui assurera l'identification et le repérage des dits réseaux et équipements.

Avant le démarrage des travaux, le titulaire fera un état des lieux précis des équipements concernés par la dépose et remettra cette liste au service technique du site.

Dans le cas d'une défaillance d'un système ou d'une incompatibilité le remplacement de l'élément défaillant est prévu dans le cadre du marché.

Une connaissance parfaite des installations existantes est indispensable à l'entreprise avant le démarrage des travaux.

Les tableaux électriques existants des zones restructurées par les travaux devront avant interventions être repérés et leurs circuits identifiés par étiquettes avant consignation pour les travaux. Les tableaux et canalisations issues s'avérant obsolète suite au dit travaux, seront déposées à charge du présent projet.

3.6.4.24.2 Armoires générale BT & Tableau Général Basse Tension

Les locaux AGBT et les locaux TGBT seront séparés. Ces locaux contrôlés par badges et situés proche l'un de l'autre. Il est autorisé d'intégrer l'AGBT dans le TGBT seulement si toutefois une dissociation d'accès à ces deux entités est réalisée.

Ces locaux ne comporteront aucune traversée de canalisation hydraulique.

La température du local ne devra pas dépasser 30°C. Une sonde de température située dans le local donnera localement l'alarme (voyant+ buzzer). Cette alarme sera remontée sur la GTC. Les locaux seront équipés d'extracteurs sur thermostat.

Une étude des déperditions thermiques des équipements électriques sera réalisée, le titulaire combattra les dégagements caloriques au cœur des tableaux électriques et les calories dégagées hors des enveloppes des tableaux électriques par un traitement de l'air du local technique.

Les locaux AGBT & TGBT seront organisés afin que les tableaux soit accessible par la maintenance sur ses 4 faces.

Les AGBT & TGBT seront de type constructeur et conforme aux exigences de la norme NF-EN 60439-1 concernant les ensembles d'appareillage à basse tension de série.

Ils seront réalisés et mis en œuvre à partir d'ensemble préfabriqués modulaires répondant à la CEI 439-1 et la norme NFC 63-42.

Les TGBT alimenteront les TD en étoile (jeu d'orgue).

La distribution en colonne montante est proscrite.

Les bornes seront du type cage à ressort pour toutes les sections inférieures à 16mm².

Les sources d'éclairage de signalisation seront du type " LED ".

Chaque colonne constituant le tableau général sera équipée d'une réglette d'éclairage et d'une prise de courant protégées par différentiel 30mA et mise à la terre. L'ouverture de la façade arrière du tableau actionnera l'éclairage.

Les AGBT & TGBT seront conçus pour pouvoir être inspecté par caméra infrarouge. Une campagne de contrôle par caméra sera réalisée sur les AGBT & TGBT lors des OPR et une seconde campagne en fin de GPA. La réalisation de ces campagnes incombe au prestataire de présent projet.

Chaque protection générale et divisionnaire sera munie de contacts auxiliaires type SD et OF pour remontées à la gestion technique. Les remontées se feront par groupe de fonctionnalité (Eclairage, FM, PC, CVC, PB...)

Les disjoncteurs terminaux disposeront de modules auxiliaires type SD regroupés sur une chaîne de sécurité remontée à la gestion technique.

3.6.4.24.3 Indices de service

Les indices de services (IS) sont définis par l'UTE sous la référence C63-42 d'octobre 2002.

Cet outil permet de spécifier un tableau BT en se référant aux besoins de l'utilisateur plutôt qu'aux aspects techniques contenus dans la norme NF EN 6043-1.

Il garantit la bonne définition du tableau pour toute opération ultérieure d'exploitation, de maintenance ou d'évolution.

L'ensemble des frais occasionnés par cette réception usine sont à la charge du présent projet.

Indice de service :

- AGBT & TGBT : ~~221~~-211
- TGBT-HQ : ~~223~~-211
- TD : ~~223~~-211 zone administrative & ~~221~~ 211 zone technique

3.6.4.24.4 Forme des tableaux

Les séparations à l'intérieur d'un ensemble sont définies au chapitre 7.7 de la norme NF EN 60439-1. Elles font l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur. Elles sont déterminées selon 4 formes distinctes

pour assurer la protection contre les contacts directs. Une forme supérieure intègre les caractéristiques de la forme qui la précède

Forme du TGBT : 3b

Forme des TGBT-HQ : 3a

Forme des TD : 2a

3.6.4.24.5 Détection départ feu dans tableaux électriques

Les tableaux électriques seront équipés d'un système de détection incendie interne avec remontée sur la gestion technique.

3.6.4.24.6 Comptage de l'énergie électrique

Les disjoncteurs généraux BT situés dans les AGBT seront équipés de centrale de mesure électrique indiquant les principales caractéristiques électriques (U, I, Q, S, Cos, kW, KWh, harmoniques...).

Les informations des centrales de mesures électriques seront remontées sur la GTC via l'automate de gestion technique dédié à la filière électrique pour suivi des consommations, statistiques,

L'affichage du courant sera réalisé pour les départs principaux AGBT & TGBT. Ces affichages seront positionnés en face avant sur les cellules concernées.

Les comptages d'énergie électrique suivant la RE2020 seront réalisés sur les AGBT, TGBT, TDHQ, TD et la sommation sera remontée par catégorie sur la GTC.

Un comptage d'énergie électrique sera installé par entité fonctionnelle (soins des animaux, hébergement et zone tertiaire, ...) afin de suivre les consommations énergétiques des activités.

L'ensemble des mesures des centrales de mesures électriques par entité seront remontées en GTB/GTC et exploitables sur GMAO via des vues-plans et des historiques.

Les informations de fonctionnement du groupe électrogène (temps de fonctionnement, kW, kWh,) seront également reprises sur la GTC.

3.6.4.24.7 Optimisation de l'énergie électrique

L'usage d'optimiseurs d'énergie électrique est proscrit.

3.6.4.24.8 Tableaux divisionnaires (TD)

Chaque tableau divisionnaire sera alimenté individuellement depuis le TGBT.

Un tableau par niveau et service important et un tableau suivant découpage géographique et par entité fonctionnelle.

Les tableaux électriques seront positionnés hors zone confinée (installation en zone confinée proscrite pour les tableaux électriques).

Tous les tableaux électriques seront munis d'un organe de coupure de sécurité permettant en une seule manœuvre la coupure globale du tableau depuis son organe de protection général doublé d'un boîtier type arrêt d'urgence déporté positionné à proximité du tableau et dissocié de l'enveloppe du dit.

Tous les tableaux seront accessibles depuis les circulations sans avoir à pénétrer dans les zones à environnement maîtrisé (zones hébergeant des primates).

Chaque tableau de distribution est à équiper pour permettre des extensions sans nécessité de coupure.

Identification des tableaux divisionnaires électriques

Chaque tableau électrique sera muni d'une étiquette de signalisation (dilothane gravée 100x60 mini, texte gravé 1,5 cm mini) reprenant son appellation, ses points origines et les ICC (Intensité de Court-Circuit) de tête du tableau.

Le type de serrure et le numéro de clé sera identique pour toutes les armoires électriques.

Les plastrons des TD seront identifiés par marquage sur le plastron (partie mobile) et sur le corps du TD (partie fixe) afin que suite à une dépose des dits, ils puissent être remis rapidement au bon emplacement.

Tous les disjoncteurs seront munis de contacts "ouvert", "fermé", "déclenché". Tous les interrupteurs seront équipés de contact "O". Toutes ces informations à usage de la GTC seront mises à disposition sur un bornier dans une cellule, en un unique point. Ce bornier sera réalisé à partir de bornes sectionnables numérotées.

Renvoi d'alarmes sur GTC en cas de dysfonctionnement de chacun des composants (alerte immédiate en cas de défaut).

Composition des tableaux électriques

Chaque TD sera obligatoirement câblé de la façon suivante :

- ✓ 1 voyant tri-leds présence tension "amont"
- ✓ 1 protection générale assurera la coupure générale de l'armoire
- ✓ 1 disjoncteur sera mis en place afin de protéger au maximum 1500 W.
- ✓ 1 disjoncteur différentiel 30 mA sera mis en place afin de protéger au maximum 15 prises de courant 10/16 A + T, avec une répartition spatiale logique et en fonction des entités fonctionnelles.
- ✓ 1 disjoncteur différentiel 30mA terminal de type Si (à sensibilité réduite vis-à-vis des harmoniques-protégé contre les déclenchements intempestifs des courants de fuites) sera prévu dans les TD-HQ pour un maximum de 6PC-HQ
- ✓ 1 disjoncteur différentiel 30 mA sera prévu par prise de courant de calibre supérieur à 10/16 A+T
- ✓ Un même disjoncteur divisionnaire ne pourra alimenter outre la puissance spécifiée ci-dessus plus de 9 disjoncteurs terminaux (rappel le 9^{ème} disjoncteur étant une réserve équipée).
- ✓ Les accessoires nécessaires au parfait câblage de l'armoire (télérupteurs, relais, contacteurs éventuels, etc. ...).
- ✓ Les réserves équipées disponibles

Les protections seront assurées exclusivement par disjoncteurs bipolaires. Les disjoncteurs Phase+ Neutre et les fusibles ne sont pas admis.

La mise en place de protections sous-divisionnaires aux disjoncteurs décrits ci-dessus, afin de réduire le nombre de disjoncteurs différentiels, est formellement interdite.

Tous les locaux à risque d'incendie ou à fort niveau d'humidité seront protégés par disjoncteurs différentiels 30 mA.

Il sera fait usage des dispositifs différentiels suivants :

- Différentiels type AC : Tous les circuits d'applications courantes devront être protégés par des différentiels type AC
- Différentiels type haute sensibilité de type A : Ils protégeront les lignes dédiées à des circuits spécialisés type cuisinière, appareils de cuisson à induction, lave-linge et de façon générale tous les circuits où des matériels de classe 1 seraient susceptibles de produire des courants de défauts à composante continue, variateur de vitesse avec convertisseur de fréquence....
- Différentiels type Hpi : ils s'utiliseront pour toutes les applications spécifiques où la perte d'information (lignes d'alimentation des matériels informatiques) et la perte d'exploitation (instrumentation médicale)

serait préjudiciable, dans les lieux où le risque de choc de foudre est élevé, dans les sites équipés de lignes très perturbées ou de grande longueur.

Les bornes seront du type cage à ressort pour toutes les sections inférieures à 16mm².

Tous les voyants lumineux utilisés pour les armoires seront du type à LED.

Les tableaux sont très soigneusement câblés et comporteront les accessoires nécessaires à la parfaite réalisation de ceux-ci (goulottes, rail DIN, plastrons repérés, étiquette d'identification).

Tableaux de base

Sauf mention, ils seront constitués par une armoire en tôle pliée de conception modulaire sur toutes leurs faces.

Ils offriront les avantages suivants :

- Enveloppe démontable individuellement sur chaque face, présentant les indices de protection (IP et les indices mécaniques (IK) requis par l'environnement de son lieu d'implantation
- Enveloppe en acier traité anticorrosion recouvert d'une peinture époxy de base avec porte à fermeture par poignées à barillets (les clés seront identiques pour tous les tableaux électriques)
- Adaptation en hauteur et largeur au format de l'implantation
- Les faces avant des appareils de protection, commandes, contrôle, mesures embarquées sur le tableau devront se situer dans la plage de hauteur comprises entre 0.50m et 1.80m du sol
- Plastrons de façade repérés interdisant tout contact direct
- Goulottes passe câbles facilitant la mise en œuvre des câbles
- Les passages des câbles d'alimentation et de distribution au travers de l'enveloppe seront protégés par presse-étoupes et/ou peignes sur plaques d'obturation afin de rétablir les IP & IK. L'emploi de mousses expansives et de gel siliconé sont proscrits pour assurer l'étanchéité des passages de câbles.

Chaque borne sera repérée par un numéro, chaque câble sera repéré par une bague avec une lettre ou un numéro.

Les TD seront systématiquement équipés de ventilation mécanique et d'une sonde 2 seuils réglable, l'usage d'une résistance chauffante ne sera obligatoire que pour les tableaux situés dans des lieux où la température peut descendre en dessous de 10°C.

3.6.4.24.9 Tableaux extérieurs

Les tableaux exposés aux intempéries (TD extérieurs en toiture-terrasse par exemple) seront en polyester avec joint Néoprène assurant l'étanchéité de la porte du tableau (IP 66 & IK10)

Ils posséderont une avancée (casquette) couvrant la surface équivalente des portes ouvertes du tableau lorsque les dites sont ouvertes à angle droit. Cette casquette doit permettre les interventions pendant des intempéries en protégeant les intervenants.

Les passages de câbles d'alimentation et de distribution au travers de l'enveloppe seront protégés par presse-étoupes afin de rétablir les IP & IK. L'emploi de mousses expansives, de peignes sur plaques d'obturation et de gel siliconé sont proscrits pour assurer l'étanchéité des passages de câbles.

Ces tableaux sont de plus munis d'un éclairage intérieur Led commandé par l'ouverture des portes du tableau pour les interventions de nuit et d'une prise de courant 10/16A+T. L'ensemble éclairage & PC mis à la terre et protégé par un dispositif différentiel 30mA dédié.

Les TD seront systématiquement équipés de ventilation mécanique et d'une résistance chauffante, d'une sonde 2 seuils réglables.

3.6.4.25 Distributions secondaires

Les distributions secondaires câbles multiconducteurs âme cuivre type U1000R2V sont toutes issues des tableaux divisionnaires. Elles sont protégées exclusivement par disjoncteurs bipolaires pour les départs monophasés (disjoncteurs phase+ neutre proscrits).

Elles sont réalisées en câbles multiconducteurs âme cuivre type U1000R2.

Toutes les canalisations cheminent sous fourreaux dès lors que son support n'est plus un chemin de câbles.

Elles sont soit encastrées dans les murs, soit dissimulées dans les faux plafonds et empruntent au maximum les chemins de câbles des couloirs de circulation pour les parcours horizontaux entre le tableau et les points de distribution ou d'éclatement dans les zones tertiaires.

Les canalisations des bâtiments recevant des primates seront obligatoirement encastrées.

Les canalisations cheminant en extérieur (U1000 R2V, CR1,...) doivent être protégées des intempéries et des ultraviolets par des gaines spéciales. Les tubes ICTA, IRL, ... ne sont pas des protections aux UV.

Une attention particulière est attendue du titulaire concernant la protection des distributions contre les rongeurs.

3.6.4.25.1 Chemins de câbles

Les chemins de câbles courants forts seront du type échelles à câbles pour la distribution principale et pourront être de type Cablofil pour les distributions secondaires et terminales.

Les chemins de câbles courants faibles seront exclusivement réalisés en dalles pleines.

Les chemins de câbles devront résister aux agressions chimiques dans les zones recevant des primates.

Les groupements de plus de 5 câbles chemineront sur chemin de câbles.

Spécifications particulières pour les chemins de câbles :

- ✓ Les chemins de câbles courants forts recevront 3 couches de câbles maxi
- ✓ Les chemins de câbles VDI & SSI ne recevront qu'une seule couche de câbles
- ✓ Les chemins de câbles courants faibles (GTB, Interphonie, ...) recevront 2 couches de câbles maxi
- ✓ Ils disposeront d'une réserve de place de ~~30%~~ 20%
- ✓ Des cornières sépareront les différents câbles (U1000R2V, CR1,...) et les différents réseaux (Normaux/Secours/secours ondulés, SSI & VDI...).

Passage des joints de dilatation par les chemins de câbles : voir article précédent

La protection de surface du chemin de câble Cablofil sera assurée par :

- ✓ Electrozingage après fabrication pour toutes les zones usuelles du bâtiment à l'exception des zones humides ~~et extérieures (notamment dans les couloirs des hébergements par exemple)~~. La galvanisation avant fabrication en continu n'étant pas autorisée.
- ✓ Inox avec couvercle dans les zones à très forte humidité, agression chimique, ou aux projections d'eau ainsi qu'en extérieur (~~bâtiments des Primates~~ ~~notamment dans les pré-loges des hébergements par exemple~~).

Les chemins de câbles seront à bords rabattus non coupants, les bords droits étant exclus.

Il est précisé que les suspentes par tiges filetées de chaque côté des chemins de câbles seront proscrites, seules les consoles suspendues ou murales sont admises car ces dernières facilitent la mise en place des câbles latéralement.

Les chemins de câbles seront fournis avec tous accessoires (obligatoirement ceux du fabricant) nécessaires à leur parfait montage (éléments de raccordement, consoles, échelles de console, etc....). L'usinage directement sur chantier des tôleries de chemins de câbles étant à limiter au maximum.

Les câbles et nappes de câbles seront posés avec soins et seront correctement ordrés afin d'éviter tout croisement, chevauchement non justifiable.

Ils seront mis à la terre sur tous leurs parcours par une câblette de cuivre, ou par une garantie de continuité parfaite des équipotentialités complètes par des raccords réguliers au conducteur de protection.

Chaque chemin de câbles sera repéré régulièrement par une étiquette de couleur Dilophane gravée posée latéralement sur les bords du chemin de câbles tous les 15 ml en ligne droite, lors de la traversé de voile (de chaque côté de celui-ci) et à chaque changement de direction.

Code couleur pour l'identification des chemins de câbles :

- Rouge pour chemins de câbles SSI
- Blanche pour chemins de câbles CFO
- Jaune pour chemins de câbles VDI
- Bleue pour chemins de câbles Cfa

Les chemins de câbles posés (soit verticalement soit horizontalement) à une altimétrie inférieure à 2.50m du sol fini seront équipés d'un couvercle de fermetures. Les croisements entre chemins de câbles seront réalisés perpendiculairement et le chemin de câbles Cfa sera muni d'un couvercle sur une longueur mini de 1ml.

Les chemins de câbles apparents ou non protégés mécaniquement sont proscrits pour éviter toute dégradation

3.6.4.25.2 Fourreaux sous dallage

Les fourreaux sous dallage, ou de façon plus générale, sous le bâtiment, sont à limités. Une préférence sera donnée aux parcours aériens sur chemins de câbles. Néanmoins, des liaisons pourront être établies sous dallage ou dans vide sanitaire. Toutes précautions contre les pénétrations notamment de sable, d'eau et d'humidité dans les fourreaux et conduits doivent être prises.

Les fourreaux employés respecteront les codes couleurs de la NFX 08-100 et seront munis d'aiguilles de tirage. Les fourreaux seront signalés par des grillages avertisseurs respectant le code couleur définit dans la NF 113.

3.6.4.26 Canalisations

3.6.4.26.1 Généralités

Toutes traversées (voiles, planchers, cloisons) et tous cheminement de canalisations doit être constituées d'un câble protégé par un conduit (cf. Norme 15-100).

Le conduit assure la double fonction de protection du câble contre les chocs et les agressions chimiques des adjuvants du béton et du ciment. Le conduit permet également le retraitage du câble en cas de besoin, c'est pourquoi et conformément à la norme un conduit ne doit pas être utilisé (rempli) au-delà du tiers de sa capacité.

D'une façon générale, les canalisations emprunteront de préférence les gaines verticales, les plénums au-dessus des plafonds suspendus, les planchers techniques lorsqu'ils existent ou à défaut les vides de construction.

L'encastrement des canalisations sera obligatoire lorsque les vides de construction n'existent pas.

L'utilisation de pieuvres industrialisées utilisant des conducteurs H07 sous conduit, ne sera pas admise lorsque les vides de construction existent, il sera fait usage de câbles électriques.

Toutes les liaisons seront réalisées en câbles isolés en polyéthylène réticulé (U1000 RO2V) conducteur cuivre, exception faite aux câbles nécessitant des caractéristiques de tenue au feu particulières (câbles CR1 par exemple).

Les câbles alimentant les armoires divisionnaires ne pourront pas être de section inférieure à 25 mm² cuivre.

Les canalisations électriques ne doivent pas être placées parallèlement au-dessous des canalisations pouvant donner lieu à des condensations.

Tous les câbles de distribution secondaire trouveront leur origine sur chaque tableau divisionnaire.

3.6.4.26.2 Canalisations secondaires et terminales

Les canalisations secondaires emprunteront essentiellement les chemins de câbles en circulation.

En distribution terminales moins de 5 câbles, dans les plénums de faux-plafond il sera fait usage de supports par pince Hilti ou équivalent fixées directement sur le dallage ou sur le banché, cette disposition permettant le support des câbles et l'évolution de celui-ci sans démontage.

Un câble complémentaire par suspension Hilti ou équivalent devra pouvoir être mis en place ultérieurement.

La distribution terminale sera effectuée sous conduit en montage encastré pour l'ensemble du bâtiment exception faite des locaux à vocation technique, où les câbles pourront cheminer en apparent. Ils seront alors installés sous tubes avec pièces de formes (angles...) adaptés aux indices IP et IK des locaux.

Le montage de type métro est pros crit.

Les câbles terminaux des PC disposeront d'un mou de 5 mètres permettant le déplacement sans déconnexion des terminaux.

Les luminaires seront raccordés par un système de connecteurs rapides.

Les câbles issus des tableaux HQ de zone et aboutissant aux PC-HQ posséderont une enveloppe isolante extérieure de teinte jaune.

Les câbles seront repérés (outre les points tenants et aboutissants) tous les 15 ml sur leurs cheminements en lignes droites et de part et d'autre des traversées de voiles ou planchers.

3.6.4.26.3 Les conduits

En montage apparent, les canalisations électriques et non électriques doivent être séparées par une distance d'au moins 3 cm entre leurs surfaces extérieures.

Il est rappelé qu'en aucun cas les parcours sous moulures ou goulottes ne sont autorisés.

Tous les fourreaux de plus de 1.00m de longueur seront aiguillés par un fil Nylon de 75dAN (résistance à la rupture).

En montage encastré, les tubes et conduits seront placés dans des saignées, permettant un recouvrement d'au moins 1 cm de liant identique au matériau des parois.

3.6.4.27 Les boîtes de connexions et de dérivations

Les boîtes de connexions équipées de bornes de jonction seront largement dimensionnées (possibilité d'extension de ~~30%~~ 20% des circuits) et obligatoirement équipées d'un couvercle à vis ¼ de tours imperdables (les couvercles à lèvres sont pros crits).

Les boîtes seront de préférence installées sous la dalle béton du plancher haut. Néanmoins, dans le cas d'une impossibilité (boîte non accessible par exemple) elles seront posées sur les bords des chemins de câbles.

Toutes les boîtes seront repérées par des étiquettes gravées genre Dilophane fixées durablement sur le corps de celle-ci (face latérale visible) et en fond de boîte.

Les repères des boîtes de raccordement et prises de courant rappelleront les numéros d'armoires codées GMAO, en précisant l'origine de l'alimentation et le numéro de départ correspondant (repère de la protection).

Les boîtes de dérivation affectées au système de sécurité incendie seront de résistance au feu (tenue au fil incandescent) 960°C avec corps de la boîte teinté en rouge dans la masse.

Les boîtes situées en pléniums seront regroupées au maximum et non disséminées sur la circulation afin d'éviter les points d'ouverture des faux-plafond.

Les boîtes de dérivation sont proscrites dans les zones abritant des primates.

3.6.4.28 Appareillage

3.6.4.28.1 Généralités

Tout l'appareillage, commande d'éclairage, prises de courant, etc. sera du type encastré, à vis (griffes proscrites) et adaptés aux influences externes (IP & IK).

Tous l'appareillage sera du type normalisé portant le label USE ou UTE et standardisé.

La finition de pose de l'appareillage sera soignée, la jonction entre l'appareillage et la paroi ne présentera pas d'interstice.

L'ensemble des appareillages ou équipements doivent obligatoirement être installé à l'extérieur des loges et volières.

NB : le peroxyde d'hydrogène est employé en désinfection dans certaines pièces du bâtiment Soins (Chirurgie, soins, etc.). La concentration et le temps de contact du peroxyde d'hydrogène avec l'appareillage et l'équipement électrique devra être transmis pour s'assurer de la pérennité des équipements électriques dans le temps vis-à-vis du protocole de nettoyage.

3.6.4.28.2 Appareillage de commande d'éclairage

Lorsque l'éclairage n'est pas commandé par horloge, les interrupteurs et commutateurs seront du type à bascule, leur manœuvre devra toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage pour les interrupteurs correspondra à la position basse du bouton.

Dans certains locaux, comme les sanitaires par exemple, l'installation de détecteurs de présence peuvent être envisagée.

3.6.4.28.3 Appareillage de prise de courant

Les prises ondulées ne seront pas équipées de détrompeurs mais seront avec puits teinté dans la masse afin qu'elles soient identifiables même fiche embrochée.

Code couleurs des PC-HQ : Rouge

Toutes les prises de courant à implantation spéciale seront livrées avec la fiche correspondante.

Les prises de courant monophasées seront branchées de manière à équilibrer les appels de puissance sur les trois phases.

La broche de terre sera disposée au-dessus des alvéoles actifs, le neutre sera toujours branché sur l'alvéole de gauche vu de l'avant.

Les prises de courant triphasées seront raccordées de manière à respecter le même sens réglementaire de rotation des phases.

3.6.4.28.4 Boîtes d'encastrement

L'appareillage encastré sera obligatoirement monté dans une boîte d'encastrement isolante. La protection mécanique de la canalisation devra être assurée jusqu'à sa pénétration dans l'appareil. La pose des boîtes face à face ou traversant les cloisons ne sera pas admise. Elles devront au moins être écartées au minimum de 60 mm ; ceci concerne l'ensemble des cloisons du bâtiment.

Les appareillages posés côte à côte seront implantés dans des boîtes d'appareillage multiples (double ou triple selon le cas) et non pas dans des boîtes d'encastrement individuelles juxtaposées.

Les boîtes utilisées en cloisons sèches devront obligatoirement être du type à fixation par ¼ de tour (serrage de l'élément plâtre par pincement). Les boîtes souples à ouïes ne sont pas admises.

En aucun cas, ces boîtes ne devront permettre la création de courant d'air entre le vide des cloisons et le local, l'étanchéité des boîtes est à assurer.

Les appareillages seront obligatoirement montés sur les boîtes par vis et non par griffes.

Les boîtes utilisées dans les zones à atmosphère contrôlée avec gradient de pression seront de série de fabrication adaptée à l'usage et leur montage sera soigné, les pénétrations de câbles obturées afin de ne pas créer de fuites d'air.

Les boîtes sont prosrites dans les zones abritant des primates.

Les boîtes de dérivation devront être positionnées sur les plans de recollement.

3.6.4.28.5 Appareils de commande

Les boutons poussoirs des circulations, les appareils de commande placés à l'extérieur des locaux qu'ils éclairent, les appareils de commande placés à l'intérieur des locaux ne disposant pas d'éclairage naturel (locaux aveugles) seront équipés de témoins lumineux.

Les boutons poussoirs seront du même type que les interrupteurs, sauf spécifications portées sur les plans.

Les interrupteurs seront des appareils silencieux à coupure bipolaire, à encastrer, du type à bascule. Leur manœuvre devra toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage pour les interrupteurs sera obtenu en position basse.

Dans les salles d'eau, l'implantation des interrupteurs sera réalisée conformément à la norme UTE NFC 15-100.

L'entrepreneur prévoira un calibre adapté au nombre d'appareils d'éclairage à commander et notamment à l'intensité des appareils à tubes fluorescents compensés. Lorsque la puissance de l'éclairage commandé atteint 300w il sera utilisé un télérupteur à la place d'un interrupteur.

NOTA : Les appareils en saillie de même type devront utiliser les mêmes socles.

3.6.4.28.6 Plinthes électriques

L'usage des plinthes électriques n'est pas autorisé dans les zones techniques et abritant des primates et à minimiser dans les zones tertiaires.

Les plinthes disposeront de 2 compartiments (1CFO & 1Cfa) et de 2 couvercles en face avant. Cette disposition permet les interventions de maintenance et les modifications sans interagir entre les domaines CFO & Cfa.

Le compartiment haut sera réservé aux prises de courants forts et celui du bas au RJ45.

Les socles de prises (CFO & RJ) seront positionnés en quinconce sur les plinthes au pas défini afin que la disposition de superposition des prises ne se présente pas (alignement vertical des prises CFO & Cfa prosrits).

Les câbles d'alimentations des blocs de PC disposeront d'une réserve de longueur (boucles dans le compartiment de la goulotte de 50cm) permettant les déplacements des blocs en face avant des goulottes sans déconnexion.

Tous les accessoires de finition sont à prévoir sur les goulottes (y compris joints de sol).

Aux traversées des cloisons, les plinthes seront bourrées de laine de roche afin d'assurer une parfaite isolation phonique.

Lorsque le sol des locaux sera réalisé par plinthe à gorge, la plinthe électrique sera posée en élévation par rapport à cette dernière.

Les plinthes électriques seront posées sur toute la longueur de local même si les terminaux de connexion sont sur une seule partie du linéaire de la pièce. La descente éventuelle apparente du plafond à la goulotte en allège sera réalisée dans l'angle de pièce la moins visible. En cas d'alimentation d'un seul point terminal dans la pièce si celui-ci est situé à proximité immédiate d'un angle la disposition des terminaux pourra être réalisé sur la partie basse de cette descente verticale.

3.6.4.28.7 Prises de courant

La répartition et l'intensité des prises de courant sont spécifiées dans les fiches par locaux (d'une manière générale à $2 \times 10/16 \text{ A} + \text{T}$).

Dans les couloirs, une prise $2 \times 16\text{A} + \text{T}$ à minima entre les portes de recoupement des circulations avec une inter distance maxi de 15m entre prises pour le raccordement des appareils de nettoyage.

Pas d'emploi de détrompeurs pour l'identification des prises alimentées par les réseaux ondulés-secours pour éviter les problèmes de gestion des contre-plaques autocollantes.

En ultime secours et pour le cas de défaillance du réseau HQ, chacun des locaux alimentés en courant ondulé est équipé de blocs de prises alimentés par le secteur normal.

3.6.4.28.8 Attentes et multimédia des systèmes de visioconférence et vidéo-projection

Les implantations de ces attentes sont spécifiées dans les fiches par locaux.

Multimédia salle polyvalente configuration 40-80 places

Le système audio-vidéo de la Salle Polyvalente devra pouvoir être utilisé quelle que soit la configuration du local (une seule salle de 80 places ou deux pièces de 20 et 40 places). Le titulaire devra étudier les implantations de chacun des équipements afin que le système audio -vidéo soit pleinement fonctionnel dans les 2 configurations possibles.

Vidéoprojecteur et support de fixation en plafond

Un vidéoprojecteur sera fourni et mis en place en plafond.

Le câblage vidéo et son prévoira des raccordements :

- Vers un Poste informatique dans une boîte encastrée en sol ou en cloison à proximité de l'écran de projection
- Vers le Terminal de raccordement sonorisation et vidéo, dans une baie multimédia
- Vers le Vidéoprojecteur, la/les caméra(s) et les Haut-parleurs en plafond
- Vers les Ecrans de report

Les liaisons répondront aux critères suivants :

~ Vidéo HDMI avec Câble Norme 1.4 équipé de connecteurs "Haute Qualité"

~ Vidéo PC avec câble DVI Double Blindage équipé de connecteurs "Haute Qualité"

~ Son Vidéoprojecteur avec câble de sonorisation "haute qualité"

Ce document est strictement confidentiel.

~ Cordon pour raccordement Vidéo sur RJ

Ecran de projection

Un écran rétractable motorisé de dimension adaptée pour la bonne visibilité de la totalité des personnes sera fourni et mis en place pour projections via le vidéoprojecteur. Une commande murale filaire permettra de le monter/descendre.

Equipement de visio/webconférences

Un système de visio/webconférence sera fourni et mis en place, y compris accessoires de pose et toutes sujétions de mise en œuvre et de raccordement.

Toutes les liaisons seront ramenées de la même manière que l'équipement de projection et sonorisation. Un asservissement entre caméra & ordinateur sera prévu.

Système de sonorisation

La conception et la mise en place d'un système de sonorisation par le groupement est prévue afin de répondre aux 2 configurations de la salle. Ce système intégrera notamment (selon conception) :

- Des hauts parleurs (enceintes encastrées ou colonne acoustique)
- Un ou des amplificateurs mélangeur - matriciel
- Un ou des lecteurs multimédia Bluetooth
- Des microphones sans fil et des microphones filaires (2 de chaque à minima)
- Les câbles de raccordement hautparleur 2 x 2,5 mm

Multimédia salle polyvalente configuration 20 places

Vidéoprojecteur et support de fixation en plafond

Un vidéoprojecteur sera fourni et mis en place en plafond.

Le câblage vidéo et son prévoira des raccordements :

- Vers un Poste informatique dans une boîte encastrée en sol ou en cloison à proximité de l'écran de projection, y compris tous les raccordements audios et vidéo.
- Vers le Vidéoprojecteur et la/les caméra(s) en plafond

Les liaisons répondront aux mêmes critères que précédemment.

Ecran de report

Selon configuration de la salle, deux écrans de report seront mis en place pour assurer la visibilité des projections en configuration conférence 80 places. Il s'agira de d'écrans LED de 55" raccordés à l'installation banalisée via une liaison HDMI positionnée à proximité qui assurera le report du signal entrant du vidéoprojecteur. Ils seront installés sur supports muraux.

Equipements de visio/webconférences

Le Poste informatique (non fourni) assurera toutes les fonctions de webconférence. Un asservissement entre caméra & ordinateur sera prévu.

Multimédia salle de réunion 5 places

Ecran de visio/webconférence

Un écran plat de 55" sera fournis et installé sur support mural.

Le câblage vidéo et son prévoira des raccordements :

- Vers un Poste informatique dans une boîte encastrée en sol ou en cloison à proximité de(s) écran(s) plat(s), y compris tous les raccordements audios et vidéo.
- Vers le Vidéoprojecteur et la/les caméra(s) en plafond

Les liaisons répondront aux mêmes critères que précédemment.

Equipements de Visio/webconférences

Le Poste informatique (non fourni) assurera toutes les fonctions de webconférence. Un asservissement entre caméra & ordinateur sera prévu.

Panneau d'affichage lumineux (ou écran) hall d'accueil

Fourniture, mise en place dans le Hall d'accueil et raccordement d'1 écran LED de 55", y compris accessoires de pose (murale) et toutes sujétions de pose. Il sera raccordé à l'installation banalisée via une RJ45 positionnée à proximité. Une solution simple de publi-diffusion à partir d'un poste informatique devra être fournie.

3.6.4.29 Eclairage intérieur

3.6.4.29.1 Indice de rendu des couleurs

Le rendu des couleurs doit être de qualité.

En zone confinée, les luminaires sont installés dans le plenum accessible permettant le remplacement des sources à partir du plenum.

3.6.4.29.2 Température de couleur

La température de couleur sera comprise entre 4 000 et 6 000 K.

La température d'éclairement dans les pré-loges et les loges doit être supérieure à 6000K (soleil zénithal).

3.6.4.29.3 Niveau d'éclairement

Les niveaux d'éclairement sont indiqués dans les fiches techniques par local ; ils devront être supérieurs de 25 % (facteur d'empoussièrement de 1.25) lors de la réception.

Les niveaux d'éclairement indiqués dans les fiches sont supérieurs aux niveaux d'éclairement moyen en service à maintenir (Em) de ceux de la norme EN 12464-1 qui sont eux même supérieurs au code du travail.

Niveaux d'éclairement attendus à une hauteur de 85 cm du sol dans les pièces et au sol dans les dégagements et locaux techniques après vieillissement de 500 heures et avec un coefficient d'uniformité de 0,8 pour les locaux et de 0.6 pour les dégagements.

Les facteurs de réflexion Plafonds-Murs-Sols sont à intégrer dans les hypothèses lors des établissements des notes de calcul d'éclairement des locaux.

3.6.4.29.4 Taux d'éblouissement

Les valeurs limites du taux de l'éblouissement unifié (UGR) et de l'indice de rendu des couleurs (IRC) n'étant pas indiqués dans les fiches techniques par local, les valeurs à retenir pour chaque type de local sont les valeurs de l'UGR & de l'IRC de la norme EN 12464-1.

Assurer un rapport de 2 maxi entre niveaux d'éclairement de pièces en liaison pour limiter l'accommodation et l'éblouissement.

3.6.4.29.5 Classe photo biologique des luminaires

La Directive Européenne BT (DBT) 2006/95/CE impose aux fabricants et vendeurs de lampes et appareils d'éclairage d'évaluer et de communiquer le niveau de sécurité photo biologique des produits commercialisés en Europe.

La norme lumineuse EN60598-1 édition 8 prend en compte depuis janvier 2014 le risque rétinien lié notamment à la lumière bleue de certaines sources LED et impose l'évaluation de la sécurité photo biologique des luminaires LED ou modules LED intégrés selon la norme EN 62471.

Outre le risque rétinien, les sources LEDs provoquent des lésions de la peau et perturbent le rythme circadien.

Les luminaires seront de classe photo biologique groupe 0 (sans risque) pour :

- Les bureaux et salles de réunions
- Les locaux avec écrans
- Les locaux abritant des primates (bien que l'éclairage naturel et l'absence d'éclairage artificiel soit la règle pour les abris des primates) mais les zones laboratoires salles de soins et de chirurgie et annexes sont concernées par cette demande.

Les luminaires seront de classe photo biologique groupe 1 (risque faible) pour :

- Les locaux vestiaires, sanitaires, locaux techniques

Les luminaires seront de classe photo biologique groupe 2 (risque modéré) pour :

- Les circulations et les locaux de stockage

Les luminaires de classes photo biologique groupe 3 (risque élevé) sont proscrits.

La norme NF62471 définit quatre groupes de dangerosité pour les sources de rayonnements optiques liés à la durée d'exposition maximale admissible de l'œil à la lumière :

- GR0 - groupe de risque 0 : pas de risque quel que soit le temps d'observation de la source
- GR1 - groupe de risque 1 (risque faible) : temps d'exposition maximal de 10 000 s (3 h)
- GR2 - groupe de risque 2 (risque modéré) : temps d'exposition maximal de 100 s
- GR3 - groupe de risque 3 (risque élevé) : temps d'exposition maximal de 0,25 s

Obligatoire à la vente, le marquage CE des lampes et luminaires impose d'afficher leur classement en termes de risques photo biologiques s'il dépasse GR1.

3.6.4.29.6 Scintillement (flicker)

Le taux de scintillement doit être le plus proche de 0% et ne jamais dépasser 2%.

3.6.4.29.7 Facteur de maintien du flux lumineux des luminaires équipés de sources LED

Le choix portera sur des luminaires LED intégrant la technologie de maintien du flux constant (CLO-Constant Light Output).

Des modèles de luminaires avec source LED ne présentant pas cette technologie pourront être proposés dans le cadre d'un choix architectural justifié. Dans ce cas, la fiche produit fabricant doit indiquer la durée de vie médiane en heures pour 50% de LED opérationnelles du luminaire. Il est attendu pour le projet :

- 90=50 000

Les fiches produits luminaires LED doivent indiquer la valeur de défaillance brusque (AFV-Abrupt Failure Value) en % de luminaires ne fonctionnant plus lorsque la durée utile médiane est atteinte. Cette valeur doit inclure les drivers et les composants électroniques du luminaire qui sont les principales sources de défaillances des luminaires LED.

3.6.4.29.8 Sources lumineuses de l'éclairage artificiel

Le nombre de source (variété des lampes) proposés pour le projet sera limité afin de simplifier la maintenance de l'éclairage.

Les sources LED sont à privilégier comme solution performantes d'optimisation énergétique et écologique (moins de rejet de CO², absence de mercure et composants recyclables à 80%).

Pour les dégagements horizontaux et verticaux ainsi que les vestiaires-sanitaires, locaux de stockage et techniques et tous lieux où la présence humaine n'est pas de longue durée, les sources LED sont obligatoires.

Pour les locaux d'hébergements, de bureaux où disposant de poste de travail fixe, les sources LED sont obligatoires

Les lampes halogènes et à incandescences sont proscrites.

Pour toutes les sources lumineuses mises en œuvre (lampes ou tubes), la température de couleur des sources devra être identique. Pour chaque catégorie, l'entrepreneur devra procéder au remplacement des sources de rendu hétérogène jusqu'à l'obtention de leur homogénéité.

3.6.4.29.9 Fonctionnement

Les circuits d'éclairage liés aux parties animalerie sera gérée via des horloges ainsi que par la GTC afin notamment de forcer la coupure à des horaires programmables par zone. Le reste des circuits seront gérés manuellement afin de mettre en œuvre un système simple.

Pour les zones recevant des primates (zone confinée) l'éclairage présentera les caractéristiques suivantes :

- IRC de 98 (le plus proche de la lumière du jour)
- IP 66 sur le dessous et le dessus du luminaire
- IK 10+ (50 joules)
- Ne pas présenter de saillies et d'accroche pour les primates (affleurant au plafond)
- Installé dans le plenum accessible (maintenance)
- L'éclairage sera **graduable** et programmable pour les protocoles de recherche
- Les commandes de gradation seront individuelles pour chaque stabulation avec possibilité de commandes locales et depuis la gestion technique.

Un système de dérogation local (par BPL ou badges suivant les secteurs) permet la relance de l'éclairage de la zone pour une durée d'une heure renouvelable. Cinq minutes avant l'extinction programmée, et toutes les 30 secondes, un train de 5 battements extinctions-allumages de la zone concernée est réalisée afin de prévenir les personnes présentes dans la zone d'éclairage concernée de relancer si besoin une nouvelle dérogation d'une heure de l'extinction automatique par la GTB.

Cette dérogation ne concerne que les locaux et les circulations disposant d'une partie de leur éclairage sur détecteurs de présence, ce circuit ne sera pas coupé par la GTC et restera en service pour les utilisateurs H24.

Il est prévu deux circuits d'éclairage dans les circulations :

- Réseau 1 circuit réparation (allumage 50%) soit 1 luminaire sur 2
- Réseau 2 circuit nettoyage (allumage 100%) soit l'ensemble des luminaires circuit 1 + circuit 2

Pour les circulations et locaux, notamment les bureaux, disposant d'un apport d'éclairage naturel important, un des circuits d'éclairage sera sur gradation piloté par détecteurs de luminosité (et de présence pour les bureaux) adaptant le niveau d'efficacité des sources lumineuses des luminaires à l'ensoleillement (et la présence pour les bureaux). Ce circuit gradué sera commandé par la GTC.

Les luminaires équipés de source ultraviolettes seront installés dans les vestiaires. L'éclairage de ces luminaires sera asservi à l'ouverture des portes des dits vestiaires.

L'éclairage sera réalisé par leds dès que la possibilité d'usage de cette source est possible réglementairement.

L'éclairage à incandescence ou halogène BT & TBT est proscrit. L'éclairage de type "blanc industrie" ne sera pas retenu. Les lampes seront de type économique et de longue durée.

Les luminaires seront installés avec système de connexion rapide (boîtes de dérivation à raccordement rapide, connecteurs à raccordement rapide) et disposeront d'un mou de 5 mètres sur les cordons des liaisons boîtes/connecteurs rapides permettant les déplacements des luminaires sans modification des câblages.

Un système de gestion de l'éclairage peut être proposé en association avec un logiciel embarqué sur un poste de supervision.

L'usage du gradateur sera possible sous réserve de compatibilité avec les convertisseurs et du respect de la directive CEM.

3.6.4.29.10 Prescriptions luminaires

Lorsque les appareils seront demandés étanches en montage sailli, les alimentations se feront par câbles à travers des presse-étoupe en position basse.

Les fixations des appareils seront prévues pour éviter leur chute en cas d'incendie. Toutes les suspensions seront du type rigide.

En particulier, dans le cas des luminaires encastrés en faux plafonds, les luminaires seront suspendus par des tiges filetées, fixées directement aux éléments de la structure.

La pose des luminaires veillera à respecter les prescriptions de la NF P 68-203.1 (article 7.3 et ses commentaires).

Tous les appareils d'éclairage seront de classe 1, minimum et seront livrés avec leurs sources lumineuses et accessoires de pose.

Les luminaires disposeront du marquage. Il sera laissé un espace libre de 75 mm tout autour de ceux-ci afin de les ventiler.

Pour des raisons de maintenabilité et de durabilité, les luminaires des ensembles pré-loges/loges devront être installés au niveau de la pré-loges. Des études d'éclairage de la part du groupement sont attendues afin de vérifier le bon niveau et l'uniformité de l'éclairage dans les loges.

3.6.4.29.11 Luminaires de classe II

Lorsque les appareils seront de classe 2, les alimentations électriques seront réalisées avec un câble U1000 R2V 3G1,5. Dans tous les cas, la terre devra être présente.

3.6.4.29.12 Luminaires BT/TBT de classe III

Les transformateurs ou autres convertisseurs électroniques BT/TBT seront équipés de serre câbles solidaires du convertisseur. Le convertisseur sera protégé par disjoncteur courbe C ou par un dispositif de coupure automatique (IPSOTHERM). Ils seront fixés aux chemins de câbles ou aux éléments de structure.

En dérogation au chapitre « Tableaux Electriques », la protection du secondaire du convertisseur pourra être effectuée par fusible. La pose du convertisseur devra tenir compte du bon échange de chaleur produite par celui-ci.

Les transformateurs seront conformes à la norme NF EN 60-742. Les convertisseurs seront conformes à la norme NF EN 61-046

Le câble TBT devra être dimensionné pour accepter la surintensité provoquée par les lampes en fin de vie. Tout ce câblage devra être résistant à une température de 170°C.

L'installation des luminaires se fera conformément à la norme NF C 60-598. Les luminaires disposeront du marquage. Il sera laissé un espace libre de 75 mm tout autour de ceux-ci afin de les ventiler.

La pose ne pourra s'effectuer que dans des matériaux classe A, B, C, la pose en matériau classe D étant interdite. L'absence de marquage pourra être admise pour le montage dans des matériaux incombustibles.

Afin de limiter les problèmes d'échauffement cités ci-dessus, les lampes seront choisies pour leur diffusion de chaleur vers l'avant et non vers l'arrière.

3.6.4.29.13 Maintenance

Les prestataires devront proposer des appareils d'éclairage selon les choix architecturaux mais en tenant compte également des coûts d'exploitation (consommation d'énergie, maintenance et durée de vie). Les nombres de références et de sources seront réduits afin de faciliter la maintenance et de limiter le stock.

La variété des lampes et luminaires présents dans le bâtiment sera limitée afin de simplifier la maintenance de l'éclairage. Les appareils seront étanches dans les locaux humides.

Le choix du nombre de luminaires, le type et l'implantation des appareils seront étudiés pour faciliter la maintenance.

Les luminaires intérieurs, en particulier ceux des locaux de grande hauteur, et extérieurs doivent pouvoir être entretenus en toute sécurité par l'agent en charge de la maintenance sans recourir ni à une nacelle, ni à un prestataire extérieur. Dans le cas où les interventions ne peuvent pas être faites depuis le sol (poulie, pantographe, etc.) ou sur un escabeau, des protections collectives permanentes sont systématiquement prévues (passerelles, etc.). Dans le cas exceptionnel où le maître d'ouvrage dérogerait à cette exigence en acceptant une nacelle, il convient de prévoir les accès nécessaires à l'amenée de la nacelle aux endroits prévus.

Les appareils seront toujours prévus pour permettre un entretien facile par une seule personne.

~~3.6.4.29.14 Equipements spécifiques — Scialytiques~~

~~L'implantation des lampes scialytiques sont spécifiées dans les fiches par locaux.~~

~~Le groupement prévoira des scialytiques de type plafonnier, pour application vétérinaire.~~

~~Les spécifications techniques à respecter à minima sont les suivantes :~~

- ~~— Source lumineuse : LED avec une durée de vie de 60 000 h minimum~~
- ~~— Puissance : 80 W jusqu'à 92 W~~
- ~~— Intensité à 1 mètre : 160 000 lux~~
- ~~— Plage de gradation : 50 à 100 %~~
- ~~— Température de couleurs : 3750 K jusqu'à 4500 K~~
- ~~— Surface de travail : 70 jusqu'à 160 cm~~

3.6.4.30 Eclairage de veille

Cet éclairage réalisé dans les circulations permet les déplacements du personnel lors notamment des réparations.

Les loges intérieures disposant toutes d'un éclairage naturel, seules les circulations disposent d'un éclairage artificiel allumé à 100% lors des opérations de nettoyage et à 50% lors des réparations et interventions quotidiennes du personnel.

Cet éclairage sera alimenté sur circuit indépendant (prévoir des Led – diodes électroluminescentes).

L'éclairage de veille sera commandé :

- En local depuis l'entrée de chaque circulation des stabulations
- Depuis la gestion technique.

3.6.4.31 Eclairage des placards et gaines techniques

L'ensemble des locaux techniques et gaines techniques (filières électrique, plomberie) sont à éclairer pour faciliter la maintenance ainsi que tous les locaux techniques quelques soit leur filière dont la surface au sol dépasse les 2 m².

3.6.4.32 Eclairage extérieur

3.6.4.32.1 Eclairage normal

L'éclairage extérieur concerne : les accès, les voiries, les parkings, la périphérie des bâtiments, les quais, les voies secondaires, les escaliers de secours extérieurs, la signalétique du bâtiment administratif le cas échéant (totems et enseignes lumineuses) ... L'aire de livraison à l'extérieur du quai de livraison bénéficiera d'un éclairage spécifique à commande locale.

Il devra permettre une mise en lumière des façades sobre et mesurée permettant la surveillance des bâtiments (bonne exploitation de la vidéoprotection).

Les appareils seront alimentés depuis un réseau indépendant, en provenance d'un seul tableau de distribution d'éclairage extérieur.

L'éclairage extérieur sera pourvu d'une commande par double cellule photoélectrique, d'un contrôle commande par la GTC permettant de programmer les horaires de fonctionnement et de commandes manuelles (marche auto/arrêt/marche forcée) placées au poste de sécurité et en face avant du tableau éclairage extérieur (1 commande par zone avec un minimum de 8 zones).

Le niveau général d'éclairement minimum ne sera pas inférieur à 20 lux, avec renforcement dans les zones d'accès et en périphérie des bâtiments et sur les quais. Les cheminements piétons et les accès aux entrées publiques des bâtiments seront avec un éclairement minimum de 50 lux. Ces valeurs s'entendent avec un coefficient d'uniformité de 0,5 et un facteur d'empoussièrement de 1.50.

Le niveau d'éclairement et l'emplacement des sources lumineuses devront permettre de lire les plaques minéralogiques des véhicules sur les enregistrements de vidéoprotection.

Les fûts des candélabres devront résister aux vents extrêmes et également aux chocs possibles par les véhicules ; ceci est vrai pour leurs massifs bétonnés également ; les fûts seront en matériau inoxydable, ne nécessitant pas d'entretien périodique. **Le traitement de l'éclairage extérieur peut se faire via des équipements au niveau ou proche des façades des bâtiments. Cela ne devra avoir aucun impact la nuit sur les zones d'hébergements (loges et volières).**

Chaque candélabre sera identifié par étiquette gravée reprenant son code GMAO, de même pour tous les luminaires de l'éclairage extérieur.

La protection mécanique des mâts d'éclairage sera réalisée par des arceaux métalliques.

Les différents équipements et supports seront en matériaux adaptés aux intempéries et insensibles aux actions du rayonnement ultraviolet. Ils seront choisis pour leur pérennité, leur durabilité, et devront s'intégrer parfaitement à l'environnement.

Les appareils d'éclairage ne devront pas former, physiquement ou par rayonnement frontal, un écran visuel aux caméras vidéo.

3.6.4.32.2 Signalétique lumineuse extérieure

La signalisation extérieure n'est pas souhaitée, hors éventuellement pour l'entrée du bâtiment administratif suivant le projet architectural spécifique au titulaire.

3.6.4.33 Eclairage de sécurité

Les entités devront disposer d'un éclairage de sécurité conformément à la réglementation permettant d'assurer :

- L'évacuation des personnes,
- La mise en œuvre des mesures de sécurité
- L'intervention éventuelle des secours en cas d'interruption fortuite de l'éclairage normal.

Cet éclairage sera du type non permanent et sera réalisé par des blocs autonomes d'éclairage d'évacuation (balisage) et des blocs d'ambiance (antipanique) de caractéristiques adaptées aux locaux.

Chaque bloc sera :

- Non permanent
- Adressable avec tests à distance
- Conforme aux normes NFC 71800, 71820 et NF EN 60598-2-22
- Admis à la marque de qualité NF AFAS performance SATI
- Munis d'étiquettes de signalisation conforme à la norme NF x 08-300

L'éclairage de sécurité sera du type adressable de performance SATI (Système Automatique de Test Intégré), débrochables conforme à la réglementation tant sur le matériel que sur l'implantation.

Une centrale de gestion permettra le suivi des états des BAES adressable. Un moniteur et une interface homme-machine sera associée à cette centrale de gestion permettant de visualiser sur des vues-plans les localisations des BAES et de donner leurs états fonctionnels.

Les pictogrammes d'identification et de signalisation seront conformes à la norme NF X 08-003.

Seuls les blocs d'éclairage d'ambiance seront exempts de pictogrammes afin d'optimiser l'utilisation du flux fourni par le bloc.

Les éclairages d'évacuation encastrés dans les plafonds suspendus seront complétés de plaques de signalisation suspendues afin d'assurer la visibilité des pictogrammes.

L'éclairage de sécurité est soit réalisé par blocs autonomes (BAES) soit par luminaires sur source centralisée (LSC) suivant réglementation.

L'éclairage de sécurité sera avec éclairage réalisé par diodes électroluminescentes (veille et décharge) pour réaliser des économies d'énergie et allonger les interventions de maintenances de remplacement des lampes.

Des blocs autonomes du type portables, raccordés sur une prise secteur, seront installés dans les locaux techniques de livraison et/ou production fluides en tout genre. Ci-dessous une liste non exhaustive :

- Livraison-transformation
- ASI (onduleurs)

- ATGBT & TGBT.
- TG-HQ
- Chaufferies (PAC réversible)
- Groupes froids

3.6.4.34 Equipement de charge pour véhicules électrique

Les bornes de recharge de véhicules électriques sont créées en application du décret 2016-968 du 13 juillet 2016 (arrêté du 23 décembre 2020 application de l'article R111-14-2) relatif aux installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables et aux infrastructures permettant le stationnement des vélos lors de la construction de bâtiments neufs.

20% de la totalité des emplacements de stationnement sont à équiper en bornes IRVE.

Le titulaire prévoit au minimum 4 emplacements pour rechargement de véhicules électriques

Concernant les places à équiper par le titulaire :

- Leurs alimentations sont reprises sur le TGBT
- Leurs alimentations sont délestées automatiquement lors d'un fonctionnement groupe électrogène.
- La puissance de chaque borne, conformément à la réglementation en vigueur, est de 22kVA.
- Coefficient de foisonnement pour le calcul de la puissance totale des bornes : 0.4 selon fiche GP13 Séquélec.

Ces bornes de recharge devront être conforme aux normes IEC 61851-1 et 61851-22 et permettront de recharger en toute sécurité tous les véhicules électriques (équipés de chargeurs monophasés et triphasés) et hybrides rechargeables livrés en mode 2 ou 3 (monophasés ou triphasés).

Borne inox (IP 54/ IK 10) permettant de recharger deux véhicules simultanément. Borne fixée sur pied métallique de hauteur 1146 mm (installation des prises à 1,30 m du sol pour faciliter l'accessibilité). Raccordement à partir des Tableaux parkings par ligne dédiée protégée à fournir, poser et câbler.

Calibre des prises : – Prise T2S à obturateurs et contacts argentés : 8A à 32A

– Prise type E à obturateurs (prise domestique usuelle en France) : 16 A

3.6.4.34.1 Caractéristiques de la borne de recharge

Convient pour une utilisation intérieure et extérieure : IK10 - Prise T2S IP55 – selon CEI60529 et CEI62262.

Bornes de recharge sur pied et fixées au sol.

Prise en façade T2S.

Les prises devront comporter des obturateurs à éclipse selon CEI 62196, conforme au standard Type 3 du label EV Plug Alliance.

La puissance de la borne devra être paramétrable de 3.7 à 22 KW. Puissance bridée à 7 KW par prises. – Triphasé - 400V – Recharge de 2 véhicules simultanément.

Des bornes à recharge rapide devront être installées en parallèle.

Actuellement, il existe plusieurs types de bornes rechargeables :

Compte tenu de la diversité des bornes de recharges et des systèmes de branchement et d'alimentation d'un constructeur automobile à l'autre, il est important que le choix du système de borne retenu soit le plus universel possible.

Des paliers techniques de puissance de recharge existent, correspondant globalement aux puissances disponibles avec des installations dimensionnées pour 16, 32 et 63 ampères. Depuis le décret du 12 janvier 2017, on distingue deux grands types de recharge :

La recharge normale : 16 A monophasé = 3,7 kVA voire 7 kVA ou 32 A triphasé = 22 kVA (anciennement recharge accélérée) pouvant aussi être converti en courant continu au prix d'un redresseur ;

La recharge rapide : 63 A triphasé = 43 kVA permettant une « recharge rapide » en courant alternatif ou continu.

3.6.4.34.2 Charge normale

L'aménageur doit prévoir pour chacune des bornes à minima :

- une prise type 2 (ou type 2S) correspondant à la norme EN62196-2 pour la recharge en mode 3
- une prise type E (prise domestique usuelle en France) par station pour la recharge en mode 1 ou 2 ;

3.6.4.34.3 Charge rapide

Le décret sur les infrastructures de recharge retient le tri-standard uniquement pour les points de recharge accessibles au public jusqu'à la fin 2024. Toute station de recharge rapide doit être ainsi équipée de :

- un câble pour courant alternatif avec un connecteur type 2 ;
- un câble pour courant continu avec un connecteur type *CHAdemo* (configuration AA comme décrit dans la norme EN62196-3) ;
- un câble pour courant continu avec un connecteur type Combo2 (configuration FF comme décrit dans la norme EN62196-3)

Ces indications sont données à titre d'information. Le titulaire devra apporter son expertise sur une amélioration du système de recharge.

Chaque borne sera équipée d'un lecteur de badge de technologie MIFARE Ultraligh, MIFARE Classic, MIFARE Plus et conforme aux standards ISO/CEI-15693 et ISO/CEI-14443 A&B.

Chaque borne sera livrée avec 5 badges RFID paramétrés Interface.

Chaque borne devra avoir un sous-compteur d'énergie relié à la GTB.

Les bornes de recharge seront en liaison avec un gestionnaire de charge.

Le gestionnaire de charge sera proposé par le titulaire au CNRS pour validation et mise en place d'un contrat de gestion.

Les bornes seront équipées de voyants d'indication à usage des conducteurs pour les états suivants : * Vert : Disponible * Orange : Indisponible ou réservé * Bleu clignotant : En charge * Bleu continu : Chargé * Rouge : erreur

La borne de recharge comportera une carte électronique assurant le dialogue entre le véhicule et la borne suivant le mode 3 défini par la IEC/EN 61851.

L'alimentation des auxiliaires sera indépendante de l'alimentation des prises, afin de rendre électriquement indépendantes les fonctions commandes et puissances.

Chaque borne recevra un sous ensemble bloc prise verrouillable qui comportera 1 voyant de couleur verte : Prise verrouillée & Recharge en cours.

Pendant la charge, les prises de type 3 seront verrouillées.

Chaque Socle de prise pourra être verrouillée et déverrouillée par l'emploi d'un badge RFID utilisateur.

La borne pourra être utilisable pour une ou deux places de parking, en fonctionnement simultané.

3.6.4.34.4 Installation de la borne de recharge

Chaque prise sera connectée à un départ disjoncteur différentiel dédié

Chaque prise sera protégée individuellement (disjoncteur + différentiel) avec une courbe C de protection, et un différentiel de sensibilité 30mA et de type Asi minimum et super immunisé.

Le Calibre de protection d'une borne 22KW sera de 40A + différentiel 30mA Asi.

Chaque disjoncteur différentiel comportera une protection MNx afin d'être déclenché en cas de défaut (sécurité ultime, etc....)

Installation d'un parafoudre dans l'armoire de distribution électrique.

3.6.4.35 Identification et repérage des équipements électriques

Outre le repérage chemins de câbles, des câbles et tableaux électriques, l'intégralité des organes constitutif du réseau électrique (organes de protection et de commande, terminaux boîtes de dérivation, inters, VV, BPL, PC,), sera identifié par étiquettes gravées (code couleur suivant réseaux) apposées sur les dits organes. Le repérage sera réalisé sous approbation du CNRS.

3.6.4.36 Identification et repérage des locaux

Les cadres des portes des locaux, escaliers, dégagements de l'établissement seront équipés d'une étiquette gravée donnant le code technique du local. Ce code technique indépendant de la signalétique du local sera repris pour l'établissement de tous les documents écrits et graphiques des lots techniques, ainsi que pour les programmations des systèmes techniques (SSI, contrôle d'accès, VDI, ...).

Ces codes à l'usage des services techniques seront pérennes dans le temps car dissociées des modifications d'affectation des locaux d'usage. L'identification sera réalisée sous approbation du CNRS.

3.6.5 Electricité – Courants faibles

3.6.5.1 Etendue des prestations

Dans le cadre de la construction de l'extension sont prévus la réalisation et la mise en place des techniques suivantes :

- L'architecture Voix- Données- Images
- La surveillance vidéo
- Le contrôle d'accès et la sûreté
- La vidéo protection
- L'alarme intrusion
- La recherche de personne
- Le Système de Sécurité Incendie
- La Gestion Technique Centralisée

3.6.5.2 Architecture Voix-Données-Images

3.6.5.2.1 Généralités Voix-Données-Images

Installation existante

Le site est actuellement raccordé à des liaisons cuivre et cuivre SDSL arrivant depuis la CD56. L'alimentation via la 4G/5G est en cours de réalisation par l'unité de la Station de primatologie.

Le répartiteur général se trouve actuellement dans la baie informatique dans le local TGBT du bâtiment ROU110 (Atelier).

Ce dernier alimente les différents bâtiments via des sous répartiteur (baie informatique) dans chacun des bâtiments du site.

Attendus

De manière générale, la plupart des locaux disposeront de point de connexion banalisés par prises RJ45 (selon fiches par local).

Le pré câblage a pour objectif :

- L'universalité vis-à-vis des constructeurs et des systèmes
- La performance
- La simplicité d'usage et de modification
- La banalisation des supports de transmission et de la connectique
- La standardisation des distributions.

Les câblages et équipements VDI ont pour objectif de distribuer de façon banalisée sur un support unique voix-données-images sans affectation spécifique des connecteurs et des éléments de transport.

Le système de câblage disposera d'une garantie fabricant de 20 ans.

Le système de communication a pour objet la distribution des signaux suivants :

- Les signaux informatiques (DATA) provenant des serveurs et des postes informatiques terminaux
- Les signaux vidéo (Images) provenant des systèmes de télédiffusions
- Les signaux de communications téléphoniques provenant de l'autocommutateur IPBX et des postes terminaux phoniques.

L'évolution des équipements informatiques nécessite, sur le plan de la conception du bâtiment, la mise en place d'un outil performant et évolutif.

Il permettra aux utilisateurs d'envisager l'avenir, sans travaux complémentaires, de multiples configurations possibles en matière de réseaux de télécommunication, informatique et vidéo.

3.6.5.2.2 Normes Voix-Données-Images

Toutes les installations seront conformes aux règles de l'art et devront impérativement satisfaire aux prescriptions des normes, règlements et décrets en vigueur et notamment aux documents suivants :

Normes d'installations :

- Normes NFC 15-100 et additif : Installation électrique Basse tension
- UTE 15-900 règles d'installation
- DTU –prescription de mise en œuvre
- Guide UTE 15-443 : Parafoudre de protection

Normes de références pour le câblage :

- Norme EN 50-173 : Systèmes génériques de câblage
- Norme ISO 11 801 année 2002 (2ème édition) concernant la catégorie.

- Norme EIA/TIA 568 A TSB-67 : Spécifications de performances par test sur site des systèmes de câblage UTP
- Normes EIA/TIA 568 A TSB-72 : Système de câblage fibre optique
- Norme EIA/TIA 568 A TSB-75 : Câblage horizontal de plateaux de bureaux
- Norme EN 50-167 : Câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
- Norme EN 50-168 : câblage capillaire écrantés pour raccordement du terminal
- Norme EN 50-169 : Câbles de rocades écrantés pour transmission numérique
- Norme EN 50-174 : Terres, masses et perturbations électromagnétiques
- EN 50-288 : pour la partie spécifications câblage courants faibles
- ISO 8877 pour les prises RJ45
- EN 55-022 & CEI 1000-4-4 pour la CEM (Compatibilité Electromagnétique) et leurs amendements
- Normes ISO/CEI –DIS 11 801 : système de câblage

Normes de références pour les applications :

Les normalisations portant sur les différents protocoles informatiques sont les suivants :

- ISO 802-3 pour la famille Ethernet
- ISO 802-3ab pour 1000Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre
- ISO 802-3 an pour 10 Gigabit Ethernet sur câble cuivre
- ISO802-3af pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE)
- ISO802-3at pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE)
- Tous les matériels devront avoir l'indice de protection et le degré de réaction au feu requis, selon les conditions d'influences externes des différents locaux, suivant les spécifications du guide de la norme NFC 15-100.

Classement

Les équipements à mettre en œuvre auront pour classification :

- Câble catégorie 6 U/FTP selon norme ISO 11-802 édition 2 annexe E de septembre 2004, sur jauge 23 ; 100 Ohms, 500MHz, zéro halogène (support de nouvelles applications type IEEE 802.3at, IEEE 802.3an et VOIP)
- Blindage individuel des paires avec écran aluminium et isolant type Skin Foam Skin
- Précâblage de Catégorie 6A classe Ea-10 Gbit Ethernet.

Les câbles devront être résistants contre la présence des rongeurs. Des protections spécifiques pourront être mises en place.

Pour la partie CFA, il sera prévu des câbles CCA.

Les canalisations électriques doivent être CCA suivant EN50 575 & EN13-501-6, EN 30-399 obligatoires depuis juillet 2017.

Habilitations et qualifications

Le groupement disposera des personnels qualifiés, pouvant justifier de stages de formations dans les techniques de pré câblage auprès de fabricants de câblage dans les domaines suivants :

- Raccordement et tests des câbles optiques (photométrie, réflectométrie)
- Raccordement et tests des câbles cuivre

- Raccordement et tests des câbles électriques
- CEM vis-à-vis EN 55022 en classe B

Les agréments constructeurs seront joints à la proposition du groupement ainsi que la qualification APSAD et l'ISO 9001.

3.6.5.2.3 Architecture

Le site sera irrigué depuis un unique point de pénétration depuis le réseau public.

Le site disposera d'un seul cœur de réseaux constitué d'un local serveurs et d'un local répartiteur général séparés et mitoyens.

Les deux cœurs de réseaux seront les plus éloignés possibles.

L'architecture sera du type étoile entre RG et SR.

Deux réseaux physiques coexisteront, avec les liaisons et matériels actifs indépendants :

- 1 réseau informatique / télécommunication
- 1 réseau surveillance / sécurité

L'organisation du câblage reprendra le principe de l'étoile hiérarchisée où chaque branche est (ou peut devenir) un centre d'étoile tout en tentant de minimiser les points de coupure entre les ressources et les prises terminales (1 seul point de coupure autorisé dit point de consolidation suivant ISO/IE 11801)

Le système de câblage sera homogène, les chaînes de liaisons (câbles, connecteurs et cordons de brassage) seront réalisées avec les composants d'un seul et même constructeur pour obtenir la garantie et dans un souci d'assurer la compatibilité des matériels et de garantir les performances et la pérennité du câblage.

3.6.5.2.4 Tête de réseau

Le réseau sera réalisé avec dorsale en fibre optique et câblage de la catégorie la plus récente avec redondance en bouclage.

3.6.5.2.5 Les ressources VDI

Les ressources à mettre en œuvre sont :

- Les serveurs et actifs nécessaires aux fonctionnements des systèmes mis en œuvre dans le cadre du projet :
 - Informatique
 - Contrôle d'accès
 - Vidéoprotection
 - Alarme intrusion
 - La surveillance vidéo
 - La Gestion Technique Centralisée

Les serveurs et actifs liés aux applications informatiques dédiées aux fonctionnements administratifs du site sont hors fourniture dans le cadre du projet.

Les baies RG et SR ressources seront dimensionnées pour recevoir ces équipements.

Le RG (Répartiteur Général) est le point de concentration des ressources informatiques y compris wifi et téléphoniques.

3.6.5.2.6 Consistance générale de l'installation VDI

Le réseau de pré câblage VDI comprend :

- Les répartiteurs généraux (RGI)
- Les sous-répartiteurs (SR)
- Les rocares optiques et cuivre
- Les tiroirs optiques et les panneaux de brassage
- Les liaisons terminales en câblage unitaire (1RJ=1 câble 4 paires)
- Les jarretières et le brassage optique et cuivre
- Les cordons de brassage optique et cuivre et le brassage
- Les paramétrages, les recherches de continuité, les recettes optique et cuivre, les raccordements et essais, la mise en service.

3.6.5.2.7 Locaux serveurs

Ces locaux destinés à recevoir les équipements serveurs des applications du client seront :

- Climatisés :
 - Température maxi de 25°C
 - Humidité entre 45 & 70% sans condensation
- Equipés :
 - 3PC-HQ + 2 RJ45 (Chaque bloc de 3PC-HQ sera alimenté individuellement)

Il sera privilégié un système de ventilation mécanique sur thermostat pour réaliser du free-cooling (refroidissement direct ou indirect). La climatisation servira en cas d'extrême nécessité et prendra le relais automatiquement si les conditions extérieures ne permettent pas un refroidissement suffisant ou si l'humidité devient problématique.

3.6.5.2.8 Locaux techniques VDI

Les locaux techniques VDI sont indispensables car ils intègrent tous les équipements courants faibles – courants forts sans lesquels un bâtiment ne saurait être communicant.

Leur situation, leur superficie, leur dimensionnement, leur environnement climatique, électromagnétique et leur sécurité sont des éléments primordiaux.

L'accès à ces locaux sera réalisé par un contrôle d'accès par badges.

Dans le cas où des locaux techniques VDI comportent du matériel actif pour le brassage, il sera privilégié un système de ventilation mécanique sur thermostat pour réaliser du free-cooling (refroidissement direct ou indirect). La climatisation servira en cas d'extrême nécessité et prendra le relais automatiquement si les conditions extérieures ne permettent pas un refroidissement suffisant ou si l'humidité devient problématique.

Les surfaces :

Les surfaces des locaux dépendent du nombre de points terminaux à desservir.

Un local VDI ne desservira qu'un bâtiment. Chaque entité fonctionnelle disposera d'un local VDI. Les locaux techniques seront dans la mesure du possible plombés (alignés) d'un niveau sur l'autre.

L'accès aux baies 19" s'effectuera sur les 4 faces dans le local en ménageant un espace libre minimum de 0.80 m entre la baie et les cloisons du local.

La surface minimale d'un local VDI ne pourra être inférieure à 8m².

L'environnement :

Les locaux VDI seront éloignés des sources de perturbations électromagnétiques (groupes électrogènes, transformateurs, machineries ascenseurs, câbles électriques de puissance, ...), ils seront à l'abri de la poussière et de la chaleur.

Aucune canalisation et notamment les canalisations humides ne devra traverser les locaux techniques VDI.

Les conditions climatiques suivantes doivent être assurées dans le local technique VDI et à l'intérieur des cellules des baies VDI actives :

- Température maxi de 25°C
- Humidité entre 45 & 70% sans condensation.

Le traitement contre les élévations de température et l'échauffement du matériel informatique doit être réalisé au plus près des sources dissipatrices de calories, c'est-à-dire à l'intérieur des enveloppes des baies VDI. Pour ce faire des études de dissipation calorifique seront établies afin de dimensionner les systèmes d'évacuation ou de compensation (ventilation forcée, rafraîchissement ou climatisation des volumes intérieurs des baies) des dites dissipation calorifique et positionner ces systèmes au plus près des sources irradiantes.

L'installation de climatisation sera redondante (N+1).

L'enveloppe constructive :

- Sol : enduit 2 couches de peinture anti-poussière ou faux plancher
- Murs : enduits 2 couches de peinture blanc mat ou satinée
- Porte pleine : sécurisée sous contrôle d'accès
- Eclairage fluorescent assurant 300lux
- Détection incendie (détecteurs et indicateurs d'action)
- Parois du local : coupe-feu 2 heures.

3.6.5.2.9 Les Rocades VDI

Les réseaux de communication auront pour origine les répartiteurs généraux (RG).

Les SR seront interconnectés entre eux au moyen de FO.

Les SR seront raccordés au RG au moyen de FO.

3.6.5.2.10 Les Baies de brassage VDI

Les RG seront composés d'une baie serveur de 800x1200 42U ou 47U et d'une baie de brassage 800x800 ayant les caractéristiques suivantes :

- Structure renforcée
 - Montant 1.5mm pour amélioration de la rigidité
 - Equipée de 3 rails horizontaux (forme en U du profil) de 1.5mm pour renforcer la rigidité
 - Assemblage en angle par Tryède soudés pour améliorer la rigidité
- Panneaux latéraux 1.2mm acier à démontage rapide avec clips et serrure pour verrouillage

- Toit en acier anti poussière 1mm équipé de ventilateurs électriques pour la dissipation des calories de la baie
- 4 Montants 19" ajustables en profondeur et ajustés en retrait de 15 cm par rapport à la porte avant
- Peinture époxy
- Démontage rapide des portes
- Une entrée de câble sur le fond de la baie par système à glissière
- Porte avant vitrée réversible équipée d'une poignée de fermeture avec serrure 3 points
- Porte arrière pleine avec ouïes de prise d'air en partie basse
- Guides câbles verticaux sur les montants 19"
- Flasques de protection pour brassage vertical
- 4 vérins de nivellement réglable
- Cinq entrées de câble passent fil balais situés sur le socle, le toit et l'arrière pour une excellente modularité du brassage
- Les bandeaux 19" -1U-24 ports catégorie 6 équipés de 24 noyaux RJ45 catégorie 6 blindée 360° CEM et plastrons +repérage
- Tiroirs FO équipés en traversées SC Duplex
- Les cordons de brassage RJ45 catégorie 6 U/FTP dotés de manchettes injectées en usine
- Les jarretières optiques
- Guides cordons horizontaux en acier inoxydable à anneaux intercalés entre les bandeaux et les différentes fonctions (afin de faciliter le passage des câbles)
- 2 bandeaux de 8 prises 240V avec interrupteur de « reset » par baie, alimentés depuis 1 circuit distinct ondulé informatique issus de 1 disjoncteur type Hpi et par 1 circuit normal issu d'un disjoncteur Hpi.
- 2 plateaux coulissants rackables 1U-19"

Les SR seront équipés de baie 800x800 avec une hauteur proportionnelle aux nombres de prises qu'ils doivent distribuer.

La disposition des baies VDI sera réalisée en alternance entre baies ressources et baies de distribution (une baie ressource est encadrée par des baies distribution).

Les baies ressource et les baies distribution sont à la charge du projet.

Les baies ressource recevront les tiroirs optiques des fibres optiques et les connexions des rocade cuivre.

Les cordons de brassage optique multimode OM4 seront du type duplex «bi-fibre » terminés par des connecteurs SC/LC.

Les câbles optiques seront connectés sur site.

Les cordons de brassage sont à fournir en nombre égal au nombre de prises/équipements terminaux installés plus ~~30%~~ 20% avec la répartition suivante :

- 1/3 des cordons en longueur de 1m
- 1/3 des cordons en longueur 2m
- 1/3 des cordons en longueur 3m.

Il devra y avoir 3 couleurs différentes de câbles de brassage pour chacune des longueurs décrites ci-dessus.

Les composantes actives des ressources (Téléphonie- Sûreté- Vidéoprotection,) sont à prévoir ou à adapter le cas échéant. Seules les ressources « serveurs Informatiques » ne sont pas à prévoir, néanmoins les mesures conservatoires permettant leurs intégrations aisées sont à prendre en compte (baies ressources).

Le système sera dimensionné pour permettre une adjonction de ~~30%~~ 20% de prises terminales supplémentaires sans ajout de bandeau sur les baies de distribution.

3.6.5.2.11 Réserves de puissance et de place VDI

L'architecture VDI et les cartes d'automates seront équipées de protections disponibles pour permettre les extensions de circuits.

Les éléments actifs de l'architecture courants faibles (cartes automates, capacités des centrales intrusion, contrôle d'accès, SSI, GTB,...) disposeront d'une possibilité de mise en œuvre d'équipement ultérieur de ~~30%~~ 20%.

Les baies VDI disposeront d'une possibilité de mise en œuvre d'équipement ultérieur de 50%.

Les chemins de câbles VDI disposeront d'une réserve de place de ~~30%~~ 20% calculée sur la mise en œuvre de 1 couche de câbles.

3.6.5.2.12 La distribution capillaire VDI

Liaison étoile depuis les baies aux prises terminales en câbles 4 paires écrantées par paire, catégorie 6, gaine LSZH U/FTP entre RG, SR et prises RJ45.

Prises RJ45 catégorie 6A avec noyau CEM 360°.

Le réseau sera de type Ethernet constitué d'un réseau filaire catégorie 6 FTP blindé, ou plus suivant la normalisation à la date des travaux, reliant les postes aux divers répartiteurs.

Les prises murales seront de type RJ45. Chaque prise sera reliée au répartiteur par un câble individuel dont la longueur ne devra pas dépasser 70 m.

Chaque prise terminale RJ45 sera alimentée par un câble 4 paires (1RJ=1câble).

Un réseau fibre optique multibrins reliera les répartiteurs. La fibre optique sera de type multibrins (6 brins minimum) multi modes.

Un étiquetage sera réalisé sur les prises murales et dans les répartiteurs.

Les câbles individuels devront cheminer en chemins de câble en dalles marines surdimensionnés pour les évolutions futures. Une distance minimale devra être respectée avec les courants forts et les sources lumineuses.

Les câbles VDI ne seront pas avec un isolant externe de couleur pouvant les confondre avec d'autres câbles de l'installation. Il est par exemple proscrit les câbles de couleur rouge, jaune, orange pouvant être confondu avec les câbles de l'alarme incendie, les câbles ondulés, les câbles résistant au feu.

Les besoins en prises informatiques sont définis dans les fiches par local.

NB : Des prises informatiques RJ45 étanches IP44 ainsi que des prises 16A +T étanches IP44 devront être installées à l'extérieur devant des volières et des pré-loges « Post-sevrage » (concerne les bâtiments macaques Cynomolgus et macaques Rhésus). Le titulaire devra prévoir une prise de chaque pour 2 volières, ainsi qu'une prise de chaque pour 2 loges. Il veillera à ce que les primates ne puissent pas accéder à ces terminaux. ~~De plus, des prises informatiques devront être installées au sein des pré-loges. Le titulaire devra en prévoir une par loge.~~ Elles serviront à connecter dans un futur des caméras qui serviront pour les études comportementales.

3.6.5.2.13 Précautions et règles de l'art pour le tirage des câbles VDI

Les câbles VDI sont très fragiles et des précautions doivent être prises lors de leurs mises en œuvre sur chantier.

Toute contrainte mécanique exercée sur le câble peut modifier irrémédiablement ses caractéristiques électriques.

Pour minimiser au mieux ces contraintes, le groupement prendra les précautions suivantes lors du tirage des câbles et de leur connexion :

- Contrôle visuel des tourets lors de la réception sur site
- Respect des rayons de courbures des câbles ($r_{\text{mini}} = 5$ fois le diamètre du câble)
- Eviter les vrillages du câble, l'utilisation d'un dérouleur de touret est obligatoire pour le tirage des câbles
- Le tirage doit se faire sans à coup, des poulies de renvoi seront disposées si nécessaire pour éviter tout frottement contre un angle vif lors des changements de direction
- L'évidement des tourets devra être effectué en tirant le câble par le dessous du touret et non par le dessus
- Prévoir à l'avance les changements de direction des câbles. Pour les câbles doubles, il est recommandé de les disposer à champs préalablement à courbure, dans les chemins de câbles, afin d'éviter toute contrainte sur les câbles
- Les câbles installés en dalle marine, devront être disposés en nappes sur leur support et non en torons, aucun câble ne devra dépasser l'aile du chemin de câble
- Les câbles seront soigneusement installés sur l'ensemble de leur parcours et chemineront côte à côte sans aucun chevauchement ou entre laçage
- Les câbles seront maintenus dans les dalles marines par des colliers de serrage amovibles en PVC. Ces colliers seront mis en place à chaque fois qu'ils seront nécessaires pour le maintien des câbles.
- Les colliers de serrage PVC seront serrer modérément à la main afin d'éviter le rétrécissement des isolants des conducteurs des câbles qui favorise la diaphonie.

3.6.5.2.14 Wi-Fi

La connexion Wifi sera disponible en continue pour assurer la mobilité sur le site.

Une attention toute particulière doit être portée dans la maîtrise de la propagation afin de minimiser les trajets multiples pouvant provoquer un affaiblissement du signal transmis potentiellement néfaste à la stabilité des connexions.

Une installation sera mise en place (câbles + prises RJ + bornes (non fournies dans le cadre du marché)).

La couverture (étude de couverture à charge du projet) devra être opérationnelle pour l'ensemble des locaux y compris les sous-sols et les abords.

Les prises pour les bornes Wi-Fi seront réparties de manière homogène dans les circulations de sorte à ce que le Wi-Fi soit capté en tout point dans tous les ouvrages.

Le projet fournira les cordons de liaisons entre la prise RJ45 et la borne Wifi (cordons de 1 m pour 100% des prises Wifi), ils supporteront les applications PoE conformément à la norme IEEE 802.3af.

3.6.5.2.15 Convention de câblage

La convention de câblage sera unique sur toute l'installation.

Position	EIA/TIA 568A	EIA/TIA 568B
1	T3 –Blanc Vert	T2- Blanc Orange
2	R3- Vert	R2-Orange
3	T2- Blanc Orange	T3 –Blanc Vert
4	R1- Bleu	R1- Bleu

5	T1-Blanc Bleu	T1-Blanc Bleu
6	R2-Orange	R3- Vert
7	T4-Blanc marron	T4-Blanc marron
8	R4- Marron	R4- Marron
9	Masse	Masse

Le choix d'une convention de câblage peut influencer sur les performances d'une liaison. En conséquence, il sera préférable de retenir la convention préconisée par le constructeur de la connectique et, à défaut l'EIA 568B.

3.6.5.2.16 Code couleur

Les modules de distribution seront de différentes couleurs afin de pouvoir les distinguer facilement. La couleur de la prise sur la platine de brassage étant identique à la couleur de la prise au point d'accès :

- Volets et plastrons verts pour les prises informatiques
- Volets et plastrons bleus pour les prises wifi

3.6.5.2.17 Code d'identification du précâblage VDI

L'identification tenant-aboutissant sera réalisée sous approbation du CNRS.

Le repérage sera réalisé sur :

- Les câbles
- Les prises RJ
- Les panneaux 19"
- Les cordons
- Les modules.

Les étiquettes auront une durée de vie de 10 ans minimum. Elles seront de type « Graphoplast » blanche avec sérigraphie noire.

Les références inscrites sur les étiquettes seront reportées sur tous les documents du dossier. Ces références serviront d'identifiant sur les fiches de performances de transmissions des liaisons cuivre et optique.

Identification des prises terminales RJ45

Chaque prise utilisateur comportera un repérage sur son plastron, visible en toute circonstance :

Numéro de bâtiment	0 à x
Repère du répartiteur	A à Z
Numéro de la cellule dans la baie (de gauche à droite)	1 à x
Position du panneau de distribution dans la baie (de haut en bas)	A à Z
Position du port sur le bandeau (de gauche à droite)	1 à 24
Exemple : 2-B-3-C-18	

Identification des ports RJ45 sur bandeaux

Numéro de bâtiment (1 terme) et numéro de pièce (3 termes)	0001 à x999
Numéro de prise dans le local (suivant le sens des aiguilles)	A à Z
Exemple : 1012-F	

3.6.5.2.18 Tests et recettes du précâblage VDI

Un document transmissible par transfert informatique ou par clé USB des tests réalisés sera remis au :

- Client utilisateur
- Maître d'ouvrage
- Constructeur du matériel installé (pour validation de la garantie)

Procédure de suivi d'installation du précâblage VDI

Pendant le déroulement du chantier d'installation, il sera procédé à des contrôles d'intégrité des câbles fibre optique lors des étapes suivantes :

- A la livraison du câble sur touret sur site (détection des ruptures de fibre)
- Après la pose du câble et avant montage de la connectique (détection des ruptures de fibre et des contraintes mécaniques dues à la pose)
- Après l'installation finale.

La procédure porte sur les aspects pose physique des câbles et montage mécanique des têtes de câble, et sur les performances de transmission des fibres et connecteurs. Elle s'applique aux fibres optiques multimodes.

Le recettage sera transmis au CNRS pour lors de la phase réception et intégré au DOE.

Contrôle physique de l'installation du précâblage VDI

Les contrôles portent sur :

- Le repérage des fibres à chaque extrémité
- La pose physique des câbles et composants d'extrémité
- La mesure de longueur de fibre.

Tests dynamiques sur l'installation du précâblage VDI

Ils permettent de vérifier que les limites des paramètres ne sont pas dépassées. Les tests seront réalisés en Permanent Link selon les normes ISO en vigueur (ISO 11801-2ème Edition). Chaque test sera effectué avec une sauvegarde des courbes.

L'appareil de tests sera calibré quotidiennement, et devra avoir effectué une révision annuelle chez le fabricant (le certificat délivré faisant foi).

Tests dynamiques - Mesure de réflectométrie

Mesure de la longueur des câbles. Détection et localisation des défauts le long de la chaîne optique.

Ces mesures sont effectuées :

- Pour toutes les fibres après la pose des câbles
- Pour toutes les fibres après la pose des connecteurs
- Pour toutes les fibres avec les jarretières optiques.

Chaque fibre optique fera l'objet d'une mesure de réflectométrie (si longueur supérieure à 50m) ou par photométrie (si inférieure à 50m).

Les courbes de réflectométrie seront imprimées pour être présentées dans le cahier des câbles.

Ces courbes mentionneront les échelles et les conditions de mesure.

La procédure de test doit être conforme à la norme ISO/IEC 14763-3 qui définit l'installation et le fonctionnement des systèmes de câblage structurés.

Les procédures de test à appliquer permette de qualifier le sous-câblage fibre optique étudié en conformité avec la norme ISO/IEC 11801 :2002 et installé en suivant les prescriptions de la norme ISO/IEC 14763-2 (Planning et installation des systèmes de câblage structurés).

Pour les fibres optiques, la procédure de test sera basée sur l'utilisation de la méthode 2 de l'IEC 61280-4-1 (méthode avec 1 cordon de brassage). Cette procédure est utilisée pour tester les liens pour lesquels l'atténuation due aux connecteurs représente une part importante de l'atténuation totale du lien. Or, c'est précisément le cas des câblages LAN.

Pour les fibres monomodes, la procédure de test à utiliser reprend le même principe. Cette procédure est définie par la méthode 1a de la norme IEC 61280-4-2.

Les tests des fibres s'appliquent aux liens (Links) et excluent les cordons de brassage reliant les équipements et les postes de travail.

L'atténuation du lien est le paramètre qui est utilisé pour vérifier les performances du sous-système FO.

100% des liens installés seront testés et tous les résultats devront être conformes aux critères de qualification.

L'atténuation du lien est mesurée en utilisant la méthode de perte par insertion. Cette méthode utilise une source OF et un photomètre pour comparer la différence entre deux mesures de puissance optique.

Lorsque les tests de fibre sont réalisés au moyen d'une source et d'un photomètre, les appareils doivent être capables d'opérer aux deux longueurs d'onde utiles et dans les 2 sens :

- 850 nm et 1 300 nm pour les fibres multimodes (OM3)
- 1 310 nm et 1 550 nm pour les fibres monomodes (OS1)

Dans tous les cas, le test sera réalisé dans une seule direction mais aux 2 longueurs d'ondes.

L'utilisation d'un appareil de mesure spécifique permettant de réaliser la certification des fibres est demandée. Cet appareil génère un rapport qui enregistre :

- La date du test,
- L'identification du lien en cours de test,
- La longueur du lien,
- L'atténuation aux deux longueurs d'ondes concernées
- La valeur spécifique d'atténuation maximale autorisée pour le lien considéré
- Le sens de mesure réalisé

Le fabricant fournira un formulaire rapport-test fibre optique établi en conformité avec les normes et directives demandées dans le présent document.

Tests dynamiques classe E du précâblage VDI

La procédure de test devra être conforme à celle décrite dans le standard ISO/IEC 11801 : 2002/amendement 1 de février 2008 & Amendement 2 de 2010 pour la classe EA.

100% des liens horizontaux devront être testés.

100% du système de câblage devra être testé.

Les paramètres suivants seront testés :

- Continuité des paires (wire map)
- Longueur des paires
- La résistance de boucle par paire (DC Loop)
- L'atténuation (Affaiblissement) par paire
- NEXT (Paradiaphonie) et Powersum NEXT pour chaque combinaison de paires
- FEXT (Télédiaphonie) et PS FEXT pour chaque combinaison de paires

- Return Loss (Adaptation d'impédance)
- ARC sur les combinaisons de paires (local et extrémité)
- Le SKEW
- Le délai de propagation
- La résistance de boucle

Les paramètres A-NEXT & A-FEXT ne doivent pas être testés pour les câbles écrantés.

Le résultat complet des tests réalisés sur tous les liens installés doit être enregistré dans un dossier de certification.

Pour faciliter la procédure de certification, les tests sont à fournir sous format électronique.

Sont à fournir également :

- La liste exhaustive des matériels utilisés
- Les synoptiques et plans du système de câblage
- La liste et le carnet des câbles de l'installation
- Les coordonnées du fabricant, des fournisseurs et de la personne responsable de la garantie.

3.6.5.2.19 Garanties des constructeurs sur le précâblage VDI

Le groupement doit proposer les garanties suivantes :

Garanties obligatoires sur le précâblage VDI

Le groupement apportera les garanties contractuelles appliquées au système de câblage. Cette garantie est réservée aux installateurs certifiés par le constructeur.

Garanties produit- précâblage VDI

Une garantie produit de 20 ans hors matériel actif est demandée.

Cette garantie couvre le remplacement de tout matériel (hors pose et dépose) de la gamme sur lequel serait observé un défaut de fabrication. Elle suppose que le matériel ait été mis en œuvre conformément à sa notice d'utilisation et aux règles de l'art.

Garanties performances- précâblage VDI

Une garantie de 20 ans sur la conformité des chaînes de liaison (cuivre et optique) installés vis-à-vis des spécifications de la norme ISO.

Garantie CEM précâblage VDI

Garantie de la conformité de toute installation réalisée par un installateur agréé vis-à-vis de la norme EN 55022 en classe B.

Garantie de service précâblage VDI

Remise en conformité aux frais du constructeur et aux niveaux performance et CEM initialement garantie dans un délai d'un mois lorsque le chantier a été réalisé et recetté par un installateur agréé. C'e

3.6.5.3 Visiophonie et interphonie de sécurité IP

Ce système à usage du personnel est indépendant (VLAN spécifique) des autres systèmes de communication mis en place (téléphonie, informatique).

Il est destiné à permettre une communication full-duplex et mains libres rapide et directe entre la ou les pièces spécifiques et les circulations ou extérieurs concernées afin de contrôler certains accès ou encore de porter

assistance en cas de besoin à une personne en situation de danger (notamment dans les salles chirurgie et soins).

Ces postes d'interphonie seront implantés selon les indications des fiches par local.

Le système basé sur la technologie numérique permettra des assemblages pour constituer des sous-groupes d'intercommunications.

Le projet doit inclure dans son offre la centrale d'interphonie, le logiciel système, les cartes, les unités déportées en réseau, les switches, la programmation.

La programmation du système sera intégralement réalisée par le fabricant (programmation sous Windows via PC à raccorder sur le port USB de la carte mère pour injection dans le système). La programmation sera faite suivant les besoins des utilisateurs, à ce titre, des réunions avec le CNRS seront réalisées avant tout développement. La formation du personnel sera réalisée en plusieurs sessions par le fabricant.

3.6.5.3.1 Visiophone d'entrée du site

Un interphone audio/vidéo sera installé pour contrôler l'accès au site. La platine extérieure sera mise en place au niveau de l'Aire d'accès au site. Deux combinés intérieurs localisés au niveau du Bureau des gardiens et de la banque d'accueil permettront d'identifier l'appelant et d'autoriser l'entrée.

L'installation comprendra, en autres, un carillon pour avertir de la présence d'un visiteur à l'extérieur du site, avec report au niveau du Bureau des gardiens et de la banque d'accueil.

3.6.5.3.2 Interphone Hall d'entrée

Un interphone audio sera installé pour contrôler l'accès du Sas d'entrée Hall d'Accueil. La platine extérieure sera mise en place à l'intérieur du sas et un combiné intérieur localisé au niveau de la banque d'accueil permettra d'identifier l'appelant et d'autoriser l'entrée.

L'installation comprendra, en autres, un carillon pour avertir de la présence d'un visiteur à l'extérieur du bâtiment Tertiaire.

3.6.5.3.3 Interphone Quai de livraison

Un interphone audio/vidéo sera installé pour contrôler l'accès du Sas d'entrée Logistique. La platine extérieure sera mise en place à l'intérieur du sas et deux combinés intérieurs localisés au niveau du Bureau Logistique et de la Banque d'accueil permettront de visualiser l'appelant. L'installation comprendra, en autres, un carillon de la présence d'un livreur à l'extérieur du bâtiment Logistique, avec report au niveau du Bureau Logistique et de la Banque d'accueil.

3.6.5.4 Détection et alarme intrusion

3.6.5.4.1 Généralités

Système existant sur site

Le système existant est le suivant :

- 1 centrale alarme GE SECURITY (Bât ROU30)
- 4 claviers type ATS 1110 (2 appartements de fonction / Bât ROU30 et ROU110)
- 4 sirènes extérieures (ROU140 / ROU60 / mât du dôme 6 / mât du dôme 5)
- 5 alimentations déportées

- 6 capteurs portillons (PT1 à PT6) marque OPTEX
- 3 capteurs portail (P2 à P4) type BX402 marque OPTEX
- 2 capteurs grilles rivière type IM1640
- 1,8 kms de câbles clôture marque SORHEA type G FENCE (avec 10 unités de gestion solaire)

Ce système fait en l'état l'objet d'un nombre important de déclenchements intempestifs répétés ainsi que d'intervention de maintenance. Les conditions et les supports actuels ne semblent pas pleinement adaptés au bon fonctionnement du système.

Le système de détection et d'alarme intrusion doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution pertinente, fonctionnelle et ergonomique. Elle devra notamment répondre aux prescriptions indiquées ci-dessous.

Le système de détection et d'alarme Intrusion vient en complément du système de contrôle d'accès.

L'objectif du système est de :

- Détecter et protéger le site contre l'intrusion de personnes non autorisées
- Détecter et protéger les bâtiments contre l'intrusion de personnes non autorisées
- Alerter les personnes chargées de la surveillance du site d'actions non admises

Le système intrusion actif électronique aura la certification produit A2p-niveau 3.

Le système de protection sera supervisé par une centrale adressable équipée d'un transmetteur digital permettant de signaler une éventuelle intrusion ou défaillance technique du système sur les téléphones portables des personnels de surveillance et le cas échéant vers une société de gardiennage.

Plusieurs zones seront définies en fonction de la configuration des lieux et du fonctionnement de l'établissement. A minima, les zones seront les suivantes :

- Une zone pour chaque bâtiment
- Une zone pour la périphérie des bâtiments Animalerie
- Une zone pour la périphérie du site

3.6.5.4.2 Principe

Installation d'une centrale adressable multizones IP rackable installée dans le local VDI dédié. L'interface homme-machine de gestion et d'exploitation pour la détection et l'alarme sera interfacée avec celle du contrôle d'accès et celle de la visualisation des caméras de vidéo protections. Cette interface de gestion et d'exploitation devra pouvoir se faire depuis n'importe quel poste (ordinateur) des personnels de surveillance (poste de garde, administratif, logistique).

La détection intrusion sera réalisée par le contrôle :

- Périmétrique du site
- Périmétrique du bâtiment

Avec la possibilité d'empilage consécutif de détection (système des poupées russes) et de positionnement automatique de caméras sur la zone en alarme. Pour les secteurs intérieurs, éclairage automatique des circulations concernées par une détection intrusion.

3.6.5.4.3 Spécifications techniques

Le système de détection et d'alarme sont alimentés par le réseau secours – ondulé et auront une autonomie supplémentaire de 24 heures assurée par batterie en cas de coupure d'alimentation.

La liaison est réalisée en fibre optique (réseau VDI).

Détecteurs d'ouverture de portes extérieures (rez-de-chaussée), locaux techniques et portes sur ~~lecteurs de badges~~ **lecteurs biométriques avec lecteurs de badges**.

Toutes les portes donnant sur l'extérieur seront contrôlées par des serrures électromagnétiques avec contacts fond de pennes.

Toutes les portes intérieures associées au contrôle d'accès seront munies de verrous électriques (gâches électrique proscrites).

Contacts de feuillure sur les ouvrants à moins de 2,50m du sol et contacts de chocs sur les vitrages fixes

Contacts type « sabots » sur les portes sectionnelles espace logistique.

3.6.5.4.4 Centrale de surveillance électronique intrusion

Le système sera composé :

- D'une enveloppe métallique garantissant une protection contre la détérioration
- Le système d'autoprotection de la centrale
- L'électronique de traitement des informations basé sur la logique programmable
- La batterie de secours assurant une autonomie de 12 heures minimum
- Les borniers de raccordements
- Le transmetteur téléphonique digital
- Les afficheurs en face avant de la centrale permettant le dialogue avec l'opérateur
- Le clavier de programmation et de commande de la centrale permettant l'activation/désactivation zone par zone des capteurs d'alarme suivant les droits d'accès des opérateurs (la centrale comprendra au moins 48 zones de détection)

La mise à l'arrêt général de la centrale sera obtenue par une serrure électrique à clé et une confirmation par code.

Le micro-ordinateur affecté portera les logiciels exprimant les différents fonctionnements sous forme d'images, de tableaux et de pages textes :

- La nature de l'événement
- Les historiques d'événement
- Le plan du lieu avec la désignation du capteur
- L'alarme pourra être gérée par sélection de l'icône sur l'image

Pour l'ensemble des systèmes de détection intrusion mis en œuvre, le taux de détection global devra être supérieur à 95%, le taux de fausses alarmes restant inférieur au global à 3%.

Le temps de réponse (indépendamment du dimensionnement du réseau Ethernet) devra être inférieur pour toute alarme à 1s.

3.6.5.4.5 Claviers déportés intrusion

Les claviers déportés permettront la mise en ou hors service de la centrale de surveillance pour la zone de détection concernée pour un temps définit.

La remise sous alarme de la zone s'effectuera automatiquement après le temps prédéfini avec une signalisation sonore de préavis d'une minute audible dans la zone (son différencié et niveau sonore adapté).

Le clavier disposera d'une surveillance de la boucle de détection et indiquera la présence de défaut, d'alarme, de dysfonctionnement sur la dite.

Le clavier sera encastré et installé dans un boîtier de protection anti vandale discret muni d'une porte ouvrante fermée par ¼ de tour.

Il comprendra :

- Un clavier anti vandale facilement nettoyable à 12 touches rétro-éclairées disposées pour les personnes déficientes visuelles avec accompagnement sonore pour les personnes déficientes auditives
- La possibilité de réalisation d'un code à 6 caractères.
- Un accès par programmation au code en place afin de modifier celui-ci
- 2 relais de sorties commandant la centrale
- Un afficheur alphanumérique permettant le dialogue avec l'opérateur ou l'utilisateur

Le clavier autorisera au maximum 3 tentatives de composition de codes consécutives, la quatrième tentative de composition de codes erronés déclenchera l'alarme.

3.6.5.4.6 Transmetteur téléphonique

Le transmetteur téléphonique digital et vocal sera incorporé à la centrale de surveillance.

Il aura les caractéristiques suivantes :

- 1 entrée marche/arrêt pouvant transmettre une information d'alarme
- 4 entrées d'alarmes distinctes
- 1 entrée test
- 1 bloc chargeur/batteries assurant 24 heures de sauvegarde
- 4 numéros d'appel sans limitation de numéros d'appel

3.6.5.4.7 Renvois d'alarmes sur superviseur contrôle d'accès

Le superviseur recevra les informations émises par la centrale de surveillance

Les informations par zone à renvoyées sur le superviseur sont les suivantes :

- Dérangement
- Alarme
- Veille (zone active)
- Hors-veille (zone à l'arrêt)

L'information « dérangement » centrale intrusion sera reportée sur la GTB.

3.6.5.4.8 Diffusion de l'alarme intrusion

L'alarme sera silencieuse avec avertissement sur le PC de contrôle et transmission vocale sur les téléphones portables des personnels de surveillance et le cas échéant vers une société de gardiennage, l'opérateur de sécurité pourra déclencher à distance une alarme sonore sur la zone en alarme.

Rappel : le couplage avec le contrôle d'accès, la vidéo protection aura permis via les programmations :

- De positionner les caméras de la zone en alarme sur le mode « plein écran »

- D'éclairer les dégagements de la zone en alarme via les télécommandes d'éclairage de la GTC relayées par les contacteurs embarqués dans les Tableaux électriques.

-

Les sirènes seront :

- Avec flash lumineux
- Munies d'un contact d'autoprotection à l'ouverture et à l'arrachement (boucle de sécurité)
- Installées hors de portée du public
- Constituée d'un boîtier métallique présentant une forte résistance mécanique aux agressions et à l'arrachement.

3.6.5.4.9 Câblage intrusion

Le câblage se vaudra anonyme et empruntera les parcours des autres canalisations courants faibles pour la distribution principale.

L'encastrement des canalisations secondaires et terminales aux éléments actifs du système de détection intrusion est obligatoire.

Aucun câble ne sera apparent, ceux-ci seront encastrés dans les cloisons et les menuiseries.

3.6.5.4.10 Caractéristiques des Capteurs

Détection périphérique du site

Le système de détection doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution la mieux adaptée à son projet urbanistique et architectural et présentant les meilleures garanties de fonctionnement, coût d'entretien et de maintenance.

Détecteurs d'intrusion installés en extérieur (détection périphérique site) :

Tube enterré à pression :

Il est totalement invisible et il épouse la forme du terrain. Cette technique fait appel à 2 ou 4 tubes espacés par une distance d'environ 1.50m, enfouis dans le sol à une profondeur de 20cm. La longueur maximale de détection de chaque section est de 2x100m pour une largeur de 1.50m.

Ils sont raccordés à un bloc détecteur d'un côté et à des valves de l'autre. A l'intérieur, un mélange d'eau et de glycol (antigel) est maintenu à une pression d'environ 3 bars.

Toute variation de pression résultant de l'approche d'un individu est analysée par le bloc détecteur qui transmet l'alarme. Les 2 tubes télé alimentés fonctionnent sur un mode différentiel, leur pression s'équilibre donc l'une par rapport à l'autre.

Les tubes enterrés sont insensibles aux parasites radioélectriques. Ils nécessitent de respecter scrupuleusement les règles d'installations pour fonctionner avec la meilleure efficacité (profondeur d'enfouissement, distance entre les 2 câbles, absence d'arbres à proximité, terrain homogène). Le bitume peut également être surveillé par un tube sous pression.

Câbles rayonnants :

Ils sont de type coaxial et laisse fuir les rayonnements électriques par des alvéoles.

Le système se présente sous la forme de 2 câbles, soit séparés, soit réunis. L'un est connecté à un module émetteur et l'autre à un module récepteur. Un couplage stable s'établi entre les 2 avec un signal haute fréquence de 20Mhz. Les rayonnements produits autorisent une détection à 50cm au-dessus du sol. Toute modification liée à l'intrusion d'une personne dans leur champ déclenche une alarme.

La longueur des zones de détection d'un câble rayonnant peut atteindre 150m, sa largeur 2 à 3 m.

Les conditions d'installation sont identiques pour les câbles séparés que pour les tubes enterrés. La taille des alvéoles augmente avec la longueur de câble afin de conserver une même intensité de rayonnement. Dans le cas de câbles réunis, la contrainte d'un parcours parfaitement parallèle ainsi que celle d'une profondeur d'enfouissement constante (20cm) disparaissent avec les alvéoles. Une bobine rayonnante entoure les 2 câbles, séparés par une mince couche d'aluminium isolante.

Capteurs à base de fibres optiques :

Ils se distinguent par leur très petite taille qui leur permet de se dissimuler facilement sur tous types de clôture, ainsi que leur totale immunité aux ondes électromagnétiques. Une fibre rompue ou déformée dans laquelle circule un signal lumineux par réflexion génère une alarme.

Le maillage détecteur :

C'est une clôture consacrée à la détection anti-intrusion, composée de câbles électriques rigides ou semi-rigides, tressés entre eux. Il est ensuite appliqué sur des structures existantes telles qu'un mur, une clôture grillagée, etc....

Pour déclencher une alarme, le maillage doit être sectionné ou court-circuité. Sur la partie haute, un système de volet basculant signale toute tentative d'escalade.

Détecteurs d'intrusion installés en extérieur (détection périmétrique) :

Les barrières immatérielles :

Ce sont des systèmes de détection électronique généralement utilisés pour des applications extérieures en raison de leur portée. Portable ou non, ces barrières s'installent en périmétrie d'un bâtiment afin d'apporter une détection précoce à l'intrusion.

Elles présentent toujours un émetteur et un récepteur (hyperfréquence ou infrarouge actif). Les 2 balises correctement alignées l'une en face de l'autre couvrent une distance allant jusqu'à 200m par beau temps. L'émission infrarouge ou hyperfréquence est analysée en permanence par le récepteur et détecte toute modification de signal causé par un intrus.

Les colonnes infrarouges multiplexées :

Elles émettent plusieurs faisceaux infrarouges parallèles dans le même sens avec une longueur d'onde de 800nm. Elles peuvent fonctionner en mode mono détection ou bi détection. Dans ce dernier cas deux faisceaux adjacents doivent être mis en alarme simultanément.

Les colonnes multifaisceaux non multiplexées réalisent une émission-réception sur les 2 balises. Afin de pallier les problèmes causés par les petits animaux, qui peuvent être à l'origine d'un déclenchement une temporisation des faisceaux bas discrimine les événements.

Les barrières laser :

Elles fonctionnent à l'infrarouge, mais l'émetteur est équipé d'une diode laser de longueur d'onde voisine de 900nm. Elles offrent une couverture de faisceau plus longue avec de meilleures conditions de détection, notamment à l'intérieur, mais consomment d'avantage d'énergie.

Le vidéosensor:

C'est la détection d'un intrus par une ou plusieurs caméras équipées de capteurs de mouvements ou de non mouvement, qui réagissent à toute variation de contraste dans une image.

La fonction principale du vidéosensor est de prévenir l'opérateur situé dans le poste central ou tout autre ayant droit, d'une présence humaine détectée par une des caméras.

Les vidéosensors ont un meilleur comportement à l'intérieur où la lumière est généralement stable. Ils ne prennent pas en compte les petits éléments (animaux, végétation) et compensent les variations lumineuses, les vibrations sur le support de caméra en cas de vent, etc...

IL est possible d'isoler des éléments spécifiques d'une image (voiture, accès interdit de nuit, ...) en créant des fenêtres de détection sur l'image. Un individu doit franchir l'une de ces fenêtres pour provoquer une alarme. Routes, arbres et passages piétonniers peuvent s'exclure du champ de vision du vidéosensor.

Cette technique de détection est traitée dans le chapitre « vidéo protection » du présent document.

Détecteurs d'intrusion installés en intérieur

La périmétrie des bâtiments sera protégée contre les tentatives d'intrusion de par le choix des matériaux constructif mis en œuvre ainsi que des équipements (limitateur d'ouverture de fenêtre, etc.). Cette protection sera complétée par des capteurs de détection installés sur les ouvrants de type portes et baies vitrées des rez de chaussées sur chacun des bâtiments.

La périmétrie de certains locaux sera protégée contre les tentatives d'intrusion.

Le système de détection doit faire l'objet d'un dialogue compétitif afin que le titulaire propose une solution la mieux adaptée à son projet urbanistique et architectural et présentant les meilleures garanties de fonctionnement, coût d'entretien et de maintenance.

Les détecteurs proposés seront choisis parmi les suivants.

Les détecteurs destinés à la protection intérieure des locaux sont de 3 types :

- Les détecteurs ponctuels (d'ouverture, tapis de contact, etc....)
- Les détecteurs « sabots » pour les portes sectionnelles
- Les détecteurs bris de vitres, de chocs et sismiques

Les capteurs seront encastrés dans les ouvrants ou dans les portes. Les portes à plusieurs vantaux seront équipées d'un contact magnétique par vantail. Pour les portes électro commandées les contacts de positions seront intégrés au niveau de la serrure.

Les détecteurs ponctuels :

Contacts d'ouvertures (portes)

Ces détecteurs utilisent le magnétisme d'un aimant, ils se composent de 2 éléments.

L'un contient un interrupteur à lame souple enfermé dans une ou deux ampoules de verre pour le préserver de l'humidité. C'est l'élément actif alimenté et fixé sur le chambranle pour faciliter le passage du câble d'alimentation.

L'autre élément est passif c'est un simple aimant, il est positionné sur le battant ouvrant.

La mise en contact des 2 éléments ferme la boucle. Lorsque l'aimant s'écarte, la boucle s'ouvre et engendre une alarme.

Contacts de verrouillage (contact de fond de pêne)

Ils se placent en fond de pêne. Un contacteur est libéré et déclenche l'alarme lorsque la porte est déverrouillée ou forcée.

Les tapis contacts

Ils se dissimulent dans les éléments de décoration, sous les tapis et les moquettes. Ils captent le poids d'un intrus dans une pièce et se présentent sous la forme de bandes ou de pastilles.

Les détecteurs de chocs, sismiques et bris de verre :

Les détecteurs de chocs

Ils utilisent soit un capteur à masselotte, soit à bille. Ils sont capables d'analyser des impacts sur une paroi, une surface vitrée ou une cloison de faible épaisseur. Leur fonctionnement mécanique implique des réglages délicats suivant le type de support.

Les détecteurs sismiques

Ils développent des capacités plus grandes avec leurs capteurs piézoélectriques ou piézo-céramique. Ils arrivent à dissocier, grâce à des algorithmes internes, une perceuse d'une bombe, un marteau d'une lance ou d'un chalumeau à oxygène.

Ils sont destinés à la surveillance des murs et des portes de chambres fortes, de coffres forts, des distributeurs automatiques de billets.

Ils peuvent inclure un générateur de test relié à un émetteur de contrôle, qui permet, par l'intermédiaire d'un ordre externe de test, de vérifier aussi bien la fixation du détecteur que son aptitude à fonctionner.

Les détecteurs de bris de verre

Ils sont de plusieurs natures et varient suivant la technologie utilisée (piézoélectrique, acoustique, etc..) et les vitrages à protéger standard, trempés (plutôt cassant, ils se réduisent en bris de verre), feuilletés (présence d'un film plastique qui maintient les morceaux de verre).

Un des principes de fonctionnement est de distinguer l'effort produit sur le support lors de la rupture et du bruit qui découlent de l'impact.

Un autre principe analyse l'onde de choc sur la vitre (dans les basses fréquences) et attend la confirmation du bris réel de la vitre (dans les hautes fréquences). Les capteurs sont alors de type piézoélectrique, piézo-céramique.

L'électronique interne analyse les fréquences ultrasons en les comparants à des spectres sonores de bris de verre de référence et évalue la confirmation d'alarme.

Le détecteur bris de verre offre l'avantage de ne pas réagir à un choc sur une vitrine mais à un bruit réel (ce qui évite les alarmes intempestives sur les fenêtres situées en rez de chaussée) et de détecter l'alarme avant la pénétration dans le bâtiment.

Certains détecteurs sont à même d'analyser une tentative d'effraction en prenant en compte des paramètres tels que la nature du support (présence de film ou non sur la vitre), de l'environnement (degré de réverbérations sonores), de l'endroit où l'impact peut avoir lieu, de la nature possible de l'objet utilisé pour casser la vitre, de la violence du choc, etc....)

Cette intelligence répond à des applications de jour, dans les magasins de type bijouterie, armurerie, etc.....

Etant donné que les essais en grandeur réelle sont inenvisageables sur un système en place, des appareils de tests ont été créés pour reproduire le même spectre que celui d'un bris de vitre. Ils permettent de contrôler la sensibilité des détecteurs et de s'assurer qu'ils discriminent bien les bruits environnants.

L'installation se réduit généralement à l'application du détecteur sur la vitre par adhésif spécial, puis à son raccordement à la centrale. Elle ne nécessite aucune liaison mécanique avec la surface protégée, ce qui facilite grandement l'installation (fixation au plafond, sur les murs).

3.6.5.5 Contrôle d'accès

Devront avoir l'accès contrôlé via des dispositifs de ~~lecteurs de badges ou béquilles~~ **lecteurs biométriques avec lecteurs de badges pour** les accès suivants :

- Les accès principaux au site
- Les accès secondaires au site
- Les accès principaux des bâtiments
- Les accès aux locaux spécifiques

3.6.5.5.1 Généralités système de contrôle d'accès

Certaines zones ne devront être accessibles qu'au personnel autorisé, aussi il sera prévu un système de contrôle d'accès par ~~lecteurs de badges~~ **lecteurs biométriques avec lecteurs de badges** de proximité de technologie MIFARE.

Le système de contrôle d'accès aura pour fonction de gérer les droits d'accès de l'ensemble des personnes pouvant pénétrer dans l'emprise de l'établissement (personnels, fournisseurs, exploitants, services de sécurité, ...).

Le contrôle d'accès par badge est prévu pour tous les personnels et intervenants.

Il sera par ailleurs associé à tous les espaces ainsi qu'aux vestiaires du personnel.

Le contrôle d'accès sera de plus prévu en entrée et sortie de locaux spécifiques qui doivent être contrôlés pour des raisons de sécurité évidente (locaux techniques, stockages etc.) comme précisé dans les fiches par local.

Le contrôle d'accès sera réalisé en entrée (sortie libre).

Une redondance à chaud sera prévue au niveau des switches de cœur de réseau et des serveurs de supervision. Le réseau devra être disponible H24.

Le réseau contrôle d'accès assurera le transport des informations de :

- Gestion technique
- Interphonie de sûreté
- Contrôle d'accès (gestion des portes)
- Détection d'intrusion
- Vidéo protection.

Ces contrôles d'accès seront constitués de ~~lecteurs de badges~~ **lecteurs biométriques avec lecteurs de badges** associés à boutons poussoirs.

3.6.5.5.2 Principe système de contrôle d'accès

Le système de contrôle d'accès devra être compatible et intégré avec celui installé au sein des bâtiments existants conservés (notamment le ROU 160 et ROU 150). Les fiches techniques des équipements installés sont en annexe.

→ ROU CNP_Annexe 40 – Contrôle d'accès

Le système de contrôle d'accès devra disposer :

- D'un logiciel permettant la gestion des flux de personnes
- De la possibilité de soumettre tous les accès aux fonctions de l'unité centrale via des mots de passe hiérarchisés en niveau d'autorité
- De hiérarchiser les accès afin de contrôler des zones plus ou moins sensibles
- De définir des plages horaires et calendaires
- De paramétrer et configurer les accès
- De réaliser des tris et des éditions diverses de fichiers de la base de données constituée ;
- D'avoir des ~~lecteurs de badges~~ **lecteurs biométriques avec lecteurs de badges** fonctionnant de façon autonome même en cas de coupure de liaison avec l'unité centrale et de mémoriser les événements.

Le système permettra d'assurer le contrôle d'accès physique (piétons et véhicules) sur 4 niveaux :

- Accès contrôlés
- Accès restreints
- Accès zones sensibles
- Gestion des visiteurs réguliers (fournisseurs, exploitants, services de sécurité, concessionnaires, ...).

Le projet doit le déploiement du système de contrôle d'accès dans son intégralité (distribution, licences, programmation y compris programmation des profils utilisateurs).

Des plans du bâtiment à construire devront être prévus par le groupement pour en permettre l'exploitation à distance. Leur nombre sera au minimum de 2 par niveau.

Le système sera à intelligence répartie permettant en cas de rupture de liaison entre l'unité centrale et les automates répartis localement de mémoriser les événements.

Tous les équipements stratégiques du fédérateur devront avoir des alimentations redondantes. Toutes les cartes devront pouvoir être changées sans coupure de réseau et perte des fonctionnalités de sécurité.

3.6.5.5.3 Fonctionnement système de contrôle d'accès

Chaque porte

Est équipé d'un module de gestion (UTL) adapté au milieu d'installation permettant la gestion et le raccordement de l'ensemble des dispositifs de l'accès,

D'un dispositif électrique de verrouillage adapté (verrous, ventouses ...). Les gâches électriques sont à éviter, il sera prévu systématiquement des gâches à éjection de pennes.

D'un dispositif de demande d'ouverture :

- 1 ~~lecteurs de badges~~ lecteur biométrique avec lecteurs de badges et un bouton-poussoir lumineux anti vandale inox gravé « porte » pour les portes principales contrôlées en entrée et avec sortie libre.
- ~~1 béquille lecteur de badges et un bouton-poussoir lumineux anti vandale inox gravé « porte » pour les portes secondaires contrôlées en entrée et avec sortie libre.~~

De commandes manuelles de déverrouillage type boîtiers verts pour les portes des dégagements et issues de secours.

De contacts d'alarmes (porte mal fermée, porte forcée, ou temps d'ouverture trop long).

Suivant les localisations, les équipements de portes peuvent être complétés par des vidéophones, des barres antipaniques.

Le fonctionnement type est le suivant :

Le passage d'un badge devant le lecteur entraîne, après vérification des droits attribués au porteur du badge, la libération du dispositif de verrouillage pendant une temporisation réglable.

~~Le passage d'une empreinte devant le lecteur entraîne, après vérification des droits attribués au porteur de l'empreinte, la libération du dispositif de verrouillage pendant une temporisation réglable.~~

A la fin de la temporisation, le système de verrouillage se remet en position de sécurité et l'installation vérifie la position de la porte.

Le passage d'un badge non valide sera visualisé sur le lecteur ~~de badge~~ par l'allumage d'un voyant repéré « badge non valide ».

~~Le passage d'une empreinte non valide sera visualisé sur le lecteur par l'allumage d'un voyant repéré « empreinte non valide ».~~

L'action sur le bouton-poussoir « ouverture porte » (demande de sortie d'un secteur contrôlé) libérera le dispositif de verrouillage pendant la temporisation.

L'action sur un boîtier bris de glace vert de dé condamnation aura pour effet de couper directement l'alimentation du dispositif de verrouillage (ouverture de porte possible par simple poussée).

Une alarme sera remontée sur la GTB et sera automatiquement engendrée en cas de :

- Ouverture de porte trop longue (au-delà de la temporisation réglée),
- Porte mal fermée,
- Ouverture de porte forcée,
- Action sur le bris de glace vert.

L'asservissement à la détection incendie aura pour effet de couper directement l'alimentation des dispositifs de verrouillage (ouverture de porte possible par simple poussée).

Issues de secours

L'ensemble des verrouillages électriques de portes sous contrôle de ~~lecteurs de badges~~ lecteurs biométriques avec lecteurs de badges d'une zone incendie sera libéré sur détection d'incendie de la zone correspondante. De même, une action depuis le(s) poste(s) de supervision / gestion aura le même effet.

Les portes sous contrôle d'accès comporteront des déverrouillages manuels des locaux via des déclencheurs manuels à membranes déformables verts avec couvercles plastiques en face avant.

3.6.5.5.4 Spécifications techniques système de contrôle d'accès

Le système de contrôle d'accès sera constitué des éléments suivants :

- L'unité centrale de gestion et d'exploitation, le superviseur contrôle des accès,
- Les dispositifs de demande d'ouverture (~~lecteurs de badges~~ lecteurs biométriques avec lecteurs de badges, détecteurs, BP),
- Les modules concentrateurs et de gestion des accès (UTL),
- Les dispositifs de verrouillage,
- Les réseaux d'acquisition et de transmission de données.

Les bus sont reliés aux divers contrôleurs répartis dans le bâtiment. Les contrôleurs ont pour fonction d'établir les communications avec d'une part les ~~lecteurs de badges~~ lecteurs biométriques avec lecteurs de badges ou les organes et d'autre part avec le(s) poste(s) de supervision / gestion.

3.6.5.5.5 Modules du Contrôle d'accès

Les contrôleurs de badge contiennent les différents fichiers de configuration (autorisation d'accès, plages horaires, ...) et sauvegarde en mémoire interne les dernières transactions effectuées et horodatées. Ainsi les contrôleurs et les ~~lecteurs de badges~~ lecteurs biométriques avec lecteurs de badges rattachés constituent des ensembles autonomes capables de fonctionner, même en cas de rupture de liaison avec les équipements centraux.

Les concentrateurs et UTL seront installés en locaux techniques et gaines techniques électriques accessibles de plain-pied depuis les circulations (installation des UTL en faux-plafond proscrite).

Le système sera composé de modules double bus et de périphériques autonomes, communiquant entre eux sur réseau IP, paramétrables à partir du logiciel IP Serveur.

Le module sera l'interface des équipements de terrain vers le réseau Ethernet TCP/IP, il permettra de mémoriser un historique local des événements, de visualiser l'état du matériel qui lui sera relié.

Les liaisons DATA inter modules et PC seront cryptées (SSL ou RC4) permettant la configuration sécurisée du module et des communications DATA. Les modules pouvant être gérés en adressage Fixe ou DHCP.

Les périphériques associés aux modules permettront de gérer des entrées, des sorties, des lecteurs, des modules de portes. Ces périphériques dialogueront avec le module et recevront des programmations.

3.6.5.5.6 Systèmes de verrouillage des portes sous contrôle d'accès

Les portes d'entrées principales seront équipées sur chaque battant ou vantail de serrure à pènes motorisés avec détection d'ouverture et de fermeture avec témoins lumineux sur la serrure et report à l'unité de gestion. Toutes les portes donnant sur l'extérieur seront contrôlées par des serrures électromagnétiques avec contacts fond de pennes.

Toutes les portes intérieures entre secteurs seront contrôlées par verrous électriques (gâches électriques proscrites).

Chaque porte est équipée d'au moins un contact qui permet à l'UTL d'assurer le ou les fonctionnements prévus.

Aucun câble ne sera apparent, ils seront encastrés dans les cloisons, murs et menuiseries. Les liaisons seront réalisées de telle manière que, porte fermée, aucune canalisation ne soit visible ou accessible. Les câbles sur les ouvrants de portes seront protégés par des gaines inox flexibles avec manchons méplats aux extrémités pour faciliter la fixation.

3.6.5.5.7 Caractéristiques des ~~lecteurs de badges~~ lecteur biométrique avec lecteurs de badges

Les ~~lecteurs de badges~~ lecteurs biométriques avec lecteurs de badges disposeront des fonctionnalités suivantes :

Lecteurs de proximité « Main libre » :

- Distance de lecture 1 à 19 cm pour les piétons,
- Distance de lecture 1 à 49 cm pour les accès véhicules,

Lecteurs biométriques avec lecteurs de badges :

- Empreintes digitales + lecteur de badge
- Boîtier métallique, anti-vandale
- Une sortie de relais de programmation
- Affichage d'état LED multicolore

~~Technologie multisectorielle type MIFARE aux protocoles :~~

- MIFARE PROX sécurisé,
- UID MIFARE,
- ISO 14443,
- Sans batterie,
- ~~Avec LED de signalisation :~~
 - ◊ ~~Verte : badge valide,~~
 - ◊ ~~Rouge : badge non valide,~~

Signal acoustique de confirmation de lecture du badge,

Avec entrée d'asservissement,

Surveillance contre le sabotage,

Le temps de réponse sur badgeage sera inférieur à 10ms.

3.6.5.5.8 Caractéristiques des badges

Fourniture et programmation de 200 badges format carte de crédit épaisseur 0.76 mm (format ISO) avec le logo du centre CNRS et photos des agents.

Badge personnalisable sur les faces et ré-encodable (proximité).

La gestion des badges ~~ainsi que des empreintes~~ sera possible depuis l'unité centrale.

A chaque personne est attribué un badge unique et ~~une empreinte~~, la face avant du badge portera le logo du CNRS ainsi que de la station de primatologie, la photo du détenteur ainsi que son identité (nom et prénom), son poste et son service.

Les supports badges seront fournis pour permettre le port du badge comme carte d'identification professionnelle vis-à-vis des usagers du centre.

Une vérification automatique se fera sur les noms, prénoms, matricule et numéro de badge pour qu'il n'y ait pas deux badges identiques ou une personne possédant deux badges valides.

Chaque badge sera codé avec un numéro de badge, suivi d'un numéro de version assurant la gestion des badges de remplacement remis à l'utilisateur en cas d'oubli ou de perte.

Le support badge sera le même pour le contrôle d'accès interne et externe de l'établissement.

La durée de vie des supports sans contact (badges) sera au minimum de 4 ans.

Durant ce laps de temps les badges devront fonctionner pour les conditions d'usage normales (chaque jour de la semaine), quel que soit le nombre de passages en validation subits.

Cette contrainte s'entend au niveau de la lisibilité des éléments graphiques et électroniques inscrits sur la carte et des conditions de conservation du badge par le porteur (dans la poche, torsion, frottement, ...).

3.6.5.5.9 Poste d'exploitation

Le poste d'exploitation gèrera en temps réel l'ensemble des événements, il permettra de visualiser sur les écrans et imprimantes l'état du système (déclenchement d'alarmes, fil de l'eau).

La configuration, l'initialisation et le téléchargement du système seront réalisés depuis le poste de gestion.

Le système de supervision sera accessible via un PC qui servira via des interfaces homme-machine à :

- Configurer les différents éléments du système
- Paramétrer les lecteurs, concentrateurs, UTL
- Interroger les UTL
- Gérer les droits d'accès des utilisateurs (badges et/ou empreintes)
- Préenregistrer les visiteurs, inhiber temporairement ou définitivement des badges et/ou empreintes
- Consulter et établir des historiques
- Donner les alertes des portes mal fermées (fenêtres pop-up).

Tous les paramétrages et actions doivent se réaliser sans arrêt de l'exploitation.

Protégé par mot de passe et Login, le serveur web intégré dans le module devra être accessible à partir de n'importe quel poste du réseau. Pour cela il suffira de se connecter (en https/ protocole sécurisé) sur l'adresse IP du module.

Ce serveur web permettra de voir l'arbre des éléments du réseau ainsi que des tableaux de description de ces éléments.

Par cette interface logicielle il sera possible de rajouter, modifier ou supprimer des périphériques d'entrées, de sorties, lecteurs ou portiers (Audio, Vidéo, Data) et leurs interfaces.

Au travers de ce serveur web, il sera également possible de programmer des relations (horaires, logiques, numériques) entre ces différentes interfaces.

Les relations logiques permettront de gérer au minimum les opérateurs logiques suivants : AND, OR, NOR, XOR, NAND.

De même il sera possible d'intégrer un délai ou une durée dans les relations logiques.

Par cette interface, il sera possible de visualiser et paramétrer les profils utilisateurs, de procéder aux téléchargements et mises à jour de l'interface web via le réseau IP.

Une requête de recherche de personne au travers du logiciel devra obtenir une réponse en moins de 2s.

3.6.5.6 Vidéo protection

3.6.5.6.1 Généralités

Installation existante

Le site est équipé d'un système de vidéo qui couvre à la fois la périphérie et l'accès principal du site ainsi que certains accès de bâtiments. Les images filmées sont conservées 15 jours (leur consultation nécessite toutefois une procédure spécifique). Elles ne servent qu'à la sécurité du site et non à l'observation des animaux.

Le système de vidéoprotection s'articule avec 4 baies vidéo raccordées sur le réseau fibres optiques existants avec caméras et des dômes équipés de projecteurs infra rouge.

Description matérielle :

- 36 Caméras DAHUA-1169-FO ou DAHUA-1896-FO mega pixel
- 2 serveurs DAHUA DHI-NVR616R-64/128-4KS2
- 2 Switchs DAHUA DH-LR2226-24ET-360

Installation projetée :

L'établissement sera doté d'un système de surveillance vidéoprotection extérieure et intérieure par caméras IP avec détection de mouvement (vidéo-sensor).

La vidéoprotection est destinée à la surveillance des zones à risque dans et hors bâtiments et lorsque la sécurité des usagers et agents nécessite un contrôle permanent.

Le système de vidéo protection proposée s'appuiera sur le réseau Ethernet TCP/IP sécurisé.

L'installation d'un système de vidéo protection doit permettre de :

- Dissuader le passage à l'acte malveillance,
- Exploiter a posteriori des images pour identifier les auteurs d'actes de malveillance,
- Faciliter l'opération de « levée de doute »,
- Visualiser les flux entrants et sortants (entrée principale).

Prévoir des caméras à l'intérieur du centre pour la sécurité afin de quadriller au maximum les zones du site.

Les caméras seront anti vandales IK10+ (50 joules).

Performances requises :

- Enregistrer des images, permettant l'identification sur enregistrement, les auteurs d'actes de malveillance,
- Permettre l'enregistrement à l'intérieur comme à l'extérieur de jour et de nuit,
- Permettre le stockage des images sur une durée de 96 heures,
- Déclencher une alarme dissuasive en cas d'intrusion.

Normes et arrêtés :

- Arrêté du 3 août 2007 portant définition des normes techniques des systèmes de vidéo protection,
- Norme MPEG 4 (H.264) appelée à devenir la norme vidéo de référence.

3.6.5.6.2 Principe

Le système de vidéoprotection sera associé au contrôle d'accès du site et au système de détection :

- Au système de contrôle d'accès, notamment la gestion de l'ouverture à distance des portes, portails.
- Au système de détection et alarme intrusion (pour permettre la levée de doute notamment)

La position, le nombre et l'objectif des caméras seront déterminés de telle sorte qu'elles couvrent l'intégralité de la zone à contrôlée et de telle sorte qu'une caméra couvre la caméra suivante.

Une exigence particulière sera portée sur les problèmes d'altération de vision, les obstacles dans les champs et les angles morts, le groupement à une obligation de résultat.

Les principaux problèmes d'altération de la vision sont dus aux :

- Effets de voile et effets de moiré des grillages et des grilles de circulations
- Différences de visibilités des caméras en mode jour et nuit
- Effets d'éblouissement par réflexion de surfaces brillantes et/ou par l'éclairage naturel ou artificiel
- Les nuisances provoquées par les intempéries (vents, pluies, brouillard, neige)
- Les profondeurs des dégagements

Les principaux problèmes d'obstacles dans les champs et les angles morts sont dus :

- Les obstacles constructifs ou naturels créant un obstacle visuel dans le champ de la caméra
- La pousse de la végétation
- Une vision trop large ne permettant pas une levée de doute

Les principes de vidéoprotection des zones seront représentés sur les plans de sûreté, il appartient au groupement de définir l'emplacement exacte des caméras et des objectifs employés.

Un soin tout particulier sera apporté au choix du système de traitement de l'image, lorsque la fonction est associée à un système de détection pour la zone. Le taux de fausse alarme admis à travers cette fonction devra être inférieur à 1%.

La surveillance par caméras est à prévoir pour :

- Les entrées et sorties site
- A l'extérieur du bâtiment, le parvis, les entrées et sorties du bâtiment, les stationnements devront faire l'objet d'une attention particulière et disposer d'une couverture en caméras permettant une visualisation satisfaisante des flux du personnel.
- A l'intérieur du bâtiment, les accès principaux, les circulations principales, les espaces animalerie devront faire l'objet d'une attention particulière et disposer d'une couverture en caméras permettant une visualisation satisfaisante des flux de personnes.

L'acquisition des images

Les caméras seront des caméras numériques couleur IP d'une résolution suffisante pour favoriser de jour comme de nuit l'identification d'un individu ou d'un groupe d'individus.

En fonction de leur implantation elles :

- Seront protégées par un globe anti vandalisme,
- Pourront être fixes ou mobiles

Elles seront de technologie :

- CCD « Charged Coupled Device – Dispositif de transfert de charge »
- CMOS « Complementary Métal Oxyde Semiconductor)
 - Les capteurs CMOS sont :
 - Moins consommateurs d'énergie
 - Permettent d'intégrer des circuits de traitements d'image
 - Moins rapide en lecture que le CDD

Les caméras CCD ou CMOS seront préférées aux caméras à l'infrarouge (sauf en zone dépourvue d'éclairage pour laquelle un système infrarouge peut éventuellement être recommandé en cas de besoin),

Les caméras seront d'une sensibilité en lux adaptée à la luminosité des lieux.

Les caméras auront les caractéristiques suivantes :

- IP 5 Mégapixels (full HD ou HD TV) intérieur/extérieur
- Couleur format logiciel libre avec Zoom
- Taux de rafraichissement/ transfert avec flux vidéo 25 images/seconde
- Sensibilité capteur couleur 0.05 lux avec 1s et 1 lux pour 1/60s.
- Mémoire d'image interne de 64 Mo
- Capteur intégré de mouvement
- Taux de transfert 1Mbit/s (640x480)
- Fonction d'horodatage
- Alimentation via câble réseau PoE
- Zoom numérique et panoramique

Les caméras sont placées autant que possible hors de portées. A défaut, elles seront protégées par capotage ou dômes en polycarbonates pouvant résister à des chocs de 50 joules. Le mode de fixation des caméras ne devra permettre aucun ancrage.

Les caméras extérieures seront :

- Prévues en caissons thermostaté, ventilé
- Protégées contre les chocs et dégradations
- Fixées sur des supports assurant une parfaite stabilité de l'image quel que soit les conditions de vents

Le média de transmission

Les câblages seront implantés discrètement et rendus inaccessibles,

Les réseaux sur lesquels transitent les flux vidéo offriront une bande passante compatible avec les débits nécessaires,

Les réseaux sur lesquels transitent les flux vidéo prendront en compte la sécurité de ces derniers, garantissant leur disponibilité, leur confidentialité et leur intégrité,

Le système de transmission des images devra être sécurisé et assurer une stricte confidentialité des contenus (cryptage, personnes habilitées) pour permettre leur communication à l'autorité judiciaire avec toutes les garanties,

Ce réseau dédié devra être conçu pour supporter une installation numérique,

Le raccordement des caméras IP mégapixels (full HD ou HD TV) situées à une distance :

- Inférieure à 80 m d'un local VDI sera réalisé par cordons RJ45/RJ45 en câble de type F/FTP catégorie 6 classe Ea autoalimenté (PoE)
- Supérieure à 80 m d'une baie VDI seront raccordées en fibre optique.
 - Les convertisseurs optoélectroniques sont à la charge du projet.

Les transmissions numériques sans fil dites Wifi ou Wi-Max sont proscrites pour la vidéoprotection.

L'encodage

En matière de compression vidéo, il sera privilégié le recours à la norme MPEG 4 (H.264) appelée à devenir la norme vidéo de référence qui réduit les frais de transport et de stockage des images.

Deux caméras successives ne seront pas raccordées sur un même encodeur de façon à ce que la perte d'un encodeur n'affecte qu'une caméra sur deux pour une zone considérée. De la même manière, elles seront raccordées sur des alimentations électriques différentes dans le cas de caméras analogiques et/ou de caisson thermostatés.

Le pilotage - les interfaces

Le dispositif de vidéo protection sera aisé et intuitif,

L'architecture du réseau de vidéo protection devra permettre la commande à distance, la visualisation et le pilotage des caméras,

L'enregistrement des images

Le système permettra un enregistrement permanent de toutes les caméras avec les exigences suivantes :

- Vitesse d'enregistrement des signaux vidéo avec un minimum de 24 images par secondes,
- Résolution des images IP 5 Mégapixels ou 600x800 pour IP ou et 4CIF pour analogique suivant besoins
- Format de compression MPEG4 ou équivalent

Plusieurs relectures séparées devront être possible,

Le système d'enregistrement devra porter le tatouage watermarked « tatouage numérique » dans le cadre d'une exploitation ultérieure par les services enquêteurs ou l'autorité judiciaire,

L'utilisation d'un système RAID6 (permettant la perte de 2 disques durs simultanés) est demandée pour éviter des dysfonctionnements matériels et permettre de remplacer immédiatement le disque et le reconfigurer automatiquement,

Une alimentation redondante et ondulée sera prévue afin d'éviter une éventuelle panne d'alimentation.

Enregistrement automatique sur alarme en 25 images/s permettant de sauvegarder les 120 secondes d'images (en 16 images/s) précédant le déclenchement de l'alarme.

Possibilité de zoom sur image pour identification des personnes filmées, ralenti et arrêt sur image.

Le système d'enregistrement numérique permettra :

- La recherche dans les archives numériques sans interrompre les enregistrements en cours
- Une capacité de stockage d'images de 72 heures pour toutes les caméras avec écrasement continu
 - Effacement des images en mode FIFO (la dernière image enregistrée écrase la première)
- La fonction d'extraction d'une séquence vidéo enregistrée et son stockage sur un support informatique (clé USB, etc.)

La solution d'enregistrement pourra fédérer des caméras IP et/ou encodeurs de marques différentes intégrant des protocoles ouverts et des codecs de compression standards (standard ONVIF) pour préserver les extensions futures du système. La consultation réseau des encodeurs se fait via le protocole TCP/IP.

La visualisation des images

Le local serveur sera équipé de serveurs d'enregistrement dédié à la surveillance vidéo et à la vidéoprotection la visualisation des caméras s'effectuera sur n'importe quel poste de la station et notamment :

- Au poste de garde sur un ordinateur dédié à la vidéo surveillance, le contrôle d'accès et l'alarme intrusion.
- Au niveau de la banque d'accueil du bâtiment administratif sur un ordinateur dédié à la vidéo surveillance, le contrôle d'accès et l'alarme intrusion.

Dans ces 2 locaux, la visualisation des images sera favorisée par :

- L'usage pour chacun des locaux de 4 écrans plats vidéo de 27" minimum multi-vignettes couleurs dont 1 en affichage plein écran dédié spécifiquement aux alarmes. Ces écrans seront installés sur supports muraux.

Sur ces écrans les images seront visualisées selon un scénario prédéfini ou sélectionnées par le surveillant,

Les images d'alarmes seront affichées en priorité.

La qualité des images sur écran assurera une parfaite lisibilité des événements afin d'éviter la fatigue du personnel.

Couplages

Le système de vidéoprotection est asservi de nuit au système d'alarme intrusion (activation de la caméra la plus proche de la zone en alarme intrusion en enregistrement continu).

Sur alarme intrusion, l'éclairage artificiel de la zone en alarme intrusion est activé.

Lorsque les caméras sont couplées au dispositif anti-intrusion qui déclenche le renvoi d'image, il y a lieu de reporter les images des caméras de vidéo protection vers une société de télésurveillance, et / ou vers le poste de garde lorsqu'il existe un personnel de nuit dédié à cette mission,

Lorsque le report des images ne pourra être envisagé que vers une société de télésurveillance (en l'absence de personnel dédié à la visualisation des images de nuit au sein du site) l'architecture du système de vidéo

protection doit être conçue de manière à permettre à la société de télésurveillance de pouvoir piloter les caméras à distance afin d'effectuer une levée de doute à distance.

Les préconisations devront tenir compte des possibilités de mutualisation de la protection de l'extérieur des bâtiments avec d'autres dispositifs de vidéo protection déjà installés par d'autres collectivités publiques sur le domaine public (exemple : système de vidéo protection municipal),

Les scénarios de visualisation envisagés devront être définis.

Panneaux d'affichage d'enregistrement vidéo

La déclaration auprès de la CNIL (Comité National Informatique et Liberté) doit être réalisée lorsque les caméras filment un lieu non ouvert au public (lieux de stockage, logistique, réserves, accès vestiaires, zones dédiées aux personnels). Un système qui n'aurait pas fait l'objet d'une déclaration à la CNIL ne peut être opposé aux employés.

La déclaration en préfecture doit être réalisée si les caméras filment un lieu ouvert (espaces d'entrée et de sortie du public, comptoirs, caisses).

- Lieu ouvert est une zone non close et accessible par le public sans contrôle entre l'espace public et l'espace privé
 - Les parvis, parkings,

Les personnes concernées (employés et visiteurs) doivent être informées, au moyen de panneaux affichés de façon visible :

- De l'existence du dispositif
- Du nom de son responsable
- De la procédure à suivre pour demander l'accès aux enregistrements visuels le concernant



Non,
cette information
n'est pas suffisante!



Oui

De plus chaque employé doit être informé individuellement (au moyen d'un avenant au contrat de travail ou d'une note de service).

Le titulaire portera assistance au CNRS pour l'établissement et l'obtention auprès des autorités des déclarations et autorisation d'installation d'un système de vidéoprotection.

Le groupement a en charge la réalisation et l'installation des panneaux d'information du site.

3.6.5.6.3 Textes de références

Loi N°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, lorsque les caméras filment des lieux non ouverts au public

Le code de la sécurité intérieure :

- Articles L223-1 et suivants (lutte contre le terrorisme)
- Article L251-1 et suivants lorsque les caméras filment des lieux ouverts au public

Le code du travail :

- Article L2323-32 –information/consultation des instances représentatives du personnel
- Articles L12221-9 & L1222-4-information individuelle des salariés
- Article L1121-1-principe de proportionnalité

Le code civil : Article 9 –protection de la vie privée

Le code pénal :

- Article 226-1-enregistrement de l'image d'une personne à son insu dans un lieu privé
- Article 226-16-Non déclaration auprès de la CNIL
- Article 226-18-Collecte déloyale ou illicite
- Article 226-20-durée de conservation excessive
- Article 226-21-Détournement de la finalité du dispositif
- Article R625-10-Absence d'information des personnes