CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE REIMS

PROGRAMME FONCTIONNEL (V0)

Identification de l'acheteur :

Pouvoir Adjudicateur :
Centre Hospitalier Universitaire de Reims
45, rue Cognacq-Jay - 51092 Reims Cedex

Direction Acheteuse :
Pôle Investissements, Logistique, Achats et Transition Écologique
Direction des Achats
Pôle logistique - Rue Roger Aubry - 51092 Reims Cedex

Intitulé du marché public :

FOURNITURE, MISE EN SERVICE ET MAINTENANCE D'UNE SOLUTION DE TRANSPORT AUTOMATISE POUR LE COMPTE DU CHU DE REIMS

1. Table des matières

1. Table des matières 2
2. Dispositions Générales 5
2.1. Contexte de l'opération 5
2.2. Objet du marché 7
2.2.1. Offre de base 7
2.2.2. Variante obligatoire 9
2.3. Textes réglementaires 9
2.4. Mesures de prévention 10
2.5. Description des prestations dues 11
2.6. Modalités Techniques d'exécution des travaux de pose et d'installation 12
2.7. Modalités techniques d'exécution de la prestation 15
2.7.1. Accès, circulations et stockages 16
2.7.1.1. Extérieur des bâtiments 16
2.7.1.2. Intérieur des bâtiments 16
2.7.1.3. Locaux techniques 16
2.7.1.4. Accès et circulations dans les services 16
2.7.1.5. Livraisons sur site de matériel 17
2.7.1.6. Stockage 17
2.7.1.7. Discrétion – confidentialité 17
2.7.2. Sécurité incendie 17
2.7.2.1. Permis de feu 17
2.7.2.2. Détection incendie 17
2.7.2.3. Issues de secours, moyens d'extinction 17
2.7.2.4. Ouvrages existants 18
2.7.2.5. Dispositions à prendre pour la lutte contre l'émission et la propagation des poussières 18
2.7.2.5.1. Généralités 18
2.7.2.5.2. Disposition à respecter 18
2.7.2.5.3. Limitation des émissions de poussières 19
2.7.2.5.4. Captation des poussières au plus près de la source d'émission 19
2.7.2.5.5. Disposition en périphérie et hors de la zone de travaux 19
2.7.2.5.6. Mesures générales 19
2.7.2.5.7. Nettoyage du chantier 19
2.7.2.6. Dispositions à prendre pour la lutte contre les nuisances sonores et vibratoires 19
2.7.2.6.1. Généralités 19
2.7.2.6.2. Dispositions à respecter 20
2.7.3. Règles diverses 20
2.7.3.1. Energie et fluides 20
2.7.3.2. Gestion des déchets 20
2.7.3.3. Interdictions 20

3. Fourniture et mise en service du système de transport automatisé lourd 20
3.1. Description générale de l'installation 20
3.1.1. Présentation du site 20
3.1.2. Présentation générale du système de transport automatisé 20
3.1.2.1. Périmètre des flux pris en charge par le système 21
3.1.2.2. Contenants et charges à transporter flux TAL 21
3.1.3. Architecture & infrastructure des circuits du système de transport automatisée 23
3.1.3.1. Principes généraux d'organisation des gares flux TAL 23
3.1.3.2. Gare principale niveau S2 & locaux techniques flux TAL 24
3.1.3.3. Gares d'étage flux TAL 27
3.1.3.4. Cheminements des robots flux TAL 29
3.1.3.5. Flux cobot 30
3.2. Exigences de fonctionnement 32
3.2.1. Périmètre et principes généraux de fonctionnement du flux TAL 32
3.2.2. Principes fonctionnels flux cobot 32
3.2.3. Exigences de dimensionnement et de performance 33
3.2.4. Missions programmées et organisation des flux TAL 34
3.2.5. Volumétrie 35
3.2.6. Gestion des monte-charges et interfaces verticales 35
3.2.7. Interopérabilité entre flux TAL et flux cobot 36
3.2.8. Fonctionnement en mode dégradé 36
3.2.9. Les robots 37
3.2.9.1. Les robots pour le transport du flux TAL 37
3.2.9.2. Les robots pour le transport du flux cobot 39
3.2.10. Identification des charges, gestion des anomalies et rebuts Flux TAL 41
3.2.11. Mission urgence et « taxi » 41
3.2.12. Gestion de l'énergie et rechargement des robots 42
3.2.12.1. Rechargement des robots dédiés au flux TAL 42
3.2.12.2. Rechargement des robots dédiés au flux cobot 43
3.2.13. Supervision, pilotage et architecture informatique 43
3.2.13.1. Principes généraux de supervision et d'exploitation 43
3.2.13.2. Fonction de paramétrage et configuration de l'installation 44
3.2.13.3. Traçabilité, reporting et indicateurs d'exploitation 45
3.2.13.4. Indicateurs de performance et engagements contractuels 46
3.2.13.5. Architecture informatique et infrastructure technique du système de supervision 46
3.2.13.5.1. Principes généraux 46
3.2.13.5.2. Modalités de réponse du Candidat à ce chapitre 47
3.2.13.5.3. Environnement réseau 48
3.2.13.5.4. Environnement technique des postes de travail 50
3.2.13.5.5. Performances 51
3.2.13.5.6. Gestion des erreurs 51

3.2.13.5.7. Utilisation de la messagerie....51
3.2.13.5.8. Authentification....52
3.2.13.6. Intégration dans le SIH – Interfaces informatiques....52
3.2.13.7. Cartes utilisateurs sécurisés (CPx)....52
3.2.13.8. Environnement de test....53
3.3. Interfaces axées bâtiment....53
3.3.1. Interface de communication....54
3.3.1.1. Interface avec le système de téléphonie....54
3.3.1.2. Interface flux vertical....54
3.3.1.3. Interface avec le système de sécurité incendie (SSI)....55
3.3.1.4. Interface avec les portes automatiques....56
3.3.1.5. Interface avec le logiciel de suivi des livraisons....56
3.3.1.6. Spécifications générales....57
3.3.2. Nature des revêtements de sols....57
3.3.3. Second œuvre (infrastructures systèmes de transport automatisé, marquages et signalétique) 57
3.3.4. Electricité courant fort....58
3.3.5. Electricité courant faible....58
3.3.6. Durée globale du chantier....59
3.3.7. Obligation de Résultat....59
3.3.8. Modalités environnementales....59
3.4. Gestion de projet, essais, mise en service et admission....59
3.5. Dossiers des ouvrages exécutés....60
3.6. Informations des utilisateurs....61
3.7. Fournitures complémentaires prévues au titre de la tranche ferme (composante n° 4)....62
3.8. Formations (Offre de base – tranche optionnelle n° 1)....62
3.8.1. Formation à la gestion en interne des opérations de maintenance préventive et corrective de niveaux 1 à 3....62
3.8.2. Formation administrateur DSN....63
3.8.3. Formation à l'exploitation totale du système....63
3.9. Service d'astreinte technique à distance et de télémaintenance & Maintenance....64
3.9.1. Service d'astreinte technique à distance et de télémaintenance (Offre de base - tranche ferme) 64
3.9.2. Maintenance (Offre de base - tranche ferme et tranche optionnelle n° 2)....65
3.10. Exploitation totale de la solution (Offre de base - Tranche optionnelle n° 3)....66
3.11. Extension du système de transport automatisé lourd vers la gare Alix de Champagne (Offre de base - Tranche optionnelle n° 4)....67
4. Variante obligatoire....70

2. Dispositions Générales

2.1. Contexte de l'opération

Le CHU de Reims a engagé un ambitieux projet de reconstruction de son site principal afin d'offrir un environnement de soins moderne, performant et adapté aux besoins actuels et futurs des patients comme des professionnels. Ce projet se déploie en deux grandes phases :

- Phase 1 : Construction du Bâtiment Cabrol, dédié à la chirurgie, la médecine et l'hospitalisation, livré en août 2024
- Phase 2 : Construction du Bâtiment Madeleine Brès, de 370 lits d'hospitalisation, 10 salles de blocs opératoires et 160 places d'ambulatoire, destiné aux activités de médecine, chirurgie et au Pôle Neurosensoriel, à la place de bâtiments obsolètes qui seront démolis. Le bâtiment Phase 2 se raccordera au Nord au bâtiment Carré et au sud au bâtiment des Urgences

L'opération concerne environ 32 500 m² de surface utile, pour une surface de plancher totale de 54 440 m² SDO. Ce nouveau bâtiment permettra de réorganiser les hospitalisations dans un environnement fonctionnel, aux standards actuels, facilitant le travail des équipes et améliorant le parcours de soins. Le nouvel hôpital du CHU de Reims, bâtiment Madeleine Brès est composé de 8 niveaux dont 2 niveaux de sous-sol et 5 niveaux en superstructure

Organisation spatiale du bâtiment

- Niveau -2 (S2) : Plateau logistique, aire de livraison, pharmacie, vestiaires, locaux techniques
- Niveau -1 (S1) : Aires déposes ambulance, imagerie, brancardage, plateforme ambulatoire, pôle énergie
- RDC : Hall d'accueil, plateforme ambulatoire
- Niveau R+1 (E1) : Bloc opératoire, réanimation, plateau d'hospitalisation
- Niveau R+2 (E2) : Plateau d'hospitalisation, service de dialyse
- Niveau R+3 (E3) : Plateau d'hospitalisation
- Niveau R+4 (E4) : Locaux techniques
- Niveau R+5 (TT) : toiture, hélistation

Logique d'implantation et connexions aux autres bâtiments

Le nouveau bâtiment est conçu en connexion avec les constructions existantes, pour assurer les liaisons d'urgence, garantir des liaisons aisées avec les autres disciplines et bâtiments du site et permettre les distributions et les évacuations logistiques sur des circulations distinctes des flux publics au niveau -1 du bâtiment Alix de Champagne.

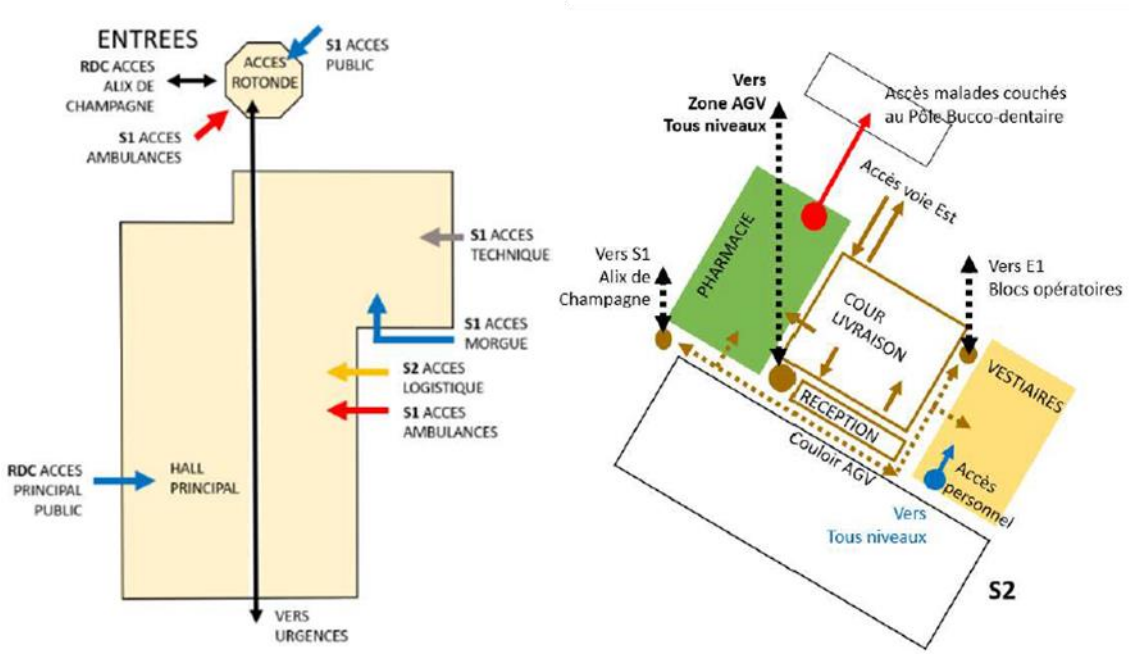
Accès logistique par la cour de livraison au S2 EST

La livraison des camions du bâtiment est aménagée au S2, accessible via une rampe d'accès à partir de la voie Est du site. Les véhicules de livraison déchargent sur un quai prolongé par une zone de réception des contenants, avant leur prise en charge par le système de transport automatisé. Une circulation Nord-sud dédiée au transport automatisé dessert :

- 3 monte-charges centraux qui alimentent tous les niveaux du bâtiment Madeleine Brès
- 2 monte-charges dédiés au bloc opératoire
- 2 monte-charges alimentant Alix de Champagne au S1.

Une gare, située en face des monte-charges centraux, permet d'organiser les flux vers les espaces logistiques à chaque étage.

Le S2 accueille les vestiaires du personnel, accessibles depuis le point de montée public, avec badge. Cette position simplifie tous les flux de linge propre et sale. Il accueille également la pharmacie qui, puisqu'elle nécessite de gros flux logistiques, est en contiguïté avec la cour de livraison.



Les éléments calendaires sont les suivants :

- Notification marché de travaux : Février 2026
- Démarrage des travaux : Février 2026
- Livraison :
  - La livraison du bâtiment est prévue en décembre 2029
  - Déménagement des activités estimé à 3 mois max post livraison

À la date de rédaction du présent document, le projet est en phase d'exécution des travaux (gros œuvre).

Enjeux et ambitions du projet logistique hospitalier

L'aménagement du nouvel hôpital constitue une opportunité structurante pour repenser en profondeur l'organisation logistique et la gestion des flux internes, dans une logique de performance opérationnelle, de sécurisation des approvisionnements et de soutien aux activités de soins.

L'objectif est de concevoir une organisation logistique fiable, robuste et pérenne, permettant de réduire les tâches logistiques à faible valeur ajoutée réalisées au sein des unités de soins, de limiter la pénibilité des opérations de manutention, et de recentrer les professionnels de santé sur leur cœur de métier auprès des patients.

Dans ce cadre, le projet vise à définir des circuits logistiques adaptés aux besoins du futur bâtiment, intégrant un système de transport automatisé, afin de fiabiliser les approvisionnements, renforcer la traçabilité des flux, optimiser les ressources mobilisées et améliorer la réactivité globale de la chaîne logistique hospitalière.

Au-delà de la simple automatisation du transport, l'ambition est de mettre en œuvre un système logistique capable de piloter de manière dynamique des flux multiples et de nature variée, en tenant compte des priorités opérationnelles, des contraintes horaires, des situations d'urgence et des variations de charge d'activité.

À ce titre, la solution attendue devra notamment permettre :

- Assurer la continuité opérationnelle des flux logistiques critiques, sans rupture de service
- Optimiser les délais d'acheminement et la disponibilité des flux en temps utile
- Rationaliser les circuits logistiques et le séquencement des missions afin de fluidifier les approvisionnements
- Assurer la gestion coordonnée des interfaces avec les infrastructures critiques du bâtiment, notamment les monte-charges
- Garantir un haut niveau de fiabilité, de sécurité et de réactivité en exploitation
- Assurer la prise en charge de flux hospitaliers diversifiés via des contenants adaptés

- Proposer une architecture évolutive, capable de s'adapter aux besoins futurs de l'établissement et aux évolutions technologiques
- S'inscrire dans une logique de pérennité technique, opérationnelle et économique, cohérente avec la durée de vie du bâtiment

L'organisation cible devra ainsi permettre une maîtrise fine des flux selon leur nature et leur criticité, en évitant les ruptures, les doublons organisationnels, les croisements de flux non maîtrisés et les pertes d'efficience, tout en garantissant un haut niveau de service aux unités de soins et aux fonctions support.

2.2. Objet du marché

Le présent marché a pour objet les études, la fourniture, l'installation, les paramétrages, essais, mise en service et garantie-maintenance des équipements nécessaires au bon fonctionnement du système de transport automatisé (flux Transport Automatisé Lourd et flux cobot) destiné au Nouvel Hôpital Madeleine Brès du CHU de Reims.

L'offre de base inclut l'ensemble des prestations explicitement décrites dans le présent document ainsi que celles qui, sans y être détaillées, sont nécessaires à la réalisation complète et conforme de la solution dans le périmètre du marché, conformément aux règles de l'art, aux normes en vigueur et aux performances attendues.

Par ailleurs, le marché comprend également des tranches optionnelles relatives à des prestations de formation, de maintenance, d'exploitation ainsi qu'une extension du réseau de transport automatisé. La nature et l'étendue de celles-ci sont déterminées à la suite du présent document

Le présent marché est décomposé comme suit :

2.2.1. Offre de base

Cette dernière concerne le déploiement d'une solution permettant d'assurer les transports des contenants.

Cette offre de base inclura notamment :

Tranche ferme

- l'ensemble des études nécessaires au déploiement de la solution incluant notamment les études d'exécution, les études de synthèse propres au système, les études d'implantation, les études de dimensionnement de la flotte, les simulations de fonctionnement, les analyses capacitaires et les études d'interfaces;
- la fourniture, l'installation, le raccordement, le paramétrage et la mise en service de l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement du système, ;
- la fourniture de la flotte de robots nécessaire à l'atteinte des performances attendues ;
- la fourniture des accessoires, modules de prise en charge, dispositifs de recharge, batteries et équipements associés pour le fonctionnement de la solution ;
- la fourniture et l'installation des équipements nécessaires au fonctionnement et à la sécurité dans l'ensemble des zones empruntées : cheminements, zones de prise en charge, zones de dépose, gares, zones de recharge, zones de maintenance, zones de manœuvre et points singuliers ;
- la fourniture du système de supervision (interfaces comprises) ainsi que toutes les études d'interfaces nécessaires au fonctionnement de l'installation, et notamment :

✓ Les systèmes d'interfaces avec les monte-charges, les portes coupe-feu, les portes motorisées et automatiques, la téléphonie, le SSI lorsque nécessaire, et tout autre équipement bâtimentaire utile au fonctionnement du système ;

✓ Le réseau de communication nécessaire entre les véhicules et le système de supervision.

- la mise en service opérationnelle de l'installation, incluant les réglages, paramétrages, optimisations et corrections nécessaires à l'obtention des

performances attendues ;

- la gestion de toutes les interactions en lien avec les différents intervenants (CHU de Reims, entreprises en lien avec les travaux…) pour la prise en compte des modalités d'intervention selon les conditions de sécurité et de coordination définies dans les documents de la présente consultation ;
- la réalisation des autocontrôles, essais unitaires, essais d'intégration, essais d'interfaces, essais de performance, essais de fonctionnement nominal, essais de fonctionnement en mode dégradé et essais préalables à la mise en service du système ;
- la protection des équipements jusqu'au déploiement effectif de la solution ;
- l'adaptation et l'optimisation du système en fonction de l'ouverture progressive des services.
- la garantie des équipements et installations (2 ans) ;
- l'accès à un service d'astreinte technique à distance et de télémaintenance (7j/7 de 06h00 à 21h00, jours fériés inclus) pour l'aide au diagnostic et la prise en charge à des distance des interventions ainsi que les mises à jour du système de supervision ;
- les interventions de maintenance de niveaux 4 et 5.

NB : Concernant cette tranche ferme, il est précisé que :

- l'ensemble des prestations listées, depuis les études jusqu'à la garantie des équipements et installations, constitue un ensemble global et forfaitaire relevant d'un marché ordinaire ***(composante n° 1)****. Cet ensemble est réputé comprendre l'intégralité des prestations nécessaires au fonctionnement complet de la solution, y compris celles qui ne seraient pas expressément décrites dans le présent document, dès lors qu'elles s'avèrent indispensables à l'atteinte des performances attendues, à la sécurité d'exploitation ou à la continuité des flux logistiques. Le titulaire ne pourra se prévaloir d'aucune omission, imprécision ou insuffisance du présent document pour prétendre à une rémunération complémentaire au titre de prestations nécessaires au fonctionnement normal, sécurisé et conforme de la solution dans le périmètre de l'offre de base ;*

- l'accès au service d'astreinte technique à distance et de télémaintenance est également traité à prix forfaitaire ***(composante n° 2)****. Ce service prend effet à compter de la mise en service définitive du système mais ne pourra donner lieu à facturation qu'à compter de l'échéance de la garantie. Ensuite, ce service s'inscrira dans le cadre d'un marché annuel reconductible tacitement 7 fois, sauf décision contraire du CHU de Reims ;*

- les interventions de maintenance de niveaux 4 et 5 sont exécutées dans le cadre d'une rémunération dite « à l'attachement », soit à la survenance de besoins (à bons de commande) et sur la base de prix unitaires ***(composante n° 3)****. Ce service prend également effet à compter de la mise en service définitive du système mais ne pourra donner lieu à facturation qu'à compter de l'échéance de la garantie. Ensuite, il s'agira d'un marché annuel reconductible tacitement 7 fois, sauf décision contraire du CHU de Reims ;*

- des fournitures complémentaires pourront être commandées dans le cadre d'un marché à bons de commande, établi sur la base de prix unitaires ***(composante n° 4)****, conclu pour une période de 10 ans ferme à compter de la mise en service définitive du système, notamment au titre des évolutions fonctionnelles, de l'ajout de robots complémentaires, de la création de points de livraison supplémentaires, ainsi que de toute adaptation rendue nécessaire par l'évolution du système. Pour les références non comprises dans le BPU, celles-ci pourront être ajoutées via clause de réexamen en application du CCAP.*

Tranche optionnelle n° 1

- la formation du personnel désigné par le CHU de Reims afin de permettre à ce dernier de gérer en interne la maintenance préventive et corrective de niveaux 1, 2 et 3 ;
- la formation administrateurs systèmes DSN ;
- la formation du personnel désigné par le CHU de Reims afin de permettre à ce dernier de gérer en interne l'exploitation totale du système.

NB : Cette tranche optionnelle est exécutée au moyen de bons de commande. En cas d'affermissement, celui-ci devra intervenir au plus tard 4 mois avant la mise en service définitive du système. À compter de cet affermissement, le CHU de Reims pourra émettre un ou plusieurs bons de commande relatifs à des sessions de formation et ce, jusqu'à la date d'échéance de la garantie des équipements et installations.

Tranche optionnelle n° 2

- la maintenance préventive et corrective de niveaux 1, 2 et 3 par les équipes du titulaire.

NB : La date limite d'affermissement de la présente tranche optionnelle correspond à la date d'échéance de la garantie des équipements et installations. En cas d'affermissement, le titulaire assurera l'intégralité des prestations de maintenance préventive et corrective de niveaux 1 à 5. Ces prestations seront alors exécutées sous la forme d'une rémunération forfaitaire couvrant l'ensemble des interventions sans limitation du nombre d'interventions. Elles s'inscriront dans le cadre d'un marché annuel reconductible tacitement 7 fois, sauf décision contraire du CHU de Reims.

Tranche optionnelle n° 3

- l'exploitation totale de la solution mise en service en composante n° 1

NB : La décision d'affermissement de la présente tranche optionnelle ne pourra avoir lieu que dans une période de 1 an à compter de la notification de marché

Tranche optionnelle n° 4

Cette dernière concerne le déploiement d'une solution permettant d'assurer les transports des contenants des flux TAL depuis la gare logistique principale située au niveau -2 du futur bâtiment Madeleine BRES jusqu'à la gare d'arrivée dans le bâtiment Alix de Champagne.

NB : La décision d'affermissement de la présente tranche optionnelle ne pourra avoir lieu que dans une période de 4 ans à compter de l'admission de la solution déployée en composante n° 1.

2.2.2. Variante obligatoire

Les candidats devront obligatoirement proposer en variante une offre dans laquelle les robots seront fournis via une location avec option d'achats sur 7 ans (LOA).

2.3. Textes réglementaires

Les matériels et installations devront être conformes aux prescriptions des normes et des règlements en vigueur.

Le prestataire sera tenu d'appliquer les réglementations en vigueur nécessaires au bon déroulement de sa prestation. De même, tous les ouvrages se rapporteront à leur DTU.

Les entrepreneurs soumissionnaires devront se rendre sur place pour effectuer toutes reconnaissances et tous mesurages. Ils devront poser par écrit toutes les questions qu'ils jugeront utiles, afin d'établir leurs prix en toutes connaissances.

Il est expressément stipulé que les descriptions et indications figurant dans le présent document n'ont pas de caractère limitatif et que les entrepreneurs devront prévoir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de leurs prestations.

Les entrepreneurs suppléeront par leurs connaissances professionnelles aux éléments qui pourraient être mal indiqués ou omis dans le présent document.

En conséquence, les entrepreneurs retenus ne pourront en aucun cas arguer d'erreurs ou d'omissions dans le présent document pour se dispenser d'exécuter intégralement toutes les fournitures et prestations nécessaires au parfait déploiement de la solution.

Nota :

Toute fourniture ou prestation complémentaire découlant de l'observation de la réglementation et normes, par rapport aux prévisions faites dans le présent document ne pourra donner droit à supplément.

Pour tous les documents ci-dessus, on retient les documents en vigueur à la date de signature de l'acte d'engagement. Le titulaire est tenu de signaler par écrit toute modification de ces documents intervenant entre cette date et la date de remise de l'offre.

Toutefois, en cas d'évolution technologique, de changement de technique, ou de modification de la réglementation en cours d'exécution du marché, le titulaire a la possibilité de procéder à des modifications ***avec l'accord préalable écrit du CHU de Reims*** *(le titulaire devra donc en effectuer la demande et apporter toutes les justifications). Ces modifications devront être jugées plus performantes ou plus adaptées aux besoins, sans supplément de prix.*

2.4. Mesures de prévention

Le titulaire respecte et fait respecter par son personnel (et celui de son ou de ses sous-traitants) :

- les règles de sécurité du travail, conformément à la législation en vigueur ;
- les règles applicables au personnel de l'extérieur intervenant dans le Centre Hospitalier ;
- la discipline et le règlement intérieur de l'Etablissement (ex. : autorisation d'accès, vêtements spéciaux, etc ...) ;
- les consignes particulières propres aux locaux dans lesquels il intervient ;
- les consignes élaborées par l'équipe opérationnelle d'hygiène (EOH) ;
- Le plan général de coordination du chantier établi par SOCOTEC (CSPS de l'opération Madeleine Brès du nouvel Hôpital de Reims) qui s'appliquera si les actions du titulaire se font avant la réception du bâtiment Madeleine Brès ;
- Les directives du plan de prévention qui s'appliquera si les actions du titulaire se font après la réception du bâtiment Madeleine Brès et/ou dans les zones extérieures au chantier du bâtiment Madeleine Brès.

De façon générale, le titulaire respectera les dispositions décrites dans la note d'organisation du chantier présente dans le DCE, si les actions du titulaire se font avant la réception du bâtiment Madeleine Brès.

Il est rappelé que les actions du titulaire se dérouleront successivement dans un chantier en activité et en phase d'OPR/Réception puis dans un Etablissement de Type U recevant du public en fonctionnement continu. Il est nécessaire de prendre en compte un certain nombre de contraintes pour ne pas perturber le fonctionnement normal de l'Etablissement.

Le titulaire devra maintenir en parfait état de propreté les locaux dont il a l'occupation et équipements dont il a la charge dans le cadre du présent marché, et évacuer à la décharge les matériels, matières et équipements usagés dans le respect des dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

Chaque fois que cela sera nécessaire, le titulaire doit, à ses frais et après approbation par le CHU de Reims, prendre toutes dispositions pour assurer la signalisation et prévenir les divers usagers de la présence de zones dangereuses ou interdites.

En cas de carence du titulaire ou en cas de danger, le CHU de Reims se réserve le droit de prendre toute mesure utile aux frais du titulaire sans mise en demeure préalable et sans pour autant dégager la responsabilité du titulaire en cas d'accident.

Une réunion de déploiement sera organisée entre le titulaire du présent marché et le CHU de Reims afin de définir les limites de prestation et les modalités de fonctionnement pendant toute la durée des prestations du titulaire du marché.

Un plan de prévention et tout autre formalité seront à établir préalablement aux interventions du titulaire sur le site si les actions du titulaire se font après la réception du bâtiment Madeleine Brès et/ou hors périmètre du chantier.

Une liste du personnel intervenant devra être mise en place et communiquée au CHU de Reims.

Le non-respect des mesures de prévention et de sécurité sera sanctionné immédiatement sur simple constat et sans mise en demeure préalable par les pénalités prévues au marché.

2.5. Description des prestations dues

Les prestations qui incombent au prestataire seront notamment les suivantes :

- Les nominations suivantes dès notification du marché en sus de ce qui aura été déjà été indiqué dans l'offre finale du titulaire:
  *Nomination d'un représentant contractuel dès la notification du marché
  *Nomination d'un chef de projet titulaire dès la notification du marché
  *Nomination d'un chef de projet suppléant dès la notification du marché, ce chef de projet suppléant remplacera systématiquement le chef de projet titulaire en cas d'absence de ce dernier
  *Transmission, dès la notification du marché, d'un organigramme de l'équipe en charge des études d'exécution et de synthèse, des approvisionnements, des travaux et des phases d'essais et de mise en service
- Les obligations à la charge de l'entreprise portées aux documents de consultation, programme fonctionnel, ses annexes et autres documents généraux.
- Connaitre et maitriser ses engagements contractuels
- Le cas échéant, désigner puis déclarer au CHU de Reims en temps et en heure et de manière exhaustive tous les sous-traitants
- Préparation en amont de tous les documents nécessaires aux différentes réunions
- Participer aux différentes réunions de travail
- Parler d'une voix unique en tant qu'équipementier (et sous-traitants compris) lors des diverses réunions
- Respect du calendrier contractuel pour les études d'exécution, les approvisionnements et les prestations
- Rédaction et transmission de toutes les correspondances importantes (lettre, bordereau d'envoi, mail, etc..)
- Assurer un rôle de conseil auprès du CHU de Reims
- Mener à bien et de manière qualitative toutes les études d'exécution et de synthèse internes à son marché ainsi que leurs mises à jour nécessaires à la réalisation des prestations à sa charge.
- La participation aux réunions de chantier NH2
- La participation aux réunions organisées par la direction de synthèse des études d'exécution des corps d'états bâtimentaires et des équipements du bâtiment Madeleine Brès qui est due par l'entreprise générale GTM HALLE (Entreprise générale titulaire du marché de travaux de la phase 2)
- La fourniture et la pose des équipements et prestations désignées au présent document.
- La mise en service et la configuration du matériel sur site.
- La gestion de toutes les interfaces en lien avec l'entreprise générale de travaux de la phase 2 (construction du bâtiment Madeleine Brès) et le CHU de Reims
- L'établissement des dossiers des ouvrages exécutés.
- Les prestations de formations et de maintenance

Le présent document décrit un besoin fonctionnel et des exigences de performance, et non une solution technique imposée.

À ce titre, les candidats sont libres de proposer la solution technologique qu'ils jugent la plus pertinente, sous réserve du respect de l'ensemble des exigences fonctionnelles, techniques, réglementaires et de performance définie dans le présent dossier.

Le candidat est pleinement responsable du dimensionnement de sa solution, de sa compatibilité avec les contraintes du site, ainsi que de l'atteinte des performances attendues.

Il devra démontrer que la solution proposée permet d'assurer l'ensemble des flux demandés dans les conditions opérationnelles définies, y compris en situation nominale, en période de forte sollicitation et en fonctionnement dégradé.

Le candidat accompagnera obligatoirement son offre d'une étude de dimensionnement et d'une simulation de fonctionnement démontrant la robustesse de la solution, la cohérence des hypothèses retenues et l'atteinte des performances attendues.

La liste des prestations décrites au présent document n'est pas limitative.

Les équipements proposés devront être compatibles avec les contraintes techniques et architecturales du site, ainsi qu'avec les interfaces prévues dans le cadre du projet.

Le candidat devra également intégrer une logique d'évolutivité, afin de permettre les adaptations futures du système, tant sur le plan fonctionnel que technique, sans remise en cause majeure de l'architecture proposée.

Les candidats s'engageront enfin sur la disponibilité des pièces détachées et composants nécessaires au maintien en condition opérationnelle de leur solution pendant une durée minimale de 10 ans à compter de la mise en service définitive. Il devra en être de même pour la partie informatique.

2.6. Modalités Techniques d'exécution des travaux de pose et d'installation

Les prestations du titulaire devront être préparées, coordonnées et exécutées de manière à garantir la bonne intégration de la solution de transport automatisé dans le bâtiment, la maîtrise des interfaces techniques et la continuité des activités du CHU de Reims.

Les prestations du titulaire pourront intervenir dans un environnement de chantier, en phase d'OPR/réception, puis dans un établissement hospitalier en fonctionnement. Le titulaire devra adapter ses méthodes d'intervention, ses moyens, son planning et ses procédures aux contraintes propres à chacune de ces phases.

Avant tout démarrage d'intervention sur site, le titulaire devra remettre au CHU de Reims l'ensemble des documents d'exécution nécessaires à la validation technique, organisationnelle et sécuritaire de ses prestations, pour validation par le CHU de Reims.

Le candidat fournira un calendrier prévisionnel de diffusion des études d'exécution et ce dans un délai maximum de 2 semaines à compter de la notification de l'Ordre de Service de démarrage du délai contractuel du marché.

Le CHU de Reims notifiera quant à lui le calendrier détaillé des études d'exécution (avec dates rectifiées au besoin et potentiels compléments pour les études manquantes) dans un délai maximum de 6 semaines à compter de la notification de l'Ordre de Service de démarrage du délai contractuel du marché.

Le CHU de Reims notifiera le calendrier détaillé d'exécution dans un délai maximum de 3 mois à compter de la notification de l'Ordre de Service de démarrage du délai contractuel du marché. Il est toutefois précisé que sur décision du CHU de Reims, le calendrier contractuel détaillé d'exécution pourra être amené à évoluer afin de tenir compte des différents aléas de chantier.

Les études d'exécution comprennent notamment :

- Les méthodes et procédures d'intervention qui seront à diffuser, au plus tard, 1 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Les besoins en énergie pour la réalisation des prestations qui seront à diffuser, au plus tard, 1 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Les besoins spécifiques à demander aux corps d'états bâtimentaires qui seront à diffuser, au plus tard, 1 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Les besoins spécifiques informatiques (serveurs, réseaux, flux, …..) qui seront à diffuser, au plus tard, 1 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Les plans (vues en plan, vues en coupes, vues en élévations, vues de détails significatifs et nécessaires) qui seront à diffuser, au plus tard, 1 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Les fiches techniques des matériels et des matériaux qui seront à diffuser, au plus tard, 1 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Les bilans de puissance qui seront à diffuser, au plus tard, 1 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel

- Le plan synoptique de l'installation qui sera à diffuser, au plus tard, 1.5 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Un dossier de dimensionnement de la flotte qui sera à diffuser, au plus tard, 1.5 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Les études d'interfaces avec les monte-charges, ascenseurs, portes, SSI, contrôle d'accès, téléphonie, réseau informatique et équipements bâtimentaires qui seront à diffuser, au plus tard, 1.5 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel d'exécution
- L'architecture de la supervision et de ses interfaces, le tableau de paramétrage des alarmes techniques et de sécurité, qui sera à diffuser, au plus tard, 1.5 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Le planning exhaustif, à la semaine, du déroulement des opérations prévues dans ce marché de toutes les études, tâches à réaliser par les différents corps de métier qui sera à diffuser, au plus tard, 2 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Modalités de réalisation des essais, incluant notamment les essais unitaires, essais d'interfaces, essais d'intégration, essais de performance, essais de supervision, essais en mode dégradé et essais préalables à la réception qui sera à diffuser, au plus tard, 2 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Les procédures de traitement des non-conformités, réserves, anomalies et points bloquants qui sera à diffuser, au plus tard, 2 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel
- Le planning de réalisation des essais et des mises en service qui sera à diffuser, au plus tard, 2 mois après l'OS de démarrage du délai contractuel

Les délais communiqués dans la liste précédente correspondent aux délais maximums dans lesquels le titulaire devra la fourniture des études d'exécution. De plus, il est précisé que certaines études seront à remettre avant même que le calendrier détaillé des études d'exécution soit notifié.

Cette liste est non exhaustive et pourra être complétée à la demande du CHU de Reims.

La validation des documents d'exécution par le CHU de Reims ne dégage pas le titulaire de sa responsabilité au titre de la conception, du dimensionnement, de la compatibilité technique, de la sécurité et du bon fonctionnement de la solution proposée.

Aucune intervention sur site ne pourra être engagée sans validation préalable des documents nécessaires à l'intervention concernée.

Le titulaire devra assurer la mise à jour de ses documents d'exécution à chaque évolution de la solution, modification d'implantation, évolution de planning, adaptation d'interface ou demande du CHU de Reims.

Les documents mis à jour devront être diffusés selon les modalités de gestion documentaire mise en place dans le cadre du projet NH2 (GED). Celle-ci sera communiquée ultérieurement au titulaire du marché.

Les fichiers devront permettre leur réutilisation pour les besoins d'exécution, de synthèse, de réception et de DOE.

Par ailleurs, le titulaire devra participer aux réunions de chantier NH2, aux réunions techniques, réunions de synthèse, réunions de coordination, et réunions d'interface nécessaires à la préparation et à l'exécution de ses prestations. Il devra y produire les éléments attendus dans les délais compatibles avec le calendrier général du projet NH2.

Enfin, il est précisé que

- L'élaboration des PPSPS du titulaire et de ses éventuels sous-traitants (PPSPS) seront à diffuser, au plus tard, 2 semaines avant toutes interventions
- Les certificats d'aptitude des acteurs (habilitation électrique par exemple, …) seront à diffuser, au plus tard, 1 mois avant toutes interventions.

Enfin, il est précisé qu'un tableau de répartition des tâches est communiqué en annexe du présent document.

Dispositions propres aux études d'exécution en BIM

Dans le cadre de ses études d'exécution, le titulaire, devra produire l'ensemble des documents graphiques d'exécution en démarche BIM.

Pour information, toutes les études d'exécution de l'entreprise générale GTM HALLE sont produites obligatoirement en BIM et d'autre part la Direction de synthèse des études d'exécution bâtimentaires et des équipements due par cette même entreprise générale sera également réalisée en BIM.

À ce titre, les dispositions suivantes s'appliquent :

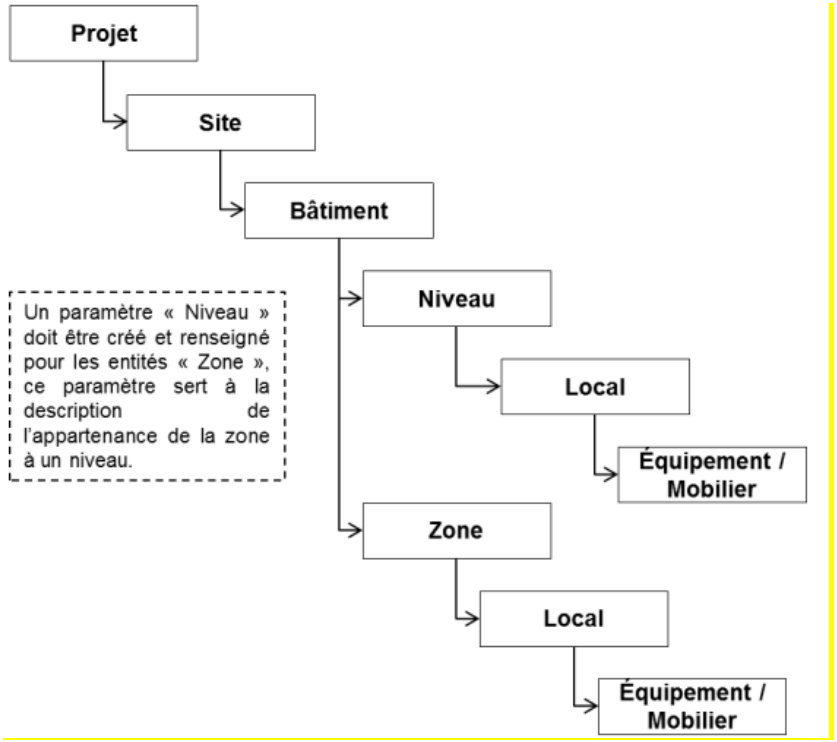
- Le projet devra être intégralement modélisé à l'aide d'un logiciel reconnu par **buildingSMART France** en tant que logiciel BIM, garantissant l'interopérabilité avec le format **IFC**.
- Le titulaire pourra intégrer en fond de plan les fichiers **DWG** et les maquettes **IFC** produits par la maîtrise d'œuvre conception de la phase 2 du Nouvel Hôpital de Reims afin de faciliter, accélérer et améliorer la précision de sa propre modélisation. Toutefois le titulaire demeure seul responsable de sa maquette, des objets qu'elle contient ainsi que des informations et documents extraits de celle-ci.
- L'ensemble des documents graphiques relatifs au projet et en lien avec les études d'exécution devra être extrait exclusivement des maquettes BIM du titulaire. La production de documents graphiques sur un support externe à la maquette BIM est strictement interdite.
- Afin d'éviter une surcharge volumétrique excessive de la maquette BIM, celle-ci pourra être scindée par sous-disciplines ou par zones après validation préalable de la Maîtrise d'Ouvrage et de la maîtrise d'œuvre de la phase 2 du nouvel hôpital de Reims.
- La maquette BIM, en elle-même, ne disposera d'aucun statut exécutif ou réglementaire relatif au projet. Seuls les documents **PDF** extraits de la maquette BIM feront foi en tant que documents exécutifs et réglementaires.
- Le soumissionnaire devra mettre la maquette BIM à disposition de la Maîtrise d'Ouvrage et de la maîtrise d'œuvre de la phase 2 du Nouvel Hôpital de Reims au long de la durée des travaux, selon une périodicité qui sera définie en début de phase **EXE**.

Les plans et maquettes seront fournis sous les formats suivants :

- PDF
- Dwg
- Format natif
- ifc 2x3
- Revit

Le niveau de détail des fichiers ifc sera de type LOD 300 afin de permettre une appréhension correcte de la géométrie des ouvrages, tout en limitant la taille des fichiers informatiques.

La maquette numérique IFC relative à la présente opération devra respecter l'arborescence spatiale suivante :



La codification du site, des niveaux, des locaux et des équipements sera soumise pour approbation à la Maitrise d'ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre et devra respecter la convention BIM établie par l'entreprise générale de la phase 2 du Nouvel Hôpital de Reims

Le BIM Management a été confié à l'Entreprise Générale de la phase 2 du Nouvel Hôpital de Reims qui a nommé un BIM Manager pour rédiger un cahier des charges BIM pour ses entreprises co-traitantes et sous-traitantes, mettre en place une convention BIM pour le projet, assurer la conduite BIM du projet, consolider et publier la maquette numérique. Il nommera dans son équipe les coordinateurs BIM, les producteurs BIM, les référents BIM et définira le rôle de chacun.

2.7. Modalités techniques d'exécution de la prestation

Le présent chapitre a pour objet de définir les conditions d'intervention sur le site principal du CHU de Reims. Il expose l'ensemble des contraintes propres au site que le titulaire devra respecter afin de minimiser l'impact de ses prestations sur le fonctionnement de l'hôpital et permettre d'assurer la continuité et la sécurité des soins pendant leurs interventions.

Ces dispositions font partie des obligations du marché, aussi, le titulaire est réputé avoir intégré à ses prix les sujétions et contraintes exposées ci-après. Dans tous les cas, le titulaire devra s'efforcer, en accord avec les représentants du CHU de Reims, de rendre leurs prestations le moins gênant et le moins perturbant possible. Dans le cas d'une intervention impliquant une perturbation de l'activité hospitalière, le CHU de Reims pourra demander une intervention en horaires décalés ou de nuit, interventions réputées comprises dans les prix du présent marché.

Le titulaire veillera à ce que l'ensemble des contraintes et des consignes spécifiques soit connu de leurs personnels, mais également de leurs intérimaires, sous-traitants et fournisseurs.

Le CHU de Reims se réserve le droit d'exclure du chantier toute personne qui n'appliquerait pas ces consignes.

Le titulaire et ses éventuels sous-traitants respecteront les dispositions décrites ci-après ainsi que dans la note d'organisation de chantier présente dans ce DCE.

2.7.1. Accès, circulations et stockages

2.7.1.1. Extérieur des bâtiments

Seul l'accès des véhicules d'entreprise est autorisé, sous couvert de l'attribution et affichage sur le pare-brise d'une affichette spéciale qui sera communiquée ultérieurement par le CHU de Reims et sur justification du besoin c'est-à-dire : acheminement de matériel, évacuation…etc,. Il n'est pas prévu de stationnement à l'intérieur de l'hôpital en dehors des modalités d'approvisionnement décrites ci-dessus. Les véhicules particuliers ne sont pas admis à l'intérieur du site.

A l'intérieur du site, la circulation des véhicules est réglementée par le code de la route, la vitesse est limitée à 10km/h.

Les stationnements sont interdits sur les trottoirs, sur les emplacements handicapés ainsi que sur les voies pompiers, devant les entrées principales, les issues de secours des bâtiments, les colonnes sèches, les poteaux d'incendie.

En toutes circonstances, les entreprises veilleront à ne pas perturber les circulations extérieures : piétons, ambulances et SMUR, véhicules de livraison, VL des malades, visiteurs ou des personnels…

2.7.1.2. Intérieur des bâtiments

L'ensemble des clefs des différents bâtiments est géré par le CHU de Reims selon les procédures en vigueur. Les remises de clés/badges seront réalisées par les représentants du CHU de Reims.

Dans la mesure du possible, les circulations du chantier (personnels d'exécution, approvisionnements et évacuations des gravats) emprunteront des circulations autres que celles utilisées par les patients, les visiteurs ou les personnels de l'établissement. Si nécessaire, des circuits provisoires seront mis en place. La matérialisation et la signalisation de ces circuits incomberont au titulaire du marché.

Si tel n'est pas le cas, les circulations seront limitées au maximum. Dans certains cas les approvisionnements et les évacuations ne pourront se faire que dans des plages horaires préalablement définies.

Dans tous les cas, le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour minimiser les nuisances.

On veillera notamment à ce que les circulations et le chantier soient tenus en parfait état (nettoyage quotidien au minimum, balisage, etc.), et à ce que les circulations et les issues de secours soient laissées libres en toutes circonstances.

Le titulaire devra se conformer aux mesures de prévention et de protection renforcées, voire spécifiques, suivant le PGC du chantier de Madeleine Brès du Nouvel Hôpital et/ou le plan de prévention.

2.7.1.3. Locaux techniques

L'accès aux locaux techniques sera géré de la même manière que décrit dans les articles précédents. Lors de la première intervention, le titulaire sera guidé par du personnel du CHU de Reims. Les personnels du titulaire devront détenir toutes les habilitations nécessaires (locaux électriques, locaux recevant des machines à pression, …).

2.7.1.4. Accès et circulations dans les services

L'accès et les circulations dans les différents services se feront en concertation avec les représentants du CHU de Reims. L'attention des entreprises est attirée sur la nature des activités menées au sein des différents locaux de l'établissement.

Certaines d'entre elles exigent des conditions d'hygiène maximales. Toute intervention d'entreprise qui ne serait pas coordonnée avec les représentants du CHU de Reims est susceptible de mettre en cause directement ou indirectement l'état de santé, voire la vie des patients.

Certaines activités ou certains locaux donnent lieu au stockage, à la manipulation ou à la présence de produits potentiellement dangereux : produits chimiques de laboratoires, produits radioactifs, etc. Les informations relatives aux exigences de ces locaux seront transmises au titulaire au cas par cas. De même, leurs modalités d'intervention (horaire, organisation, protections, …) seront convenues au cas par cas entre le CHU de Reims et le titulaire

2.7.1.5. Livraisons sur site de matériel

Les conditions d'accès et de livraison sur site pour tout matériel sont décrites dans la note d'organisation de chantier si les actions ont lieu pendant le chantier de construction du bâtiment Madeleine Brès ou préalablement avec les représentants du CHU de Reims si les actions ont lieu postérieurement après la réception du bâtiment Madeleine Brès et/ou dans les bâtiments existants.

2.7.1.6. Stockage

Tous les stockages, quelle que soit leur nature (matériaux, matériels de chantier, bennes à gravats…) devront recevoir l'accord préalable du CHU de Reims portant sur la nature du stockage, son implantation et sa durée.

Les mesures éventuelles de protection, de clôture et de balisage seront à la charge du titulaire.

2.7.1.7. Discrétion – confidentialité

Les personnels du titulaire veilleront à avoir et conserver une attitude irréprochable : discrétion et propreté.

Il leur est interdit d'entrer en communication avec les hospitalisés et leurs visiteurs. Dans le cas où les personnels du titulaire seraient amenés à être en contact avec ces personnes, les agents seront tenus à l'obligation de discrétion professionnelle et ne devront révéler à quiconque les faits ou informations dont ils auront eu connaissance à l'occasion de leur service, principalement si ceux- ci sont de nature à porter atteinte au secret médical.

2.7.2. Sécurité incendie

2.7.2.1. Permis de feu

Un Permis de Feu réglementé par une procédure interne à l'hôpital et/ou au chantier est obligatoirement établi avant tout début de travaux par points chauds (soudage, tronçonnage, meulage…) ou générant de la poussière. Il doit être renouvelé chaque fois qu'un changement (d'opérateur, de lieu, de méthode de travail, …) intervient sur le chantier.

Ce permis établi par journée par le service de sécurité incendie du CHU de Reims est délivré par opération après vérification de la bonne adaptation, des mesures de prévention, des moyens de protection et des moyens de lutte contre le feu compte tenu de l'environnement des travaux et des risques éventuels, de la parfaite connaissance des consignes de sécurité contre l'incendie (dispositifs d'alarme, incendie, etc.).

Le titulaire devra posséder avant tout début de travaux de leurs propres matériels (extincteurs, bâche ignifugée…) en parfait état de fonctionnement et à jour des contrôles périodiques réglementaires.

Le titulaire devra fournir un descriptif des interventions et du matériel utilisé.

2.7.2.2. Détection incendie

Tous les travaux émettant des poussières susceptibles de provoquer une détection incendie et une mise en sécurité, devront faire l'objet d'une information préalable au PC de sécurité incendie. Un agent de sécurité incendie effectuera, le cas échéant, une mise hors service du (ou des) point(s) de détection de la zone concernée pour la durée des travaux journaliers, étant entendu qu'en fin de travaux journaliers et après information au PC de sécurité incendie, la détection sera remise en service au plus tard en fin de journée.

Toute détection intempestive provoquée par des travaux sera sanctionnée financièrement conformément aux dispositions présentes au CCAP.

2.7.2.3. Issues de secours, moyens d'extinction

Comme indiqué par ailleurs dans le présent document, en toutes circonstances devront être maintenues :

- La vacuité des circulations, des dégagements, des issues de secours, des voies pompiers, des moyens de secours (Colonnes sèches, Poteaux d'incendie.) ;
- La libre manœuvre des portes coupe-feu, des volets de désenfumage ;
- L'accessibilité des moyens de secours : extincteurs, RIA, colonnes sèches, poteaux incendie….

2.7.2.4. Ouvrages existants

Le titulaire sera responsable de tous les dommages que ses travaux pourraient occasionner sur les ouvrages existants. A ce titre, le titulaire doit mettre en place toutes les protections qu'il juge nécessaires. En cas de dégradation, les remises en état se feront à sa charge.

Toutes les interventions sur les réseaux existants devront faire l'objet d'une programmation en accord avec les représentants du CHU de Reims. Les coupures et consignations des réseaux en fonctionnement sont réalisées par la Direction des Services Techniques de l'établissement. Le cas échéant, selon la nature du réseau, des zones desservies et la durée d'intervention, les coupures pourront être organisées la nuit ou le week-end.

Il conviendra d'anticiper toutes coupures impactant le fonctionnement de l'hôpital. Il sera demandé au titulaire de réaliser une méthodologie d'intervention ainsi qu'un planning fin d'intervention qui sera soumis à validation de l'hôpital.

2.7.2.5. Dispositions à prendre pour la lutte contre l'émission et la propagation des poussières

2.7.2.5.1. *Généralités*

Les aspergillus sont des champignons véhiculés par l'air et les poussières. Ils sont à l'origine d'infections gravissimes : les aspergilloses, dont la mortalité est de 60 à 90%. De nombreuses études ont clairement établi un lien entre la réalisation de travaux (démolition, dépose de faux plafonds, câblage, ponçage…) et l'augmentation des infections, du fait des turbulences d'air qui mettent les poussières en suspension.

Il est donc impératif de prendre toutes les dispositions pour réduire les émissions de poussières, limiter leur propagation et assurer une remise en état des locaux en fin d'intervention. Les travaux concernés sont : terrassements, démolitions, arrachage de revêtements, évacuation de gravats, gâchage de matériaux (ciment, plâtre, granulats, sable…), tronçonnage de matériaux, ponçage, percements, sciage, carottages, toutes interventions dans des zones habituellement fermées et non nettoyées, ouverture ou dépose de faux plafonds existants, ouverture de coffres de volets courant ou BSO, toutes les interventions sur les réseaux dans les plénums, interventions dans les locaux techniques,…

Cette liste n'est pas limitative.

Avant toute opération, une demande auprès de l'Equipe Opérationnelle d'Hygiène (EOH) devra être effectuée sous couvert de l'équipe de la maitrise d'ouvrage.

2.7.2.5.2. Disposition à respecter

La propagation des poussières devra être réduite au minimum. Le titulaire adoptera les dispositions suivantes :

- Fermeture hermétique de la zone de travaux :
    - Au minimum : bâche plastique type polyane neuf pour les travaux de courte durée (2 à 3 jours), jonction des lès par double face, pose sur un encadrement rigide ;
    - Pour les travaux de plus longue durée : cloison rigide type placostyl (une peau seulement, sans bandage des joints ni des têtes de vis, doublage par polyane pour assurer l'étanchéité à l'air) proscrire les cloisons en carreaux de plâtre dont la dépose est génératrice de poussières.
- Calfeutrement complet de la zone de travaux par des barrières imperméables du sol jusqu'au plafond :
    - Jonction des huisseries ouvrantes et dormantes,
    - Bouches d'entrée d'air des châssis fixes,
    - Traversée de cloisons : chemin de câbles, tuyaux…,
    - Gaine de ventilation et plus particulièrement celle d'extraction,
    - Etc….

Avant le démontage de l'enceinte du chantier, celle-ci devra être parfaitement nettoyée. Dans le cas où ce démontage serait générateur de poussières, celui-ci devra se faire à l'abri avec protection légère (polyane).

2.7.2.5.3. Limitation des émissions de poussières

Dans l'optique de limiter les émissions de poussières, le titulaire prendra les dispositions suivantes :

- Utiliser des machines équipées d'aspirateurs avec filtre THE (perceuses, tronçonneuses, ponceuses...) ;
- Adopter des procédés de préfabrication plutôt que de fabrications sur site, préférer les montages en usine ou en atelier plutôt que les montages sur site.

2.7.2.5.4. Captation des poussières au plus près de la source d'émission

Dans le but de capter les poussières au plus près de la source, le titulaire appliquera les consignes nettoiera régulièrement la zone de travaux avec un balayage humide (pour éviter remise en suspension et dissémination des poussières) : au minimum quotidien dans la zone de chantier, systématiquement lors de l'empoussièrement accidentel d'une zone en dehors du chantier (paliers, escaliers, ascenseurs...). **Le balayage à sec est interdit**.

2.7.2.5.5. Disposition en périphérie et hors de la zone de travaux

En cas de percements, le rebouchage avec le même degré coupe-feu sera à la charge du titulaire.

En sortie de zone de travaux, le titulaire prévoira la mise en place d'un paillasson captant les poussières ainsi que l'utilisation de sur-chaussures.

L'évacuation des gravats se fera en sacs hermétiques fermés à l'exclusion de toutes manutentions à la brouette ou à la goulotte.

En cas de mise en place de bennes, celles-ci devront obligatoirement être bâchées.

Enfin, à la fin des travaux et après démontage des protections de chantier, le titulaire procèdera à un nettoyage fin de la zone et de ses abords.

2.7.2.5.6. Mesures générales

Le titulaire veillera à respecter et appliquer l'ensemble des mesures listées ci-après :

- Corriger rapidement toute faille dans les mesures de protection (adhésif décollé, polyane déchiré…) autant de fois que nécessaire ;
- Afficher les mesures de prévention à appliquer par les ouvriers ;
- Fermer systématiquement la/les porte(s) d'accès au chantier ;
- Respecter les plans de circulation préétablis avec les services du CHU de Reims ;
- Informer et sensibiliser à ces mesures toutes les personnes intervenant sur les chantiers y compris intérimaires et sous-traitants.

2.7.2.5.7. Nettoyage du chantier

Le titulaire veillera à nettoyer soigneusement ses zones d'intervention :

- Au fur et à mesure du déroulement de ses travaux ;
- A la fin de ses travaux.

2.7.2.6. Dispositions à prendre pour la lutte contre les nuisances sonores et vibratoires

2.7.2.6.1. Généralités

Le bruit, s'il ne représente pas un risque de même nature que les poussières et l'eau, constitue une nuisance difficilement acceptable dans les établissements de soins. Les entreprises s'attacheront en permanence à limiter les nuisances sonores et vibratoires dues à leurs prestations.

Les appareils médicaux de mesure sensibles aux vibrations ou bien certains examens peuvent être perturbés par les émissions sonores des travaux : ceux-ci seront alors programmés en dehors des heures habituelles en relation avec les cadres des services concernés.

2.7.2.6.2. Dispositions à respecter

Les émissions et la transmission des nuisances sonores et vibratoires seront combattues en adoptant des dispositions parmi les suivantes :

- Engins extérieurs : utiliser du matériel insonorisé, tenir fermés les capots, préférer les moteurs électriques aux moteurs thermiques,
- Engins fixes (compresseurs, générateurs) : à implanter en relation avec les services techniques en fonction de l'activité des locaux situés à proximité,
- Eviter les interpellations : klaxons, sifflets,
- L'utilisation de poste de radio est interdite sur les chantiers, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur,
- Les travaux bruyants à réaliser à l'intérieur (sciage, démolitions, carottages…) devront être programmés en relation avec les responsables des services se trouvant dans l'environnement proche du chantier,
- Tige de serrage des coffrages : proscrire les écrous papillons et adopter des écrous à clef,

2.7.3. Règles diverses

2.7.3.1. Energie et fluides

Toutes les dispositions pour les raccordements pour les besoins des chantiers seront à la charge du titulaire, en coordination avec le groupement d'entreprises en charge des travaux du bâtiment Madeleine Brès du Nouvel Hôpital jusqu'à la réception et/ou du CHU de Reims (après la réception du bâtiment Madeleine Brès et dans les bâtiments existants) qui indiqueront les points et modalités de raccordement. En cas d'installation d'un coffret de chantier, celui-ci devra être vérifié par un organisme de contrôle avant utilisation.

2.7.3.2. Gestion des déchets

A la charge du titulaire du marché, l'ensemble des déchets et gravats produits par les chantiers et la maintenance devra être récolté, trié, évacué et valorisé selon leur nature, conformément à la réglementation en vigueur.

2.7.3.3. Interdictions

L'usage des téléphones portables devra être limité et discret dans les services et bâtiments (interférences avec appareils médicaux).

La publicité par affichage sur chantier ou aux abords est interdite sur l'ensemble du site.

L'usage des bennes à déchets et poubelles de l'hôpital pour évacuation des gravats et déchets de chantier est interdit ; il sera sanctionné.

L'utilisation de radio ou transistor est interdit sur l'ensemble des chantiers, intérieurs et extérieurs.

3. Fourniture et mise en service du système de transport automatisé lourd

3.1. Description générale de l'installation

3.1.1. Présentation du site

L'installation concernée sera implantée sur le site principal du CHU de Reims (51100 Reims).

3.1.2. Présentation générale du système de transport automatisé

Le système de transport automatisé objet du présent marché a pour vocation minimale d'assurer l'acheminement automatisé des flux logistiques internes au sein du bâtiment Madeleine Brès du CHU de Reims.

Le dispositif reposera sur une flotte de robots mobiles autonomes, permettant la prise en charge et le transport de contenants logistiques hospitaliers entre les différentes gares du système.

Le système devra permettre la gestion coordonnée des déplacements horizontaux et verticaux, en s'appuyant

notamment sur les monte-charges du bâtiment, leurs caractéristiques sont précisées dans la suite du présent document.

Le système de transport automatisé s'inscrira dans l'environnement logistique global du CHU de Reims et devra permettre une circulation fluide, sécurisée et fiable des flux, en cohérence avec les contraintes d'exploitation hospitalière, les priorités opérationnelles et les interfaces techniques du bâtiment.

À ce titre, la solution proposée devra garantir un fonctionnement fiable, sécurisé et performant du système de transport automatisé, permettant d'assurer la continuité des flux logistiques hospitaliers dans le respect des contraintes d'exploitation du CHU.

Le système devra être en mesure de s'adapter aux variations de charge, aux évolutions des besoins et aux situations dégradées, tout en assurant une gestion efficace des flux, une coordination optimale avec les infrastructures du bâtiment et une prise en charge adaptée des différents contenants logistiques.

La solution retenue devra enfin s'inscrire dans une logique de pérennité, de maintenabilité et d'évolutivité, afin d'accompagner les besoins futurs de l'établissement tout au long du cycle de vie du bâtiment.

3.1.2.1. Périmètre des flux pris en charge par le système

Le système de transport automatisé devra permettre la prise en charge et l'acheminement des principaux flux logistiques hospitaliers nécessaires au fonctionnement du CHU de Reims, dans le périmètre défini par le présent document.

À ce titre, le système devra être en capacité d'assurer, a minima, la manutention des flux suivants, désignés dans le présent document comme les flux TAL :

- Restauration
- Linge
- Magasins généraux
- DMS
- Urgences, dépannage, colis hors stock (inclus DMI)
- Stérilisation
- Pharmacie
- Déchets : DAOM, DASRI, Verre, Cartons
- Biomédical

En complément de ces flux TAL, le titulaire devra également proposer une solution dédiée à un flux automatisé de transport de médicaments en dépannage, désigné dans le présent document comme le flux « cobot ».

Ce flux cobot vise à assurer le transport ponctuel et sécurisé de médicaments urgents ou de dépannage, au moyen d'un robot autonome de type AMR (Autonomous Mobile Robot) ou équivalent, équipé d'une armoire sécurisée à ouverture contrôlée, garantissant la sûreté et la traçabilité des produits transportés.

La solution proposée devra permettre une interopérabilité complète entre le flux TAL et le flux cobot, notamment en matière de circulation, de gestion des priorités, de partage des infrastructures et de supervision. À ce titre, les deux systèmes devront pouvoir coexister sur des mêmes cheminements logistiques (couloirs, interfaces, zones de transit, monte-charges, …), sans générer de rupture de flux ni de conflit d'exploitation.

Les caractéristiques détaillées, contraintes spécifiques et volumétriques associées à chacun de ces flux sont précisées dans les sections et annexes du présent document.

Le périmètre des flux présenté ci-dessus correspond au besoin identifié à la date de rédaction du présent document. La solution proposée devra être conçue pour accompagner les évolutions de l'organisation logistique de l'établissement tout au long de la durée de vie du système.

3.1.2.2. Contenants et charges à transporter flux TAL

Le système de transport automatisé lourd devra permettre la prise en charge des différents contenants logistiques nécessaires à l'exploitation du CHU de Reims, dans le périmètre défini par le présent document.

À ce titre, le CHU de Reims met à disposition, en annexe du présent document, un inventaire des contenants existants, précisant notamment les quantités, dimensions, principales caractéristiques techniques connues.

Ces données sont fournies à titre indicatif et devront faire l'objet d'une vérification (hors inventaire) par les candidats dans le cadre de leur analyse, notamment lors des visites de site et des relevés qu'ils jugeront nécessaires. La visite de site et la vérification physique des contenants constituent un prérequis indispensable à la bonne compréhension du besoin. À ce titre, les candidats sont réputés avoir pris connaissance des caractéristiques réelles des contenants nécessaires à l'élaboration de leur offre.

Le CHU de Reims attend des candidats une solution cohérente, robuste et pleinement opérationnelle à l'échelle du projet, permettant la prise en charge des flux logistiques hospitaliers dans des conditions optimales d'exploitation, de sécurité et de pérennité.

Dans cette perspective, les candidats devront rechercher le meilleur équilibre technico-économique entre compatibilité avec le parc existant, adaptations éventuelles et renouvellement de contenants lorsque celui-ci apparaît plus pertinent au regard de la solution proposée.

La solution proposée devra permettre la prise en charge directe des contenants logistiques sans recours à des embases ou supports intermédiaires dédiés. Toute dérogation à ce principe devra être dûment justifiée par le candidat et démontrer un bénéfice fonctionnel, technique ou économique significatif pour le CHU.

À ce titre, les candidats devront obligatoirement préciser, de manière exhaustive et argumentée :

- les contenants pouvant être pris en charge par la solution proposée sans modification ni adaptation ;
- les contenants nécessitant une adaptation, un rétrofit ou une modification pour être compatibles avec la solution proposée, en détaillant précisément :
  - La nature des adaptations nécessaires
  - Leur impact éventuel sur l'usage, l'exploitation ou la compatibilité avec d'autres flux ou contenants
  - Le coût unitaire et le coût global associé
- Les contenants ne pouvant être pris en charge qu'au moyen d'un remplacement, en indiquant le cout associé.

Les adaptations proposées ne devront pas générer d'effets de bord, d'incompatibilités ultérieures ou de restrictions d'usage affectant d'autres flux logistiques ou contenants hospitaliers. Les candidats veilleront à proposer une solution exploitable de bout en bout, sans création de ruptures fonctionnelles.

Dans le cas où des adaptations ou renouvellements seraient proposés, les candidats devront justifier la pertinence de l'approche retenue au regard notamment :

- Du volume de contenants concernés
- De leur état et de leur durée de vie résiduelle
- Des impacts opérationnels induits
- Du coût global comparé entre adaptation, rétrofit et remplacement

Les candidats fourniront obligatoirement un tableau de compatibilité exhaustif reprenant l'ensemble des contenants listés en annexe, précisant pour chacun :

- Le statut de compatibilité (compatible sans adaptation / compatible avec adaptation / non compatible, remplacement nécessaire) ;
- La nature des éventuelles adaptations nécessaires ;
- Les coûts associés.

Le CHU de Reims précise que l'analyse financière des offres intégrera une approche en coût global, prenant en compte non seulement l'investissement propre au système proposé, mais également les coûts induits liés aux adaptations, rétrofits ou renouvellements éventuels des contenants nécessaires à son exploitation (le CHU pourra passer par le titulaire du marché selon conditions prévues dans les annexes financières ou auprès d'un fournisseur autre).

Cas particulier du flux déchets : À la date de rédaction du présent document, le CHU de Reims n'a pas encore arrêté l'organisation cible du flux déchets ni les contenants associés à ce flux. Les scénarios envisagés sont :

- **Scenario 1 :** prise en charge de l'ensemble des flux déchets au moyen de GRV transportés par le système TAL

- **Scenario 2 :** prise en charge de l'ensemble des flux déchets au moyen d'armoires déchets, à l'exception des DASRI du bloc opératoire transportés en GRV par le système TAL
- **Scenario 3 :** prise en charge de l'ensemble des flux déchets au moyen d'armoires déchets, à l'exception des DASRI du bloc opératoire transportés en GRV via une organisation de transport piétonne dédiée et à la charge du CHU de Reims

Le choix du scénario retenu sera réalisé ultérieurement par le CHU de Reims, notamment au regard des propositions techniques des candidats, des contraintes d'exploitation identifiées et des arbitrages organisationnels qui seront conduits dans le cadre du projet.

Dans le tableau d'analyse de compatibilité, le candidat précisera le statut de compatibilité : compatible sans adaptation ou remplacement nécessaire, ce qui signifie utilisation d'armoires à déchets et de ce fait les couts associés.

3.1.3. Architecture & infrastructure des circuits du système de transport automatisée

3.1.3.1. Principes généraux d'organisation des gares flux TAL

Les gares constituent les zones d'échange entre le système de transport automatisé et les utilisateurs du dispositif. Elles correspondent aux emplacements dans lesquels les robots assurent la prise en charge ou la dépose des contenants logistiques transportés.

Ces espaces constituent les interfaces opérationnelles entre le système automatisé et les équipes utilisatrices, qu'il s'agisse des zones logistiques ou des zones d'étage.

Le projet prévoit :

- Une gare logistique principale, implantée au niveau S2, constituant le point central de départ et d'arrivée des flux logistiques
- Plusieurs gares d'étage, réparties sur les niveaux desservis du bâtiment, permettant la distribution et la collecte des flux au plus proche des organisations logistiques définies

Les implantations de principe, cheminements prévus pour le système TAL ainsi que les plans des différents niveaux sont fournis en annexe du présent document. Les cheminements prévisionnels du TAL y sont matérialisés à titre indicatif (en orange).

Les candidats devront analyser ces implantations et proposer, dans leur offre, une organisation détaillée et optimisée des gares, cohérente avec :

- Les flux décrits dans le présent document
- Les volumétriques et cadencements attendus
- Les contraintes architecturales et techniques du bâtiment
- Les exigences d'exploitation hospitalière
- Les dimensions des contenants,
- Les espaces nécessaires pour effectuer la manutention des charges lourdes,
- Les caractéristiques des robots,
- Les contraintes de sécurité.

Le dimensionnement, le nombre d'emplacements, les modalités de fonctionnement et les équipements associés devront permettre une exploitation fluide, robuste et adaptée aux besoins réels du projet.

Les solutions proposées devront notamment :

- Faciliter les opérations de dépose et de reprise des contenants par les utilisateurs
- Limiter les contraintes ergonomiques liées aux manutentions manuelles au sein des gares de dépose
- Garantir la robustesse des installations en environnement hospitalier
- Être compatibles avec les protocoles et contraintes de nettoyage hospitalier

Le CHU de Reims souhaite que les gares soient équipées d'un dispositif d'aide au positionnement des contenants permettant de faciliter leur dépôt par les utilisateurs et de garantir leur mise en place correcte en vue de leur prise en charge par le système automatisé.

À ce titre, les candidats proposeront une solution simple, robuste et ergonomique, limitant les efforts de manutention et les risques de mauvais positionnement. Les dispositifs de type gouttières de guidage ou solutions équivalentes permettant un guidage naturel du contenant jusqu'à sa position cible seront privilégiés.

La conception proposée devra également tenir compte des caractéristiques des différents contenants pris en charge, notamment de leur géométrie, de leur mode de roulage et du positionnement de leurs roues, afin de garantir un accès aisé aux contenants ainsi qu'un positionnement fiable tant au niveau des gares de dépose que des gares de prise en charge.

Le candidat précisera les caractéristiques du dispositif proposé ainsi que les modalités d'utilisation associées pour les utilisateurs.

Les candidats détailleront précisément dans leur mémoire technique :

- L'organisation fonctionnelle proposée pour chaque gare
- Le nombre d'emplacements retenus
- Les hypothèses de dimensionnement
- Les équipements associés

La présence d'un contenant en gare devra pouvoir être détectée et remontée au système de supervision. Chaque gare devra être équipée d'un dispositif de signalisation visuelle permettant d'informer les utilisateurs de l'état de la gare, notamment de la bonne mise en position du contenant, de la prise en compte de la demande de transport par le système ainsi que de l'état de disponibilité ou d'occupation de la gare. Les informations affichées localement devront être cohérentes avec celles remontées au système de supervision.

Le titulaire du présent marché assurera que les transferts ne puissent s'effectuer qu'aux emplacements prévus à cet effet, dans le respect des exigences réglementaires applicables en matière de sécurité.

Lorsque la solution proposée nécessite l'intégration d'équipements dans les sols, murs, plafonds ou autres ouvrages existants, l'ensemble des adaptations, percements, découpes, raccordements et remises en état nécessaires relèveront du titulaire.

Le candidat précisera les principes fonctionnels de gestion des gares proposés (prise, dépose, gestion de saturation, logique FIFO, le cas échéant, règles de priorisation, gestion des flux simultanés), en cohérence avec les contraintes opérationnelles du CHU.

3.1.3.2. Gare principale niveau S2 & locaux techniques flux TAL

La gare logistique principale du système TAL est implantée au niveau S2, au sein du plateau logistique du bâtiment Madeleine Brès.

Ce niveau constitue le cœur de l'organisation logistique du futur bâtiment et concentre les principales interfaces nécessaires au fonctionnement du système de transport automatisé.

Le plateau logistique S2 est organisé autour d'une cour de livraison centrale, accessible depuis la voie Est du site via une rampe d'accès à double sens, permettant la réception des flux entrants et l'expédition des flux sortants.

Les contenants logistiques réceptionnés depuis les véhicules de livraison sont positionnés par les chauffeurs au sein de la gare logistique principale avant leur prise en charge par le système TAL, en vue de leur acheminement vers les différents niveaux du bâtiment.

Le couloir logistique principal du niveau S2 a été conçu comme un espace prioritairement dédié aux flux logistiques et au fonctionnement du système TAL. Un cheminement piéton identifié est toutefois prévu dans les plans afin de permettre la circulation sécurisée des agents et personnels autorisés.

Les plans du projet, fournis en annexe, précisent l'organisation de ce niveau ainsi que les cheminements prévisionnels identifiés pour le système TAL.

Une zone dédiée à la recharge des équipements automatisés est prévue au niveau S2. Par ailleurs, un local identifié pour les activités de maintenance et d'exploitation du système (« Maintenance AGV + bureau » –

MB02406 – S2.L.LOG.12) est prévu au sein du projet. Le candidat devra notamment préciser l'organisation fonctionnelle recommandée pour cet espace, ainsi que les équipements et aménagements associés nécessaires aux opérations d'exploitation, de stockage technique et de support à l'activité.

Les candidats devront analyser l'adéquation de cette implantation avec la solution proposée, notamment au regard :

- Du nombre de robots nécessaires au fonctionnement du système
- De la stratégie de recharge retenue et du nombre de postes de charge associés
- Des contraintes d'exploitation, de maintenance et de circulation

Les candidats détailleront dans leur mémoire technique l'organisation fonctionnelle proposée pour cette gare principale, les équipements associés, ainsi que les hypothèses retenues pour garantir la performance, la robustesse et la continuité d'exploitation du système.

Une attention particulière devra être portée à l'organisation fonctionnelle de la gare logistique principale. Le CHU de Reims privilégie une organisation permettant une séparation claire des différents flux logistiques, notamment au travers d'emplacements dédiés par nature de flux afin de faciliter l'exploitation, la lisibilité des opérations et la maîtrise des interfaces. Toutefois, les candidats pourront proposer toute organisation alternative qu'ils jugeront pertinente (gares mixtes, emplacements mutualisés, organisation dynamique ou autre), sous réserve d'en démontrer les bénéfices en matière d'exploitation, d'ergonomie, de performance et d'optimisation des surfaces disponibles.

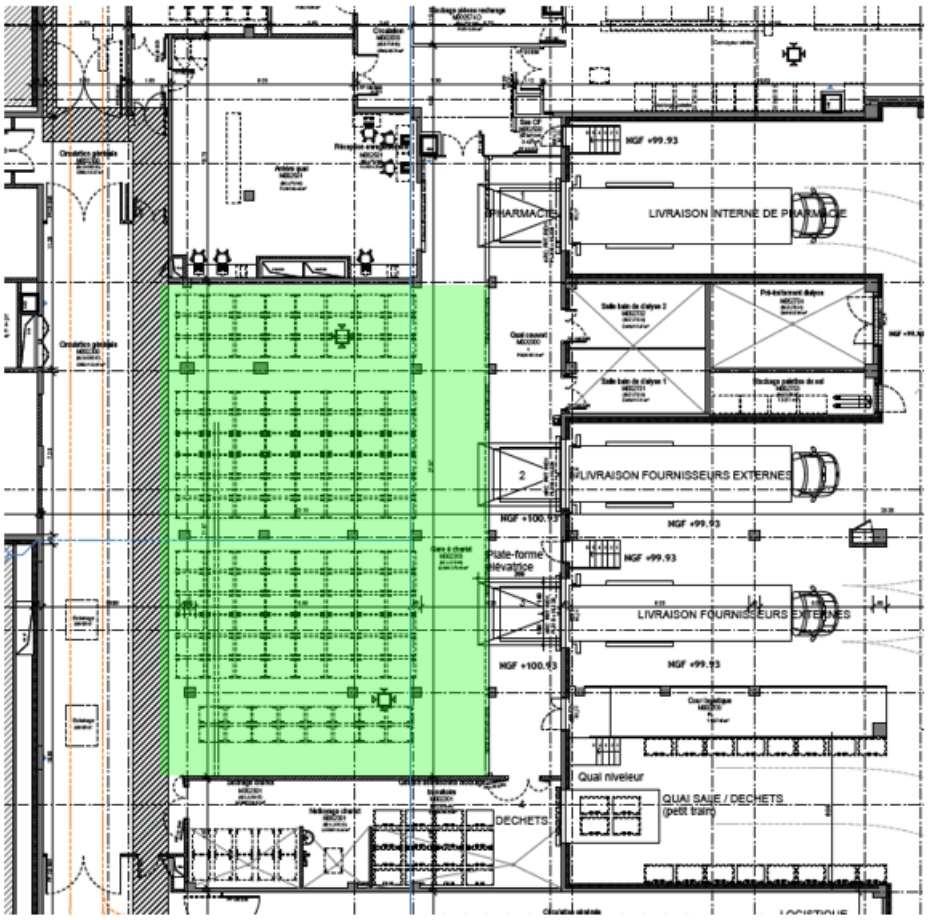
La conception de la gare devra prioritairement répondre aux besoins liés à l'exploitation des flux logistiques du bâtiment. Les candidats tiendront néanmoins compte, dans leur réflexion d'aménagement, des besoins potentiels de stockage temporaire de certains équipements logistiques, notamment les rolls de boulangerie et les restituteurs à linge. Ces usages complémentaires ne devront toutefois pas dégrader le fonctionnement nominal de la gare ni réduire les capacités nécessaires à la gestion des flux logistiques.

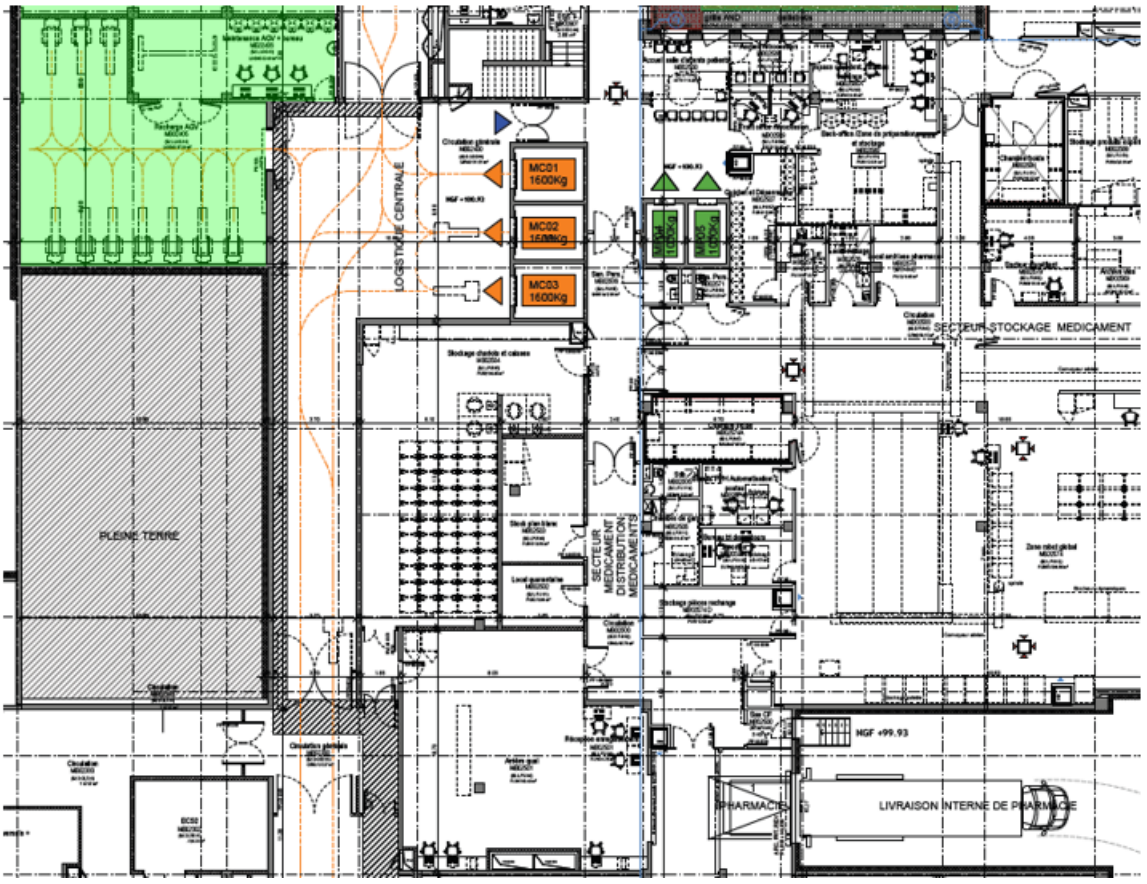
Les candidats veilleront à concevoir une organisation limitant au maximum les déplacements inutiles des chauffeurs, agents logistiques et exploitants, en privilégiant des principes d'ergonomie, de fluidité des opérations et d'optimisation des manutentions. Une attention particulière sera portée aux conditions de manipulation des contenants au sein de la gare principale afin de limiter les efforts physiques et les risques de troubles musculosquelettiques.

Enfin, les candidats veilleront à garantir une cohabitation sûre entre les différents usagers du niveau S2. À ce titre, les cheminements du système TAL devront être conçus de manière à limiter autant que possible les interactions avec les flux piétons et les activités logistiques liées aux quais. En particulier, aucun cheminement TAL ne devra être prévu dans le couloir de liaison entre les quais de livraison et la gare logistique principale, espace prioritairement dédié aux opérations de livraison et aux déplacements des chauffeurs.

Le niveau S2 comprend également :

- La pharmacie, implantée en accès direct depuis la cour logistique, compte tenu des flux importants associés
- Les vestiaires centralisés du personnel, accessibles depuis les circulations verticales du bâtiment
- Différents locaux techniques nécessaires au fonctionnement du bâtiment


PHARMACIE
LIVRAISON INTERNE DE PHARMACIE
LIVRAISON FOURNISSEURS EXTERNES
Plate-forme élévatrice
LIVRAISON FOURNISSEURS EXTERNES
Quai niveleur
QUAI SALE / DECHETS (petit train)
DECHETS


LOGISTIQUE CENTRALE
MC01 1600Kg
MC02 1600Kg
MC03 1600Kg
SECTEUR STOCKAGE MEDICAMENT
PLEINE TERRE
SECTEUR MEDICAMENT DISTRIBUTION MEDICAMENTS
PHARMACIE
LIVRAISON INTERNE DE PHARMACIE

3.1.3.3. Gares d'étage flux TAL

Des gares d'étage sont prévues sur les niveaux desservis du bâtiment. Ces gares constituent les points de dépose et de reprise des contenants transportés par le système TAL.

Le principe d'organisation retenu vise à limiter autant que possible les interactions avec les personnels soignants, en positionnant les interfaces logistiques dans des espaces dédiés, distincts des zones de soins.

Les implantations de principe des gares d'étage figurent sur les plans fournis en annexe. Les capacités actuellement représentées sur ces plans constituent une base de travail indicative.

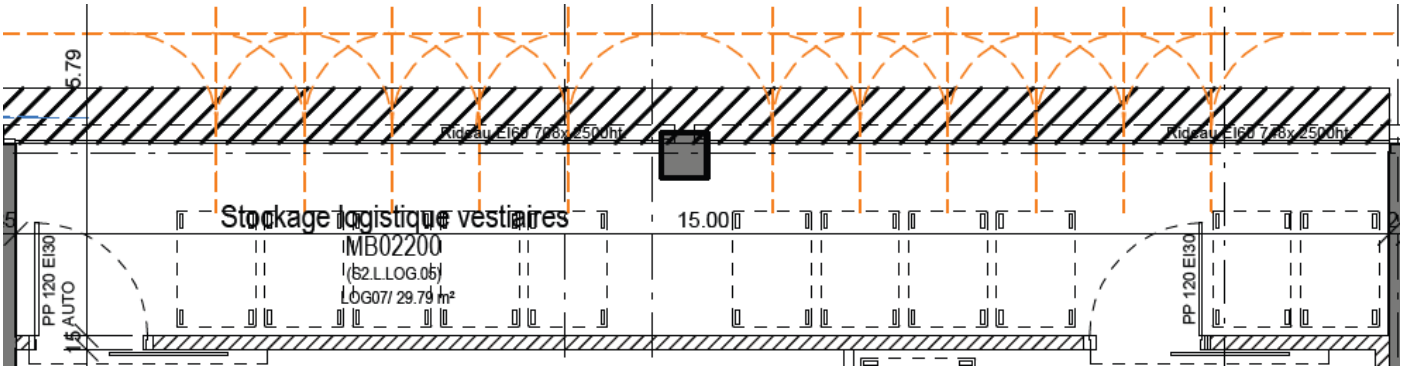
Les candidats devront proposer une organisation optimisée des gares d'étage, cohérente avec :

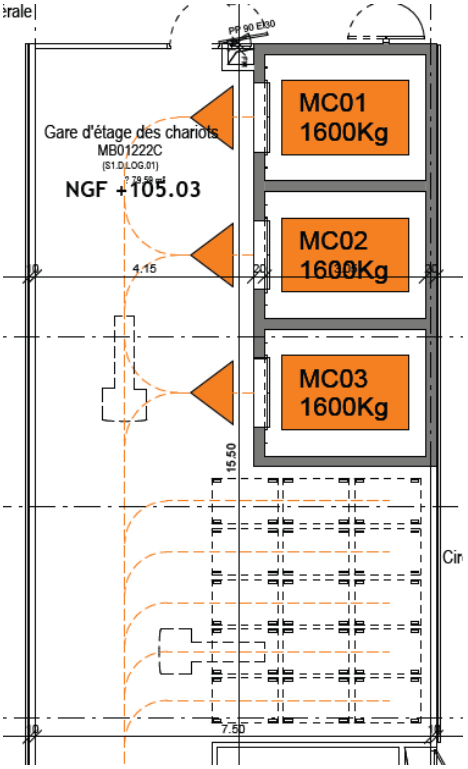
- Les flux attendus
- Les volumes à traiter
- Les cadencements définis
- Les contraintes architecturales
- Les conditions réelles d'exploitation

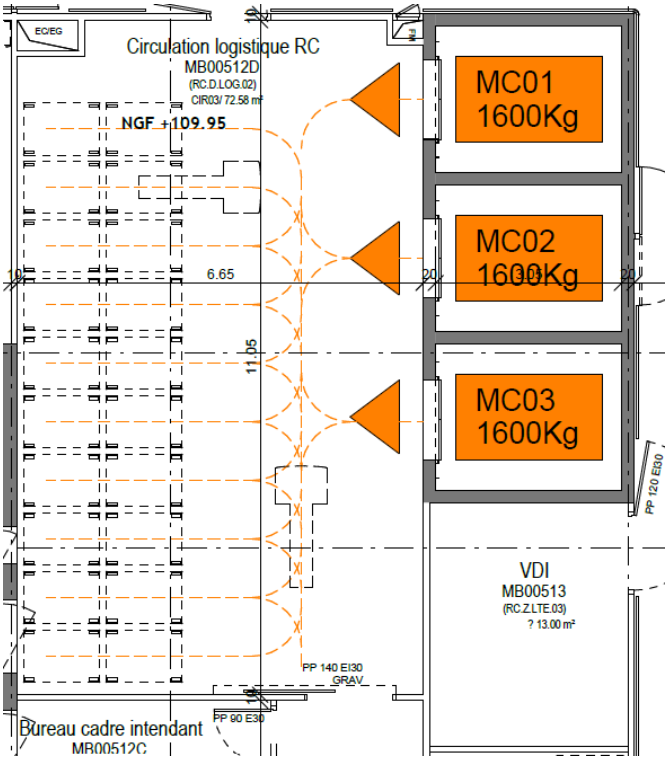
Toute proposition d'évolution ou d'adaptation dans le cadre de l'offre du candidat devra être explicitement justifiée et accompagnée de son impact technique, organisationnel et/ou financier.

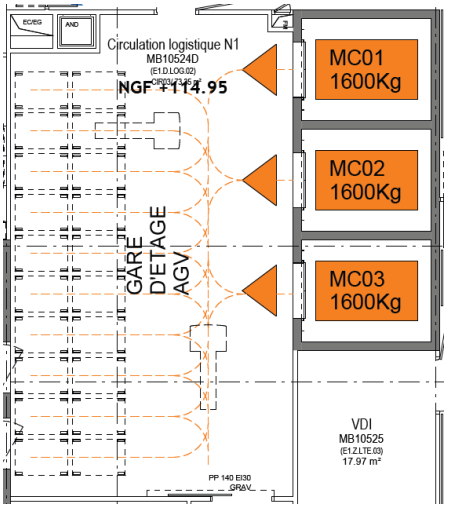
La liste des gares, leur localisation ainsi que les flux logistiques associés sont détaillés en annexe du présent document.

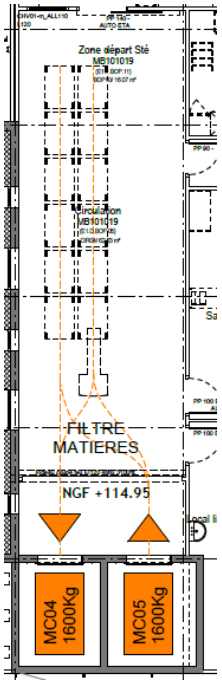
Etage	Gare	Code		Surface	Nom
-2	Gare à chariot MB02300	S2.L.LOG.08	LOG01	376.69 m²	Gare Vestiaires centraux -2
-2	Stockage logistique vestiaires MB02200	S2.L.LOG.05	LOG07	29.79 m²	Gare logistique -2
-1	Gare d'étage des chariots MB01222C	S1.D.LOG.01		79,59 m²	Gare d'étage centrale -1
0	Circulation logistique RC MB00512D	RC.D.LOG.02	CIR03	72.58 m²	Gare d'étage centrale 0
1	Circulation MB101019	E1.D.BOP.05	CIR04	62.23 m²	Gare d'étage bloc +1
1	Circulation logistique N1 MB10524D	E1.D.LOG.02	CIR03	73.35 m²	Gare d'étage centrale +1
2	Circulation logistique N2 MB20516D	E2.D.LOG.02	CIR03	73.35 m²	Gare d'étage centrale +2
3	Circulation logistique N3 MB30511D	E3.D.LOG.02	CIR03	74.13 m²	Gare d'étage centrale +3

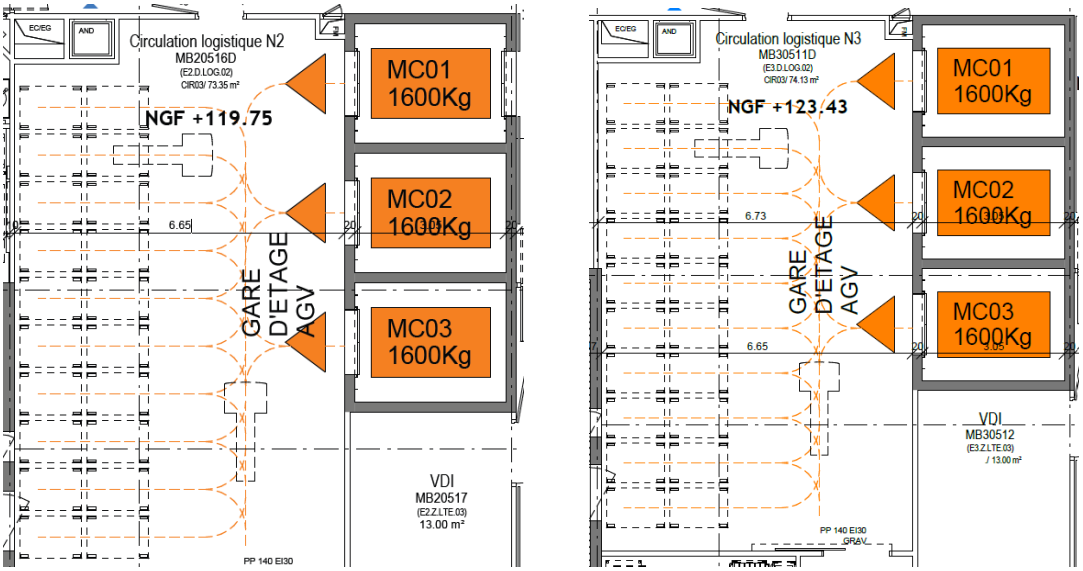



Gare d'étage des chariots
MB01222C
(S1.D.LOG.01)
NGF +105.03
MC01
1600Kg
MC02
1600Kg
MC03
1600Kg
4.15
15.50
7.55


Circulation logistique RC
MB00512D
(RC.D.LOG.02)
NGF +109.95
MC01
1600Kg
MC02
1600Kg
MC03
1600Kg
6.65
11.05
VDI
MB00513
(RC.Z.LTE.03)
PP 140 EI30
GRAV
Bureau cadre intendant
MB00512C
PP 90 EI30


Circulation logistique N1
MB10524D
(E1.D.LOG.02)
NGF +114.95
MC01
1600Kg
MC02
1600Kg
MC03
1600Kg
GARE D'ETAGE AGV
VDI
MB10525
(E1.Z.LTE.03)
17.97 m²
PP 140 EI30
GRAV


Zone départ Sté
MB101019
FILTRE MATIERES
NGF +114.95
MC04
1600Kg
MC05
1600Kg



3.1.3.4. Cheminements des robots flux TAL

Les candidats trouveront en annexe les plans du projet aux formats PDF et DWG, sur lesquels les cheminements prévisionnels des robots associés aux flux TAL sont matérialisés en pointillé orange.

Concernant la desserte du bâtiment Madeleine Brès, au départ de la gare logistique centrale située au niveau S2, les cheminements prévisionnels s'organisent selon les principes suivants :

- Un flux principal, orienté nord-ouest, destiné à desservir
  - Les monte-charges[1] centraux MC01, MC02 et MC03, permettant la desserte de l'ensemble des niveaux du bâtiment (Niveaux -1, RDC, 1, 2 et 3)
  - L'accès au local de recharge des robots, identifié sur les plans sous la référence « Recharge AGV » – MB02405 (S2.L.LOG.14)
- Un flux secondaire, orienté vers le sud-est depuis la gare logistique centrale, destiné à desservir :
  - La zone de stockage logistique dédiée aux vestiaires centraux (flux linge exclusivement – tenues professionnelles)
  - Les monte-charges MC04 et MC05 dédiés au bloc opératoire du niveau 1

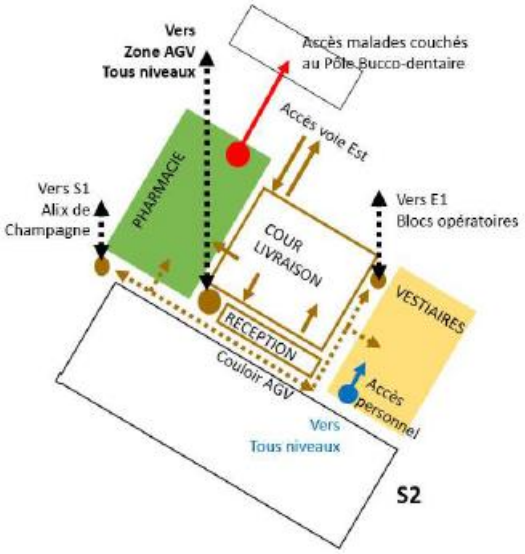
Les candidats préciseront dans leur offre les modalités d'exploitation envisagées pour la desserte des différents monte-charges du bâtiment. Ils indiqueront notamment dans quelle mesure la solution proposée permet, si nécessaire, de segmenter l'exploitation du système en dédiant tout ou partie de la flotte à certains périmètres fonctionnels. Une attention particulière sera portée à la capacité éventuelle de dissocier les missions desservant les monte-charges MC01, MC02 et MC03, principalement dédiés aux flux logistiques généraux du bâtiment, des missions desservant les monte-charges MC04 et MC05 associés aux activités du bloc opératoire. Le candidat précisera les avantages, contraintes et impacts opérationnels associés à une telle organisation.

Au niveau des étages, les gares logistiques sont implantées à proximité immédiate des monte-charges, avec une liaison directe entre les équipements de transport vertical et les zones de prise en charge / dépose.

Le projet a été conçu, pour les flux TAL, de manière à limiter autant que possible les interactions avec les flux publics. Ainsi :

- Les circulations logistiques du niveau S2 sont destinées prioritairement au fonctionnement du système automatisé, seuls les personnels autorisés de l'établissement pourront y circuler
- Dans les étages supérieurs, les paliers logistiques seront exclusivement accessibles aux robots du système ainsi qu'aux personnels logistiques habilités

1



Les distances entre les différentes gares et interfaces du système peuvent être calculées à partir des plans fournis en annexe.

Compte-tenu de l'étendue et de la surface de l'établissement, les robots évolueront dans des circulations entrecoupées par différents types de portes. Le bâtiment, et notamment les circulations empruntées par les robots, ont été conçus de manière à ce que les robots n'évoluent que dans des couloirs équipés soit de portes coupe-feu ouvertes en fonctionnement normal et couplées au système de sécurité incendie, soit de portes automatiques ou motorisées pilotables par un système externe.
Les candidats trouveront dans le dossier de Consultation des Entreprises les plans de repérages et de localisations des empruntées par les robots.

A noter : tous les cheminements et les emplacements dessinés sur les plans transmis, sont donnés à titre indicatif. Chaque candidat devra définir les cheminements et implantations des différentes gares, emplacements de manière à maximiser l'efficience du système de transport automatisé. Les cheminements devront faire l'objet d'une validation par le CHU de Reims.

3.1.3.5. Flux cobot

En complément des flux TAL, le CHU de Reims souhaite disposer d'une solution robotisée autonome dédiée au transport sécurisé de médicaments entre la Pharmacie à Usage Intérieur (PUI) et les unités de soins.

Ce flux a pour finalité d'assurer des transports pharmaceutiques nécessitant un haut niveau de réactivité, de sécurisation et de traçabilité. Il concerne notamment les livraisons urgentes de médicaments, les demandes de dépannage, le transport de préparations pharmaceutiques spécifiques, notamment les chimiothérapies.

La solution proposée devra être compatible avec les contraintes propres aux produits transportés, notamment en matière de sécurisation, de traçabilité. Le candidat précisera les capacités de sa solution sur ces différents aspects.

Le périmètre cible comprend à minima les dessertes du bâtiment Madeleine Brès (NH2). Les médicaments seront pris en charge au niveau de la pharmacie, située au niveau S2, puis acheminés vers les différents services destinataires. Aucun flux retour des unités de soins vers la pharmacie n'est attendu. Le retour du robot après livraison s'effectuera donc à vide.

Le fonctionnement attendu repose sur des missions déclenchées à la demande par les utilisateurs habilités, avec une forte souplesse opérationnelle.

Le système devra permettre aussi bien des missions directes point à point vers une destination unique et des missions multi-destinations intégrant plusieurs livraisons successives dans une même tournée optimisée

Les tournées devront être automatiquement optimisées afin de limiter les délais de livraison, réduire les trajets inutiles et améliorer l'efficience globale de la flotte.

À ce stade du projet, 8 emplacements prévisionnels de prise en charge et de recharge des robots sont identifiés au niveau S2 dans la PUI. La pertinence et le dimensionnement des stations de prise en charge (recharge + stationnement) des médicaments au niveau de la pharmacie devra être analysé par le candidat.

Les aires de dépose identifiées à ce stade sont identifiées dans les plans en annexe du présent document. Les aires de dépose identifiées aux niveaux -1 et RDC sont localisées au sein des zones logistiques centrales. Aux niveaux 1, 2 et 3, une aire de dépose a été identifiée à proximité des salles de soins de chaque service. Ces implantations sont fournies à titre indicatif et seront amenées à être affinées et validées conjointement avec le titulaire. Les points d'arrêt et de livraison devront être compatibles avec l'organisation opérationnelle des services, y compris les variations de fonctionnement selon les plages horaires (jour / nuit) lorsque certaines zones deviennent inaccessibles (contrôle d'accès, fermeture de secteurs). Les modalités de fonctionnement jour/nuit ainsi que les horaires associés restent également à valider. Le candidat peut réaliser des propositions et recommandations d'implantations des aires de dépose au regard de l'organisation des services.

La définition du cheminement du flux cobot relève de la responsabilité du candidat, qui devra proposer une organisation optimisée répondant aux objectifs suivants :

- Garantir un délai d'acheminement compatible avec le caractère urgent des missions de transport pharmaceutique
- Limiter les conflits d'usage avec le système TAL afin de préserver les performances globales du système logistique automatisé. Le candidat précisera les principes d'exploitation retenus, notamment en matière de circulation, de gestion des priorités, d'interfaces avec le système TAL et de sécurisation des livraisons.
- Réduire autant que possible les interactions avec les flux publics, les visiteurs et les personnels circulant dans l'établissement
- Proposer des cheminements cohérents avec les contraintes de circulation, de sécurité et d'exploitation du site
- Rechercher un équilibre technico-économique pertinent, notamment en optimisant le recours aux interfaces horizontales et verticales dont les ascenseurs, monte-malades, monte-personnes et monte-charges. Le candidat pourra notamment s'appuyer sur les monte-charges dédiés au flux TAL, mais également sur les monte-malades, monte-personnes ou tout autre équipement de transport vertical dont l'utilisation apparaîtrait pertinente au regard de la solution proposée, excepté les monte-malade dédiés à l'axe rouge des urgences vitales.

Concernant le bâtiment Madeleine Brès, une première vision des cheminements a été prépositionnée dans les plans à titre indicatif. Ces implantations constituent des hypothèses de travail et ne préjugent pas de l'organisation définitive retenue.

Les candidats devront proposer leur propre schéma cible et expliciter les impacts associés sur les infrastructures existantes, notamment en matière d'interfaces avec les portes automatiques, ascenseurs, monte-charges, SSI, revêtements de sol, besoins de câblage, équipements techniques complémentaires, contraintes de sécurité et d'exploitation.

Les robots évolueront dans un environnement hospitalier partagé comprenant potentiellement patients, visiteurs, personnels hospitaliers et autres flux logistiques automatisés ou conventionnels. La solution devra donc garantir un comportement parfaitement sécurisé en environnement ouvert au public, tout en maintenant un niveau élevé de disponibilité et de performance.

Le transport devra être réalisé dans un dispositif sécurisé empêchant tout accès non autorisé aux produits transportés. La solution devra garantir l'identification des utilisateurs habilités, la traçabilité des ouvertures et livraisons, ainsi que la gestion sécurisée des situations exceptionnelles.

Le candidat doit être en capacité de proposer une procédure de gestion et de régularisation des dysfonctionnements du cobots (notamment nécessité de relocaliser le cobot lorsqu'il est perdu).

En complément de ce périmètre cible, le CHU de Reims souhaite conserver la possibilité d'étendre le périmètre d'exploitation des cobots à d'autres secteurs de l'établissement, notamment le bâtiment Christian Cabrol, les Urgences, Alix et AMH2 et commandera ultérieurement si pertinent (dans le cadre du bordereau de prix unitaires de la composante n° 4). Pour ce faire, il est attendu des candidats au travers de leur réponse

une étude sur ces différents flux. Concernant le bâtiment Christian Cabrol, les aires de dépose sont déjà définies et exploitées. Une visite obligatoire du site sera organisée afin de permettre aux candidats de les identifier ainsi que les parcours associés, à intégrer dans leur proposition.

3.2. Exigences de fonctionnement

3.2.1. Périmètre et principes généraux de fonctionnement du flux TAL

Les implantations prévisionnelles des gares logistiques ainsi que le nombre indicatif d'emplacements associés sont précisés dans les plans annexés au présent dossier.

Les flux relevant du périmètre TAL sont les suivants :

- Restauration
- Linge propre et linge sale
- Magasins généraux
- DMS
- Urgences, dépannages et colis hors stock (y compris DMI)
- Stérilisation
- Pharmacie
- Déchets (DAOM, DASRI, verre, cartons)
- Biomédical

Le fonctionnement du système reposera sur des missions logistiques organisées selon deux principes :

- Approvisionnement (APPRO) : transport des contenants depuis les zones logistiques vers les unités utilisatrices
- Désapprovisionnement (DESAPPRO) : retour des contenants depuis les unités utilisatrices vers les zones logistiques

Les besoins fonctionnels détaillés, incluant notamment les principes de fonctionnement par flux, les volumétries, les contraintes horaires, les priorités et les exigences de livraison, seront précisés dans les annexes du marché.

Ces données constituent des hypothèses fonctionnelles de référence. Il appartient toutefois au candidat de les analyser, de les challenger le cas échéant et de proposer toute optimisation permettant d'atteindre les performances attendues.

Pour certains flux structurés selon des séquences fixes, les contraintes de fonctionnement seront imposées par le CHU.

Pour les flux pouvant faire l'objet d'un lissage ou d'une optimisation dynamique, il appartiendra au candidat de proposer l'organisation la plus efficiente permettant de garantir l'atteinte des performances attendues.

3.2.2. Principes fonctionnels flux cobot

Le flux cobot repose sur un fonctionnement dynamique permettant la prise en charge automatisée de transports pharmaceutiques à la demande, selon les besoins opérationnels exprimés par les utilisateurs habilités.

Les missions pourront être déclenchées via l'interface de commande proposée par le candidat et devront permettre une prise en charge rapide des demandes, compatible avec les exigences hospitalières de réactivité.

Deux modes de fonctionnement devront être supportés :

- Les missions directes point à point vers une destination unique
- Les missions multi-destinations avec constitution automatique de tournées optimisées

Le système devra intégrer des mécanismes d'ordonnancement intelligents permettant l'optimisation dynamique des missions, notamment par regroupement des demandes compatibles, arbitrage entre missions simultanées, gestion des priorités et traitement des urgences.

La solution devra également offrir aux utilisateurs habilités de la pharmacie la possibilité de piloter les priorités opérationnelles, notamment en définissant le niveau d'urgence des missions et, l'ordre de desserte des différentes destinations.

Le candidat précisera les principes retenus en matière d'optimisation opérationnelle, notamment concernant :

- Les Règles d'affectation des missions
- La Gestion des priorités
- La Réallocation dynamique en cas d'aléa
- La Gestion des conflits de circulation
- Les Stratégies d'optimisation des tournées

Les soignants habilités récupéreront les médicaments directement au niveau du robot selon un mode sécurisé garantissant la traçabilité des opérations.

Le fonctionnement devra être compatible avec une exploitation hospitalière continue, 7 jours sur 7 (jours fériés inclus), 24h/24 selon les besoins opérationnels du site, hors opération de maintenance ou réparation où une situation dégradée devra être travaillée.

Le fonctionnement du flux cobot devra rester pleinement cohérent avec l'exploitation du TAL et permettre une coexistence robuste avec les autres flux automatisés du site.

3.2.3. Exigences de dimensionnement et de performance

Le candidat est pleinement responsable du dimensionnement de la solution proposée. À ce titre, il devra fournir dans son offre une étude complète de dimensionnement incluant notamment :

- Le nombre et le type de robots proposés, en démontrant leur adéquation avec les besoins de transport définis dans le présent document ainsi qu'avec les niveaux de performance attendus
- Les hypothèses de fonctionnement retenues
- Les temps de cycle moyens et en situation de pointe
- Le nombre de missions réalisables par heure
- Le taux d'engagement de la flotte
- Les temps de recharge et hypothèses de disponibilité énergétique
- Les taux d'occupation des gares, points de livraison et équipements de recharge
- Les taux d'occupation des interfaces verticales (monte-charges, ascenseurs)
- Les hypothèses de fonctionnement en mode dégradé
- Les hypothèses de disponibilité des équipements, incluant notamment les périodes d'indisponibilité liées aux opérations de maintenance préventive et corrective ainsi qu'aux éventuelles défaillances des équipements

Le candidat devra démontrer que le nombre de robots proposé permet d'assurer l'ensemble des flux demandés dans les conditions nominales d'exploitation, mais également de maintenir les niveaux de service attendus en tenant compte des indisponibilités prévisibles liées à la recharge, à la maintenance préventive, aux opérations de maintenance corrective et aux situations dégradées.

Le candidat devra accompagner son offre d'une simulation démontrant la capacité de la solution à absorber les flux demandés. La simulation devra notamment démontrer :

- Le respect des contraintes horaires imposées
- Le respect des délais attendus, notamment pour les missions urgentes
- L'absence de saturation structurelle du système
- La robustesse de la solution en fonctionnement nominal
- Le comportement du système en cas de défaillance partielle ou de fonctionnement dégradé
- La coexistence et la compatibilité entre les flux TAL et le flux cobot

Le candidat s'engagera sur un taux de disponibilité global du système, défini comme le pourcentage du temps pendant lequel le système est en capacité d'assurer les fonctions attendues sur la plage de fonctionnement contractuelle, hors exclusions explicitement définies au marché. Le candidat précisera les modalités exactes de calcul, les exclusions retenues ainsi que les mécanismes de mesure et de reporting associés.

Le système ne devra pas être dimensionné sur une logique de saturation permanente. Une marge de capacité devra être conservée afin de garantir la robustesse du fonctionnement et l'absorption des aléas d'exploitation.

Le candidat devra préciser le niveau de réserve de capacité intégré dans son dimensionnement et démontrer la capacité du système à absorber les variations de charge susceptibles d'intervenir dans le cadre de l'exploitation normale de l'établissement.

Le candidat détaillera également les possibilités d'évolution de la solution proposée en cas d'augmentation future des flux, notamment les modalités d'extension de la flotte, des infrastructures associées et des capacités de transport, ainsi que les éventuelles limites techniques ou organisationnelles identifiées.

À ce titre, le candidat précisera notamment les capacités de sa solution à :

- Adapter les séquences de transport et les règles de fonctionnement
- Modifier ou ajouter des destinations de livraison
- Étendre le périmètre fonctionnel ou géographique du système
- Faire évoluer les flottes ou équipements associés
- Adapter les flux en fonction des évolutions d'activité hospitalière

Les solutions nécessitant des modifications lourdes d'infrastructure pour faire évoluer les circuits seront à éviter.

Dans le cadre de son devoir de conseil, le titulaire accompagnera le CHU dans l'analyse des évolutions fonctionnelles du système pendant les phases d'études et de déploiement.

3.2.4. Missions programmées et organisation des flux TAL

Le fonctionnement du système reposera sur des missions programmées, organisées selon un séquençage défini à partir des besoins fonctionnels du CHU de Reims.

Sauf indication contraire précisée dans le présent document, les hypothèses de dimensionnement devront être établies sur une plage de fonctionnement nominale du système comprise entre 6h00 et 21h00, 7 jours sur 7 (jours fériés inclus). Les candidats préciseront les modalités de gestion des flux en dehors de cette plage horaire ainsi que les éventuelles contraintes associées.

Ces missions correspondront aux opérations d'approvisionnement (APPRO) et de désapprovisionnement (DESAPPRO) des différents flux pris en charge par le système.

Pour les flux relevant d'un fonctionnement planifié, les horaires de démarrage, contraintes de livraison et principes fonctionnels seront précisés dans les documents annexes du présent marché. Pour les flux pouvant faire l'objet d'une optimisation dynamique, il appartiendra au candidat de proposer l'organisation la plus efficiente.

Pour chaque campagne, les utilisateurs auront positionné les contenants à transporter dans les gares prévues à cet effet.

Lorsque le volume à transporter excède temporairement la capacité d'une gare, le système devra permettre une alimentation progressive des emplacements sans dégradation significative des performances.

Le système de supervision devra assurer une affectation dynamique des missions selon une logique d'optimisation globale.

Le candidat décrira dans son offre technique les principes d'ordonnancement retenus, notamment :

- Les règles d'affectation des missions
- La gestion des priorités
- Les mécanismes d'optimisation visant à limiter les trajets à vide
- La gestion des conflits de circulation
- La gestion des saturations de gares
- Les règles de réallocation dynamique en cas d'aléas
- La gestion des interfaces avec les portes coupe-feu afin de garantir leur fermeture à tout moment, y compris en présence d'un robot TAL ou cobot dans le compartiment concerné

- Mise à disposition ou récupération d'un contenant
- Echange sécurisé sur flux cobot
- Libération d'un emplacement

Dans une logique d'optimisation du fonctionnement global, le système devra permettre, lorsque cela est pertinent, l'enchaînement de missions d'approvisionnement et de désapprovisionnement afin de limiter les déplacements à vide.

Le candidat précisera les capacités de sa solution à optimiser dynamiquement les missions, y compris en intégrant des opportunités de prise en charge complémentaires sur le trajet retour.

Le système devra permettre, en complément des missions programmées, la gestion de missions exceptionnelles ou ponctuelles déclenchées à la demande selon des modalités décrites par le candidat.

À ce stade du projet, les principes de priorisation des missions sont définis comme suit : les flux de stérilisation et les flux pharmaceutiques constituent les flux de priorité 1, les flux soumis à des horaires de livraison contraints constituent les flux de priorité 2 (notamment repas et linge), tandis que les autres flux logistiques relèvent de la priorité 3.

Le candidat détaillera dans son offre les mécanismes de priorisation, d'arbitrage et de réordonnancement des missions proposées par sa solution afin de garantir le respect de ces niveaux de service. Le candidat fournira également une simulation de fonctionnement du système intégrant l'ensemble des flux décrits dans le présent document, ainsi que la gestion des flux d'urgence et de dépannage. Cette simulation devra notamment mettre en évidence la gestion des différents niveaux de priorité, les règles d'arbitrage appliquées en cas de concurrence entre missions, les impacts sur les temps d'attente et de livraison ainsi que le comportement du système en situation de pointe et en mode dégradé.

3.2.5. Volumétrie

Les données de volumétrie utilisées pour le dimensionnement du système sont détaillées en annexe du présent document. Il appartient aux candidats d'en prendre connaissance et de les intégrer dans leurs hypothèses de dimensionnement et de simulation.

Les séquences de transport à assurer ainsi que leur répartition selon les périodes d'exploitation (jours ouvrés, week-ends et, le cas échéant, autres configurations spécifiques) sont également détaillées en annexe. Les candidats devront les intégrer dans leurs hypothèses de fonctionnement et de dimensionnement.

Ces données correspondent aux hypothèses et à l'organisation logistique connues à la date de rédaction du présent document. Le CHU de Reims attire l'attention des candidats sur le fait que l'organisation cible ainsi que le périmètre de certains flux sont susceptibles d'évoluer au cours des phases ultérieures du projet.

Les candidats devront par conséquent proposer une solution suffisamment flexible et évolutive pour accompagner ces évolutions potentielles. Ils préciseront notamment les marges de capacité disponibles ainsi que les modalités permettant d'adapter le système à une évolution des besoins et des flux.

Les séquences à assurer en fonction du jour de la semaine sont détaillées en annexe aussi.

3.2.6. Gestion des monte-charges et interfaces verticales

Le système de transport automatisé reposera sur l'utilisation d'interfaces verticales, notamment les monte-charges identifiés dans le périmètre du projet.

Le candidat devra démontrer la compatibilité complète de sa solution avec ces équipements.

L'offre devra préciser :

- Les hypothèses d'utilisation des monte-charges
- Les taux d'occupation prévisionnels
- Les temps moyens de transit
- Les logiques de priorisation
- Les stratégies de gestion des conflits d'usage
- Les impacts en cas d'indisponibilité partielle

Le candidat devra démontrer que la solution proposée reste fonctionnelle en cas d'indisponibilité d'un monte-charge, selon un mode dégradé maîtrisé.

Les hypothèses retenues concernant les temps d'ouverture, fermeture, appel et transit devront être explicitement détaillées.

3.2.7. Interopérabilité entre flux TAL et flux cobot

La solution devra garantir une interopérabilité complète entre le flux TAL et le flux cobot.

Cette interopérabilité couvrira notamment :

- Coexistence sur cheminements communs
- Gestion des priorités
- Prévention des conflits
- Coordination des missions
- Supervision cohérente
- Fonctionnement dégradé coordonné
- Interopérabilité avec les systèmes de sécurité incendie du bâtiment, notamment les Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS), afin de garantir le respect des scénarios de compartimentage, d'évacuation et de mise en sécurité en toutes circonstances

Le fonctionnement d'un flux ne devra pas dégrader les performances de l'autre.

3.2.8. Fonctionnement en mode dégradé

Le système devra garantir un maintien de service compatible avec les besoins opérationnels du CHU de Reims en cas de défaillance partielle de l'installation, qu'elle concerne le flux TAL, le flux cobot ou les infrastructures associées, sans rupture majeure de continuité d'exploitation.

Le candidat décrira également les moyens mis à disposition des équipes d'exploitation internes au CHU de Reims pour gérer les situations dégradées. À ce titre, il précisera les fonctionnalités permettant de superviser, diagnostiquer, interrompre, sécuriser, déplacer ou remettre en service un robot.

Le système devra notamment permettre l'arrêt d'urgence des robots au moyen de dispositifs facilement accessibles et clairement identifiables. Le candidat détaillera également les moyens permettant aux équipes autorisées de reprendre localement le contrôle d'un robot immobilisé ou en défaut, notamment au travers d'une interface de commande adaptée (écran embarqué, tablette, télécommande ou dispositif équivalent).

Les robots devront être conçus de manière à permettre leur déplacement manuel en toute sécurité lorsqu'une intervention est nécessaire. Le candidat précisera les dispositifs prévus à cet effet ainsi que les conditions d'utilisation associées.

Les scénarios suivants devront, a minima, être pris en compte :

- Panne d'un ou plusieurs robots
- Indisponibilité d'un ou plusieurs monte-charges
- Saturation d'une gare ou d'un point de destination
- Contenant non identifié ou non pris en charge
- Indisponibilité d'un équipement ou d'une infrastructure de recharge
- Panne d'une alimentation électrique locale impactant le fonctionnement du système
- Défaillance partielle ou totale du système de supervision
- Perte de communication réseau ou perte de communication avec un robot
- Robot cobot perdu, immobilisé ou non localisable
- Blocage physique d'un robot ou impossibilité de poursuite de mission suite à un obstacle persistant
- Temps d'attente excessif sur une interface verticale (monte-charge / ascenseur)
- Blocage d'une porte automatique ou d'un point de passage

- Activation d'un arrêt d'urgence
- Impossibilité d'ouverture sécurisée d'un compartiment ou d'accès au contenu transporté
- Indisponibilité partielle ou totale du flux cobot
- Défaillance partielle ou totale du réseau informatique (Wifi et/ou filaire)

Le candidat fournira les procédures de continuité d'exploitation associées, en précisant notamment :

- Les mécanismes de détection automatique des anomalies
- Les modalités d'alerte aux exploitants ou utilisateurs concernés
- Les logiques de reconfiguration automatique du système
- Les procédures de reprise d'exploitation
- Les conditions de maintien d'un service partiel ou dégradé
- Les modalités d'intervention manuelle lorsque nécessaire
- Les modalités d'assistance technique ou de support associées

Lorsque cela est techniquement possible, le système devra privilégier une gestion automatisée des situations dégradées afin de limiter l'impact opérationnel et réduire les besoins d'intervention humaine.

Ces procédures devront être documentées dans un manuel d'exploitation et de gestion des situations dégradées, remises à la mise en service définitive et intégrées au dispositif de formation des équipes concernées.

Le candidat précisera également les temps cibles de détection, d'alerte, de reprise et de rétablissement selon la criticité des incidents considérés.

3.2.9. Les robots

Il appartiendra aux candidats de définir le ou les types de robots qu'ils souhaitent proposer dans le cadre de leur offre. Les robots devront être en capacité d'assurer l'ensemble des missions prévues dans le périmètre du présent marché.

L'ensemble des équipements, robots, accessoires, dispositifs de charge, matériels associés et composants fournis dans le cadre du marché devront être neufs, de première utilisation, exempts de tout défaut et en parfait état de fonctionnement à la date de leur mise en service.

Les candidats devront s'assurer de la compatibilité de la solution proposée avec les caractéristiques géométriques du bâtiment et l'ensemble des cheminements empruntés. À ce titre, les dimensions des robots, chargés de leur contenant ou de leur charge utile maximale, devront permettre le franchissement de l'ensemble des points de passage du parcours, notamment les portes, portes coupe-feu, ascenseurs, monte-charges, zones de croisement et autres interfaces du bâtiment. Le candidat vérifiera en particulier la compatibilité de sa solution avec les passages les plus contraignants identifiés dans le projet (hauteur libre de passage est de 2,04 m) et démontrera l'absence de limitation d'exploitation liée au gabarit des équipements proposés.

Le candidat précisera dans son offre les caractéristiques techniques des robots proposés, leurs capacités de transport, leurs performances ainsi que les contraintes éventuelles d'exploitation associées.

3.2.9.1. Les robots pour le transport du flux TAL

Les robots destinés à la prise en charge des flux TAL devront être pleinement compatibles avec les contraintes fonctionnelles, techniques et environnementales du projet.

À ce titre, les caractéristiques techniques des véhicules proposés (capacité de charge, masse totale, dimensions, comportement dynamique, adhérence, coefficients de frottement, etc.) devront être compatibles avec :

- Les caractéristiques des contenants à transporter
- Les revêtements de sols
- Le franchissement de seuils
- Les passages de joints de dilatation

- Les interfaces avec les monte-charges
- Les largeurs de circulation et zones de manœuvre
- Ainsi que l'ensemble des contraintes d'infrastructure décrites dans le présent document.

La masse totale en charge (véhicule + charge transportée) devra notamment rester compatible avec les capacités admissibles des monte-charges et autres infrastructures empruntées.

La technologie de prise en charge et de transfert des contenants n'est pas imposée, sous réserve qu'elle réponde pleinement aux besoins fonctionnels exprimés, garantisse la compatibilité avec les contenants attendus et assure un niveau de sécurité adapté à l'environnement hospitalier.

De même, la technologie de guidage et de navigation des robots n'est pas imposée. Les candidats pourront proposer toute solution qu'ils jugeront pertinente, sous réserve qu'elle permette d'atteindre les performances attendues, garantisse un niveau de sécurité adapté à l'environnement hospitalier et assure un fonctionnement robuste, fiable et pérenne dans les conditions d'exploitation du projet.

Le candidat décrira les dispositifs mis en œuvre pour garantir la stabilité des charges transportées et limiter tout mouvement susceptible d'altérer la sécurité, l'intégrité des contenants ou le bon déroulement des transports.

Les véhicules devront être optimisés pour évoluer efficacement dans l'environnement défini par le projet.

Les cheminements TAL étant majoritairement implantés dans des circuits logistiques dédiés, avec interactions limitées avec le public et réservés prioritairement aux personnels autorisés, les solutions proposées devront permettre un fonctionnement performant et fluide, tout en garantissant un niveau de sécurité maximal. À ce titre :

- La vitesse de déplacement devra être adaptée aux conditions réelles d'exploitation
- Le rayon de braquage devra être compatible avec les espaces disponibles
- Les capacités de navigation devront permettre une circulation efficiente, y compris en cas de croisements, manœuvres ou situations d'exploitation dynamique

Le choix technologique reste libre, dès lors que la performance globale, la sécurité et l'adéquation avec l'environnement du CHU sont démontrées dans la réponse du candidat.

Les robots devront également être compatibles avec les contraintes d'hygiène hospitalière. Les contenants déchets étant quotidiennement lavés et désinfectés avant remise en circulation, les véhicules devront être protégés contre l'humidité résiduelle et les projections d'eau, afin d'éviter toute dégradation des composants mécaniques, électriques ou électroniques. La conception des véhicules devra permettre un nettoyage simple et efficace. Les surfaces extérieures devront être adaptées à un entretien régulier avec des méthodes compatibles avec l'environnement hospitalier. Les candidats préciseront dans leur mémoire technique les procédures de nettoyage et de désinfection applicables.

Chaque contenant transporté devra être identifiable par le système. Les dispositifs d'identification proposés devront être robustes, fiables et compatibles avec les contraintes d'exploitation hospitalière, notamment les cycles de lavage, l'humidité, les chocs et les températures associées aux procédés de nettoyage. La fourniture, l'installation et le paramétrage de ces dispositifs relèveront du titulaire.

Les véhicules devront à minima être équipés :

- De l'ensemble des dispositifs de sécurité réglementaires applicables
- Les technologies nécessitant des infrastructures fixes lourdes ou peu évolutives (notamment filoguidage intégré dans les dalles) sont à proscrire
- D'un système d'identification et de gestion des contenants
- D'un système de communication avec le système de supervision
- D'une autonomie compatible avec les exigences d'exploitation définies
- D'un système de recharge adapté
- De dispositifs anticollision et de détection d'obstacles adaptés à l'environnement hospitalier ;
- De dispositifs d'arrêt d'urgence et d'alerte visuelle et/ou sonore.
- De dispositifs de signalisation permettant d'indiquer clairement les changements de direction, les phases de manœuvre ou l'approche de zones présentant un risque particulier de coactivité avec les usagers du bâtiment. Le candidat précisera les dispositifs visuels et sonores proposés à cet effet

- D’un dispositif permettant la mise à l’arrêt temporaire du robot et sa reprise en main locale par un opérateur autorisé afin de faciliter les opérations de dégagement, de manutention ou de déplacement manuel en cas de nécessité

Le titulaire devra garantir le respect des exigences réglementaires relatives aux dégagements de sécurité nécessaires pour les personnels.

Le candidat décrira précisément les principes de sécurisation retenus, notamment :

- Détection d’obstacles
- Adaptation comportementale en circulation
- Gestion des croisements
- Arrêt sécurisé
- Prévention des collisions
- Sécurité des personnels à proximité

3.2.9.2. Les robots pour le transport du flux cobot

Le flux cobot devra être assuré par des robots autonomes de type AMR ou technologie équivalente, spécifiquement conçus pour un usage intensif en environnement hospitalier.

Les robots devront permettre le transport autonome, sécurisé et traçable de médicaments et préparations pharmaceutiques dans un environnement complexe, dynamique et partagé avec d’autres usagers.

La solution proposée devra permettre la réalisation de l’ensemble des missions décrites au présent document, incluant les transports point à point et les tournées multi-destinations.

La navigation devra être autonome, robuste et évolutive. La technologie proposée devra permettre une adaptation simple des cheminements et une modification des parcours sans travaux lourds, afin de préserver l’évolutivité de la solution.

Les robots devront être capables d’évoluer efficacement dans des environnements hospitaliers ouverts au public, comprenant des circulations mixtes avec patients, visiteurs, personnels hospitaliers et autres flux logistiques. À ce titre, ils devront intégrer des capacités de détection, d’évitement et de gestion dynamique des obstacles, ainsi qu’une adaptation automatique de leur comportement selon leur environnement immédiat.

La vitesse de déplacement devra être automatiquement adaptée aux zones traversées et au contexte rencontré, notamment en présence de piétons, de croisements, de zones contraintes ou d’obstacles temporaires.

Le candidat décrira précisément les principes de navigation retenus, les dispositifs de sécurité anticollision, les mécanismes de gestion des conflits de circulation entre robots ou avec d’autres flux, ainsi que les comportements prévus en cas de blocage ou d’aléa de circulation.

Les robots devront être compatibles avec les contraintes physiques du site, notamment en matière de nature des sols, seuils, joints de dilatation, pentes, planéité, portes automatiques et circulations verticales.

Ils devront notamment être capables d’utiliser de manière autonome les ascenseurs partagés du site, sans assistance humaine, via les interfaces techniques appropriées. Le candidat précisera les hypothèses retenues concernant la gestion des temps d’attente, les priorités d’usage et le comportement en cas d’indisponibilité.

Le transport devra être réalisé dans un compartiment sécurisé empêchant tout accès non autorisé aux produits transportés. Ce compartiment devra être compatible avec les usages attendus, notamment les livraisons multi-destinations, et permettre une organisation modulaire des charges transportées.

La solution devra permettre le transport sécurisé de différents types de contenants pharmaceutiques compatibles avec les usages du site, tels que caisses pharmaceutiques, glacières ou contenants équivalents. Le candidat précisera les formats compatibles, les éventuelles contraintes associées ainsi que les limites de charge et de volumétrie.

Les contenants susceptibles d'être utilisés dans le cadre du flux cobot sont les suivants

- Grand sachet : 55 cm (H) x 35 cm (L)
- Petit sachet : 25 cm (H) x 18 cm (L)
- Caisse pharmacie : 40 cm (L) x 30 cm (P) x 28 cm (H)
- Glacière / sac isotherme : 22 cm (L) x 14 cm (P) x 22 cm (H)

La solution devra permettre la desserte multi-destinations, au sein d'une même mission.

Le système devra garantir une traçabilité complète des missions, incluant a minima :

- L'origine et la destination des missions
- Les horaires de départ, de passage et de livraison
- Les cheminements empruntés
- Les événements ou incidents intervenus durant la mission
- L'identification de l'utilisateur ayant chargé ou récupéré le contenu lorsque applicable
- L'historique des ouvertures et accès au compartiment sécurisé

L'accès au compartiment devra être réservé aux seuls utilisateurs habilités via un système d'authentification compatible avec les standards du CHU. Le candidat précisera les modalités de gestion des droits d'accès, de paramétrage des habilitations et de sécurisation des ouvertures.

Le retrait des produits devra être possible uniquement lorsque le robot se trouve sur un point de livraison autorisé et dans les conditions de sécurité définies par le système. Les principes précis de gestion des zones d'arrêt, d'autorisation d'ouverture et de contrôle d'accès seront définis en phase d'études.

Toutefois, le candidat devra également décrire les modalités de gestion des situations dégradées permettant, lorsque cela est nécessaire, un accès sécurisé au contenu transporté en dehors d'un point de livraison autorisé. Il précisera notamment les procédures, habilitations, moyens techniques et dispositifs de traçabilité permettant à un opérateur autorisé de récupérer les produits transportés afin d'assurer la continuité du service en cas de panne, d'immobilisation ou d'indisponibilité du robot.

Le système devra guider clairement les utilisateurs lors des opérations de chargement et de déchargement, notamment via une interface homme-machine embarquée et des dispositifs visuels ou lumineux permettant d'identifier sans ambiguïté le compartiment concerné par l'opération. Le candidat précisera les fonctionnalités proposées en matière d'assistance utilisateur.

La solution devra également disposer d'outils de pilotage et de supervision adaptés, comprenant :

- Une interface embarquée sur le robot permettant l'exécution des opérations locales autorisées
- Une interface de supervision distante permettant le suivi et le pilotage de l'activité
- La consultation de l'état des équipements et indicateurs d'exploitation
- L'exécution d'actions à distance autorisées telles que suspension de mission, annulation, mise hors service ou déverrouillage sécurisé

À l'arrivée à destination, le système devra être en mesure d'alerter le service destinataire via un mécanisme d'information compatible avec les outils du CHU (DECT ou solution équivalente). Les principes précis de notification, de temporisation, de relance et de gestion en cas de non-récupération des produits seront définis en phase d'études.

En cas de non-réalisation d'une mission ou de retour sans livraison effective, le système devra être capable de signaler explicitement cette situation aux exploitants.

Les batteries devront permettre un niveau de disponibilité compatible avec les besoins opérationnels du CHU. Le candidat précisera l'autonomie réelle, les temps de recharge, les éventuelles fonctions de recharge opportuniste ainsi que les contraintes d'infrastructure associées.

Les robots devront être conçus pour un environnement hospitalier exigeant en matière d'hygiène. Leur conception devra permettre un nettoyage simple et une compatibilité avec les protocoles usuels de désinfection hospitalière. Le candidat fournira les procédures associées.

En cas de dysfonctionnement, le robot devra être capable de signaler son état, de remonter les alertes nécessaires au système de supervision et de permettre une prise en charge adaptée selon les procédures définies au chapitre relatif au fonctionnement en mode dégradé.

Enfin, les robots devront intégrer l'ensemble des dispositifs réglementaires de sécurité applicables ainsi que tout équipement nécessaire à une exploitation fiable, sécurisée et continue.

3.2.10. Identification des charges, gestion des anomalies et rebuts Flux TAL

Le système de transport automatisé devra permettre l'identification fiable, univoque et traçable des charges à transporter, afin de garantir leur prise en charge correcte, leur affectation à la destination attendue ainsi que leur suivi au sein du système.

Le système devra reposer sur une identification des contenants par code-barres et/ou QR code. Le candidat décrira les modalités de lecture, de reconnaissance, de gestion et de traçabilité associées, ainsi que les dispositifs mis en œuvre pour garantir la fiabilité de l'identification tout au long du processus de transport.

La solution retenue devra être compatible avec les contraintes d'exploitation hospitalière, notamment en matière de robustesse, de fiabilité de lecture, de maintenance, d'hygiène et de durabilité dans le temps.
Les supports d'identification devront être compatibles avec les contraintes d'exploitation du site, incluant notamment :

- Les opérations de nettoyage, lavage et désinfection
- Les contraintes thermiques éventuelles
- Les chocs mécaniques
- Les conditions d'usage intensif en environnement hospitalier

Afin d'éviter tout blocage ou toute dégradation des performances du système logistique, le système devra intégrer un mécanisme de gestion des anomalies permettant d'isoler et de traiter les charges ou missions ne pouvant être exécutées dans les conditions nominales d'exploitation.

À ce titre, le candidat précisera les modalités de traitement des contenants ou missions en anomalie, notamment en cas de contenant non identifié, de code-barres ou QR code illisible, de destination indisponible ou saturée, de gare surchargée, de contenant hors campagne de transport ou de toute autre situation empêchant l'exécution normale de la mission.

Le système devra permettre d'extraire ces anomalies du flux principal sans perturber le fonctionnement global de l'installation.

Toute anomalie devra générer automatiquement une alerte dans l'outil de supervision ainsi qu'une signalisation claire à destination des équipes d'exploitation concernées. Le candidat décrira les mécanismes de notification, de priorisation et de suivi des anomalies permettant d'assurer leur prise en charge dans les meilleurs délais.

Le candidat précisera enfin les modalités de traitement, de correction et de réintégration des contenants ou missions concernés dans le flux logistique normal après résolution de l'anomalie.

3.2.11. Mission urgence et « taxi »

En complément des missions programmées, le système devra permettre la création de missions ponctuelles à l'initiative de l'exploitant. Ces missions, dites « taxi », permettront la prise en charge d'un contenant en dehors des circuits planifiés afin de répondre à un besoin spécifique d'exploitation.

La solution proposée devra permettre une gestion souple et dynamique des priorités. Les missions taxi devront pouvoir être affectées à différents niveaux de priorité et être insérées dynamiquement dans le plan de transport sans nécessiter de reconfiguration du système. Le candidat décrira les mécanismes d'arbitrage, de réordonnancement et de priorisation mis en œuvre afin de garantir la prise en charge des missions urgentes tout en limitant l'impact sur les autres flux logistiques.

Le CHU de Reims distingue deux niveaux de gestion des urgences :

- Les urgences nécessitant une prise en charge rapide dans le flux TAL au travers d'une mission taxi prioritaire
- Les urgences critiques nécessitant une livraison immédiate de la main à la main par les équipes d'exploitation, en dehors du système automatisé

Les candidats pourront également proposer toute solution permettant d'améliorer la gestion des missions urgentes ou exceptionnelles.

3.2.12. Gestion de l'énergie et rechargement des robots

La solution proposée devra intégrer l'ensemble des dispositions nécessaires à la gestion énergétique des équipements automatisés, afin de garantir la continuité de service attendue dans les conditions d'exploitation définies au présent document.

Le candidat précisera les principes de gestion énergétique retenus, les technologies de batteries proposées, les modalités de recharge, les contraintes d'infrastructure associées ainsi que les impacts éventuels sur le dimensionnement global de la flotte.

Le fonctionnement du système ne devra pas être pénalisé par les opérations de recharge, lesquelles devront être intégrées dans la logique globale de dimensionnement et d'exploitation.

Les préconisations "constructeurs" relatives aux batteries, aux systèmes de recharge et à leur maintenance devront être strictement respectées afin de garantir la sécurité, la performance et la longévité des équipements.

Les zones identifiées à ce stade pour le rechargement des équipements sont précisées dans les plans annexés au présent marché. Le candidat vérifiera la compatibilité de sa solution avec ces implantations et précisera, le cas échéant, les adaptations ou prérequis nécessaires.

Le titulaire devra respecter l'ensemble des exigences réglementaires applicables et normes en vigueur aux installations de recharge, notamment en matière de sécurité électrique, de prévention incendie, de ventilation, de classification des locaux et de gestion des risques associés.

3.2.12.1. Rechargement des robots dédiés au flux TAL

Le rechargement des robots dédiés au flux TAL devra être entièrement automatisé et transparent pour les utilisateurs ainsi que pour les équipes d'exploitation.

Le candidat précisera les modalités de recharge proposées, notamment :

- Le type de batteries utilisées
- Les temps de recharge complets et partiels
- Les seuils de déclenchement de mise en recharge
- Les principes de gestion énergétique embarqués
- L'autonomie réelle des équipements en conditions nominales et les impacts sur la disponibilité opérationnelle de la flotte

Les batteries, systèmes de recharge et équipements associés devront être standardisés à l'échelle de la flotte proposée. Le candidat précisera les possibilités d'interchangeabilité des batteries et des postes de recharge entre les différents robots composant la solution.

Le CHU de Reims n'impose pas d'autonomie minimale ou de durée de batterie spécifique. En revanche, le candidat devra démontrer que les choix retenus en matière de stockage et de gestion de l'énergie permettent d'assurer les niveaux de performance attendus sans générer de rupture de flux ni de dégradation des niveaux de service.

Une zone dédiée à la recharge des robots TAL est identifiée dans le projet. Son implantation figure sur les plans annexés.

Le titulaire assurera la fourniture, l'installation, le raccordement et le paramétrage de l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement complet de cette zone de recharge.

Le nombre de postes de recharge devra être cohérent avec le nombre de robots proposés, les principes d'exploitation retenus et les contraintes de disponibilité attendues.

Le candidat précisera également les dispositions retenues pour optimiser la durée de vie des batteries et limiter les opérations de maintenance associées.

Le système devra permettre la mise en sécurité automatique des robots en cas d'impossibilité d'accès à leur station de recharge.

Les infrastructures de recharge proposées devront être compatibles avec les contraintes d'implantation du site, simples d'exploitation et sécurisées.

3.2.12.2. Rechargement des robots dédiés au flux cobot

Les robots dédiés au flux cobot devront disposer d'un système de recharge autonome compatible avec les exigences de continuité opérationnelle du service pharmacie.

Les zones dédiées au stationnement et recharge sont identifiées au niveau de la pharmacie.

Le candidat précisera :

- Le type de batteries utilisées
- Les temps de recharge complets et partiels
- Les seuils de déclenchement de mise en recharge
- Les principes de gestion énergétique embarqués
- L'autonomie réelle des équipements en conditions nominales et les impacts sur la disponibilité opérationnelle de la flotte

Les robots devront être capables de rejoindre de manière autonome leur station de recharge lorsque leur niveau d'énergie l'exige ou selon les règles de pilotage définies par le système.

Le candidat décrira les logiques retenues de gestion énergétique, notamment :

- Les conditions de suspension ou refus de nouvelles missions
- Les règles de priorisation entre mission urgente et recharge
- Le comportement du système en cas de niveau critique de batterie

Le candidat précisera le comportement attendu en cas de mission urgente alors que le niveau batterie est inférieur au seuil nominal

Le fonctionnement retenu devra garantir que la gestion énergétique n'entraîne pas de rupture de service incompatible avec les besoins opérationnels du flux cobot.

Les infrastructures de recharge proposées devront être compatibles avec les contraintes d'implantation du site, simples d'exploitation et sécurisées.

3.2.13. Supervision, pilotage et architecture informatique

Le système proposé devra intégrer une solution complète de supervision, de pilotage et d'exploitation permettant le fonctionnement sécurisé, fiable et performant de l'ensemble du dispositif automatisé, incluant les flux TAL et cobot.

Cette solution devra permettre d'assurer l'ensemble des opérations nécessaires au pilotage quotidien du système, à la gestion des missions, à la supervision des équipements et au traitement des situations dégradées.

La supervision devra notamment permettre le pilotage opérationnel quotidien, le suivi en temps réel des équipements, la gestion des missions, le traitement des situations dégradées, la traçabilité des opérations ainsi que l'exploitation des données statistiques et de performance.

La solution devra être conçue de manière à garantir une exploitation simple, robuste et évolutive, avec des niveaux d'accès différenciés selon les profils utilisateurs.

Les fonctionnalités décrites dans le présent chapitre constituent les exigences minimales attendues du système de supervision.

3.2.13.1. Principes généraux de supervision et d'exploitation

Le système de supervision constituera l'organe central de pilotage de l'installation. Il devra assurer la gestion globale des flux automatisés du CHU de Reims.

Le système devra permettre le pilotage en temps réel de l'installation, tant en fonctionnement nominal qu'en situation dégradée, et assurer l'orchestration des missions, la gestion des priorités, la supervision du trafic robotisé ainsi que le suivi des équipements et interfaces techniques associées.

Le système devra notamment permettre :

- La gestion des missions programmées et des campagnes de transport pour le flux TAL
- La création de missions ponctuelles à la demande de type « taxi » pour le flux TAL
- Le pilotage des missions cobot à la demande ou en tournée multi-destinations
- L'optimisation dynamique des missions afin de limiter les trajets à vide et fluidifier le trafic pour le flux TAL
- La gestion des priorités, urgences et arbitrages entre missions simultanées pour le flux TAL
- La supervision des interfaces techniques nécessaires au fonctionnement du système (portes, monte-charges, ascenseurs, bornes de recharge, contrôles d'accès…)
- La gestion des déplacements de la flotte afin de limiter les situations de congestion, de croisement ou de conflit entre robots et de garantir la fluidité du trafic
- Le suivi en temps réel de l'état de charge des batteries, de l'autonomie disponible et des cycles de recharge
- Le déclenchement automatique ou manuel des missions de recharge ainsi que l'affectation des robots aux postes de charge disponibles selon les règles d'exploitation définies
- La communication bidirectionnelle avec les robots et l'ensemble des équipements connectés au système
- La visualisation en temps réel de l'installation, incluant notamment la position des robots, les missions en cours, les gares, les interfaces techniques, les états de fonctionnement, les alarmes, les défauts et les situations dégradées.

Le système devra également permettre l'information des utilisateurs en fonction des situations d'exploitation rencontrées, notamment lors des livraisons, anomalies, incidents ou situations de saturation.

Les modalités de notification proposées par le candidat incluront notamment une signalisation lumineuse ou sonore, des messages vers équipements de télécommunication (DECT notamment, mail), ou tout autre dispositif adapté aux usages hospitaliers.

L'interface devra être disponible en langue française.

Les droits d'accès devront être différenciés selon les profils utilisateurs, notamment utilisateurs opérationnels, pharmacie, maintenance, administrateurs techniques, etc..

3.2.13.2. Fonction de paramétrage et configuration de l'installation

L'installation devra être livrée en état de fonctionnement et paramétrée. Le système proposera toute la souplesse possible en termes d'adaptation et de modification de circuit. Le système devra offrir un haut niveau de souplesse afin de permettre l'adaptation de l'exploitation aux évolutions des besoins du CHU de Reims tout au long de la durée de vie de l'installation.

Quand des séquences de transport seront paramétrées elles devront pouvoir être modifiées simplement par les exploitants selon leur niveau d'autorisation.

La modification des paramétrages devra pouvoir être réalisée par les exploitants. Les exploitants devront pouvoir modifier les principaux paramètres fonctionnels nécessaires à l'exploitation, notamment :

- Les horaires de campagnes
- Les destinations
- Les séquences de transport
- Les priorités
- Les missions de type taxi
- Les règles d'affectation
- Les seuils de notification
- Les paramètres de recharge
- Les contacts de notification
- Les droits utilisateurs

Le candidat précisera les éventuelles limites de paramétrage nécessitant une intervention spécifique du titulaire.

Les outils nécessaires à cette administration devront être fournis dans le cadre du marché.

3.2.13.3. Traçabilité, reporting et indicateurs d'exploitation

Une interface synoptique, ou tout dispositif équivalent, devra permettre de visualiser de manière dynamique l'état des équipements, des flux et des missions en cours.

Cette visualisation devra permettre à minima d'identifier :

- La localisation des robots
- Leur état opérationnel
- Leur niveau de charge
- Les missions en cours
- L'occupation des gares et points de livraison
- Les situations de saturation
- Les alarmes, incidents et dysfonctionnements
- L'état des interfaces critiques (ascenseurs, monte-charges, portes automatiques…)

Pour le flux cobot, la traçabilité devra également permettre de suivre les missions pharmaceutiques de manière détaillée, incluant l'origine, la ou les destinations, les horaires, les événements de mission, les ouvertures sécurisées ainsi que, lorsque applicable, l'identification des utilisateurs ayant accédé au contenu transporté.

Le système devra conserver un historique exploitable des événements, missions et alarmes, permettant des recherches multicritères, l'édition de rapports, l'export des données ainsi que la mise à disposition d'indicateurs d'exploitation.

Les données historiques devront être conservées pendant une durée idéale de six mois minimum et rester accessibles aux utilisateurs autorisés au travers des outils de supervision et de reporting.

Le système devra permettre l'enregistrement, la consultation, le filtrage et l'export des informations suivantes :

- L'historique détaillé des missions exécutées, incluant à minima l'identifiant du robot, l'identifiant du contenant transporté, les distances parcourues, les dates, heures et localisations de mise à disposition, de prise en charge et de livraison, ainsi que les éventuelles reprises manuelles ou interruptions de mission ;
- L'historique des opérations de recharge des batteries ;
- les alarmes et événements associés aux robots (sécurité, maintenance, batterie, défauts de fonctionnement, indisponibilités, etc.) ;
- les alarmes et événements associés aux équipements et interfaces du système (monte-charges, ascenseurs, portes automatiques, bornes de recharge, systèmes de communication, etc.) ;
- les événements liés à la gestion du trafic, aux situations de congestion, aux blocages ou aux conflits de circulation.

Le système devra idéalement permettre l'édition de rapports et tableaux de bord d'exploitation comprenant:

- Des rapports de durée de fonctionnement des robots
- Des rapports statistiques sur les missions réalisées, par période, par flux, par robot, par gare d'origine ou de destination et par tranche horaire
- Des indicateurs relatifs aux missions ponctuelles de type taxi
- Des indicateurs relatifs aux anomalies, rebuts et missions non abouties
- Des indicateurs de performance logistique tels que les temps de transport, les temps d'attente, les taux de service et les délais de livraison
- Des indicateurs relatifs à l'utilisation des robots, incluant notamment les temps de roulage, de charge, de stationnement et d'attente

- Des indicateurs relatifs aux équipements d'infrastructure et aux interfaces du système, notamment les monte-charges, permettant d'identifier les indisponibilités, anomalies et impacts sur l'exploitation

Le candidat précisera l'ensemble des indicateurs standards disponibles nativement dans sa solution ainsi que les possibilités de création ou de personnalisation de tableaux de bord et de rapports.

La liste des indicateurs présentée dans le présent document constitue une base de travail et pourra être affinée conjointement entre le CHU de Reims et le titulaire au cours des phases d'études et de mise en œuvre afin de construire des outils de pilotage adaptés aux besoins d'exploitation.

Le système devra permettre l'édition automatique et l'export de rapports périodiques. À minima, des rapports d'exploitation mensuels et trimestriels devront être disponibles et paramétrables par les utilisateurs autorisés. Le CHU portera une attention particulière à la richesse des capacités statistiques proposées.

Le candidat détaillera les indicateurs accessibles, les modalités de restitution des données ainsi que les possibilités de reporting automatisé.

3.2.13.4. Indicateurs de performance et engagements contractuels

Le candidat précisera les engagements de performance de la solution proposée, tant pour le système TAL que pour le flux cobot lorsque applicable.

Ces engagements devront notamment porter sur :

- Taux de disponibilité du flux TAL (%)
- Taux de disponibilité du flux cobot (%)
- Temps moyen de réparation pour prestations de niveaux 4 et 5
- Temps moyen entre pannes (MTBF)
- Taux de missions livrées dans les délais
- Temps moyen de cycle par mission
- Temps moyen de prise en charge pour le traitement des missions urgentes TAL
- Délai maximal de livraison pour les missions urgentes cobot

Les modalités de mesure, de calcul et de reporting de ces indicateurs devront être précisées par le candidat. Le candidat précisera notamment :

- Les définitions exactes retenues pour chaque indicateur
- Les hypothèses de calcul
- Les périodes de mesure
- Les seuils d'engagement contractuels associés
- Les modalités de gestion des exclusions éventuelles

Les indicateurs devront être accessibles via les outils de supervision et exploitables directement par le CHU, avec possibilité d'extraction des données d'activité et d'historisation.

3.2.13.5. Architecture informatique et infrastructure technique du système de supervision

Ce chapitre décrit l'architecture technique mise en œuvre au CHU de Reims et sur laquelle le Candidat devra s'appuyer pour l'implantation de son logiciel.

3.2.13.5.1. Principes généraux

Le système de supervision assure la gestion de l'ensemble de l'installation. Il comporte des interfaces d'entrée permettant de collecter les informations, un système d'analyse et de stockage des informations ainsi que des interfaces de sortie permettant d'actionner ou de commander les différents équipements.

Le CHU fournira les terminaux informatiques (est prévu à minima, 2 PC et 1 tablette) ainsi que l'infrastructure informatique à savoir :

- Réseau WIFI
- Réseau filaire
- Serveurs
- Poste de travail

Le titulaire fournira l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement du système de supervision et notamment :

- Les logiciels de contrôle du système ;
- Logiciels et licences nécessaires à l'exploitation/supervision du système ;
- Si le CHU n'est pas en capacité de fournir du matériel spécifique, alors le titulaire devra fournir les équipements et logiciels nécessaires au fonctionnement du système (tablette, poste de travail, …)
- le(s) logiciel(s) de supervision, avec interface en langue française à installer sur les PCs mis à disposition par le CHU de Reims ;
- les capteurs et/ou actionneurs nécessaires au fonctionnement de l'installation ;
- le support de communication (hardware et software) entre les différents composants du système de supervision ;
- un système garantissant la sauvegarde des informations (backup) de manière à restaurer rapidement l'installation en cas de défaillance du système informatique ;
- etc.

Les candidats s'engageront également sur la compatibilité de leur logiciel de contrôle et supervision avec Windows Server 2025 à minima et intégreront dans le cadre du volet maintenance, une migration vers de futurs serveurs virtuels. Les candidats s'engageront à appliquer régulièrement les mises à jour de sécurité des systèmes d'exploitation des serveurs et des équipements fournis dans le cadre du présent marché.

Les candidats devront s'engager sur la possibilité de disposer d'un logiciel, de préférence du type interface Web, permettant la visualisation en temps réel du système de transport automatisé, ainsi que la consultation de l'historique des missions et des statistiques de transport. Ce logiciel devra pouvoir être installé sur n'importe quel poste informatique situé sur le réseau. Les niveaux d'accès devront être différenciés suivant le type de personne (Utilisateur/Opérateur / personnel de maintenance) de manière à éviter l'accès à des fonctions avancées du système pour des personnes non formées.

L'installation d'un logiciel Antivirus/EDR sur toutes les machines fournies sera obligatoire. Les licences et le paramétrage de cet Antivirus/EDR – Cortex XDR - sera assuré par le CHU de Reims conjointement avec le titulaire.

Le CHU possède un système d'hypervision (PANOMARA). Le titulaire fournira les éléments dans un second temps pour le raccordement du système de supervision au système d'hypervision.

3.2.13.5.2. Modalités de réponse du Candidat à ce chapitre

La fourniture des équipements standards (serveurs, postes de travail « client » et imprimantes) et des logiciels de base (système d'exploitation, base de données et logiciels de communication) est exclue du présent marché.

Le CHU fournit l'infrastructure technique nécessaire, conforme aux présentes spécifications éventuellement complétées ou précisées par les spécifications du Candidat.

Le Candidat précisera en outre, dans un document intitulé « Architecture technique », les réponses aux contraintes citées ci-dessous. Ce document devra à minima comporter les éléments suivants :

- Prérequis et spécifications techniques réseau.
- Prérequis et spécifications techniques serveurs.
- Prérequis et spécifications techniques des postes de travail.
- Spécifications systèmes.

- Prérequis et spécifications des différentes interfaces.
- Schéma de l'architecture technique du logiciel.
- La matrice de flux incluant les ports à ouvrir nécessaires au bon fonctionnement et à la maintenance de la solution.
- Toutes différences de la solution proposée avec les spécifications techniques décrites ci-après.
- Toutes demandes d'informations complémentaires demandées dans les sous-chapitres suivants.

Le candidat prendra connaissance et complétera les documents suivants :

- Accord cadre RGPD - APPLICATIONS INFORMATIQUES.pdf
- Charte relative au bon usage des ressources informatiques de l'Etablissement -3.pdf
- Checklist_Fournisseur.xlsx
- Engagement confidentialité intervenant extérieur (Valideur DSN).pdf
- Plan d'Assurance Securite.pdf
- Politique de gestion des fournisseurs.pdf
- Procédure d'accès via Wallix Bastion.pdf
- Fiche de demande de connexion réseau.xlsx

Par ailleurs, la solution proposée devra impérativement fonctionner dans l'environnement technique décrit ci-après.

3.2.13.5.3. Environnement réseau

3.2.13.5.3.1 Le réseau du CHU de Reims

Le réseau informatique du CHU de Reims, nécessairement utilisé pour mettre en œuvre la solution du candidat, a une topologie de type Ethernet et utilise le protocole IP. L'ensemble de ce réseau irrigue les bâtiments du CHU de Reims présents sur plusieurs sites géographiques.

La capacité/débit disponibles pour sur le réseau filaire est de 1Gb/s en filaire sur l'ensemble des bâtiments.

Le CHU de Reims dispose également d'un réseau WIFI de plusieurs générations (n,ac et ax) sur une majorité de ses bâtiments. Seul le Réseau WIFI du CHU peut être installé dans les Bâtiments du CHU. Le Réseau WIFI est normalement réservé aux applications médicales.

La connexion d'un équipement sur les réseaux IP du CHU doit être validée par la Direction des Services Numériques du CHU.

Une matrice de Flux exhaustive devra être fourni afin de réaliser les règles sur les FIREWALLS du CHU.

Le plan d'adressage IP des équipements sera imposé et fourni par la Direction des Services Numériques du CHU.

Les candidats intégreront à leur offre une vérification de la couverture du réseau sans fil dans toutes les zones d'évolution des robots dès que possible en phase de déploiement afin que l'établissement puisse corriger si nécessaire et ne pas impacter la mise en service du système de transport automatisé.

Les caractéristiques des réseaux seront définies en cours de projet conjointement entre le service DSN-IB de l'établissement et le titulaire du marché. Les candidats veilleront à proposer une solution compatible avec les dernières normes de sécurisation et de cryptage des accès en vigueur au moment du déploiement effectif du système.

Pour tout équipements réseau filaire, une carte 10mbps est à proscrire.

3.2.13.5.3.2 Le câblage réseau du CHU de Reims

Si du câblage doit être réalisé, le candidat devra le préciser dans son offre.

3.2.13.5.3.3 La connexion au réseau

Les équipements fournis par le titulaire devront être recensés dans le document « Fiche de demande de connexion réseau ». Tous les onglets devront être complétés.

3.2.13.5.3.4 Environnement serveur

La solution proposée sera impérativement centralisée sur l'environnement serveur du CHU.

3.2.13.5.3.5 Composante système d'exploitation

Lorsqu'il s'agit du système d'exploitation Microsoft Windows ou Linux, le CHU de Reims privilégie une virtualisation de ses serveurs. Pour ce faire, le CHU de Reims dispose d'une ferme VMWARE en version 7.0 U3.

Lorsqu'il s'agit du système d'exploitation Microsoft Windows, le CHU de Reims privilégie l'utilisation de la version 2025.

Lorsqu'il s'agit du système d'exploitation Linux, le CHU de Reims privilégie l'utilisation de Ubuntu

Le CHU de Reims utilise la solution cortex de Palo Alto comme solution antivirale pour ses serveurs.

Le Candidat doit explicitement stipuler dans son offre le ou les système(s) d'exploitation supporté(s) et nécessaire(s) au fonctionnement de sa solution en précisant pour chacun d'entre eux :

- le nom commercial ;
- le niveau si le système d'exploitation est commercialement décliné en plusieurs niveaux ;
- la version ;
- la durée minimum pendant laquelle le Candidat s'engage à garantir le support de sa solution avec un niveau et une version du système d'exploitation dès lors que la version majeure suivante de ce dernier est commercialisée par son éditeur ;
- les délais dans lesquels le Candidat s'engage à porter sa solution sur la nouvelle version majeure du système d'exploitation dès lors que celle-ci est commercialisée par son éditeur.

3.2.13.5.3.6 Composante base de données

Le CHU de Reims installe ses bases de données Oracle en version 19C en mode RAC One Node sur des serveurs Oracle Linux 8.

Les bases de données SQL Serveur sont installées sur deux SQL 2022 « always on » en miroir hébergés par des serveurs Windows 2022.

Le Candidat doit explicitement stipuler dans son offre le ou les Système(s) de Gestion de Base de Données supporté(s) et nécessaire(s) au fonctionnement de sa solution en précisant pour chacune d'entre elles :

- le nom commercial ;
- le niveau si le système de gestion de base de données relationnelle est commercialement décliné en plusieurs niveaux ;
- la version ;
- la durée minimum pendant laquelle le Candidat s'engage à garantir le support de sa solution avec un niveau et une version du système de gestion de base de données relationnelle dès lors que la version majeure suivante de ce dernier est commercialisée par son éditeur ;
- les délais dans lesquels le Candidat s'engage à porter sa solution sur la nouvelle version majeure du Système de Gestion de Base de Données Relationnelle dès lors que celle-ci est commercialisée par son éditeur.

Si le Candidat utilise un autre système de gestion de base de données que ceux préconisés par le Centre Hospitalier Universitaire de Reims, celui-ci devra préciser si ce système supporte les sauvegardes en base ouverte et s'il possède un connecteur Avamar (éditeur EMC).

3.2.13.5.3.7 Composants logiciels serveurs

De façon générale, si la solution fournie par le Candidat nécessite la mise en œuvre sur un serveur d'un ou plusieurs logiciels / progiciels supplémentaires, le Candidat doit préciser pour chacun de ces logiciels / progiciels supplémentaires :

- le nom commercial ;
- le niveau ;
- la version ;
- la durée minimum pendant laquelle le Candidat s'engage à garantir le support de sa solution avec un niveau et une version du logiciel / progiciel supplémentaire dès lors que la version majeure suivante de ce dernier est commercialisée par son éditeur ;
- les délais dans lesquels le Candidat s'engage à porter – sans surcout – à son logiciel / progiciel sur la nouvelle version majeure du logiciel / progiciel supplémentaire dès lors que celle-ci est commercialisée par son éditeur.

3.2.13.5.4. Environnement technique des postes de travail

3.2.13.5.4.1 Système d'exploitation

Le système d'exploitation actuellement en place sur les postes de travail du CHU de Reims est Windows 11 23H2 64bits. La solution devra être compatible avec toute version supérieure de windows.

Le CHU de Reims utilise l'EDR cortex de Palo Alto comme solution antivirale pour ses postes de travail.

Chaque poste devant être sur le réseau, et devant accéder à des ressources du CHU, devra être ajouté dans le domaine. Les systèmes d'exploitation devront également être maintenus à jour, et l'agent SCCM installé. L'agent SCCM aura pour charge d'installer :

- XDR Cortex
- qui Suis-je ?
- les mises à jour
- l'ensemble des préconisations de sécurité de l'ANSSI

3.2.13.5.4.2 Composants logiciels

Le Candidat décrit l'ensemble des composants logiciels nécessaires au fonctionnement de sa solution dans l'environnement client et le précise pour chacun de ceux-ci :

- le nom commercial ;
- le niveau ;
- la version ;
- la durée minimum pendant laquelle le Candidat s'engage à garantir le support de sa solution avec un niveau et une version du composant logiciel (lorsqu'il s'agit d'un composant non fourni par le Candidat) dès lors que la version majeure suivante de ce dernier est commercialisée par son éditeur ;
- les délais dans lesquels le Candidat s'engage à porter sa solution sur la nouvelle version majeure du composant logiciel (lorsqu'il s'agit d'un composant non fourni par le Candidat) dès lors que celle-ci est commercialisée par son éditeur.

3.2.13.5.4.3 Droits

Le Candidat donne la liste exhaustive des droits que l'utilisateur final doit avoir au niveau du système d'exploitation et des autres couches logicielles nécessaires sur le poste de travail pour installer, utiliser et mettre à jour une nouvelle version du logiciel / progiciel.

3.2.13.5.4.4 Modalités d'accès à l'application

Le Centre Hospitalier Universitaire de Reims préconise un accès à l'application à travers sa ferme Citrix xenapp 7 2203 (pour la totalité des fonctionnalités). Le Candidat précise si l'environnement client de sa solution est compatible pour l'ensemble des fonctionnalités avec cette architecture.

Dans le cas d'un accès à travers la ferme Citrix, le Centre Hospitalier Universitaire de Reims préconise l'utilisation de son outil de SSO Imprivata pour la gestion des habilitations. L'aide au paramétrage du SSO fait alors partie de l'offre du candidat.

Dans le cas où l'application ne serait pas éligible à un accès à travers une ferme Citrix, le Candidat doit fournir un package de télédistribution de son application de type MSI.

3.2.13.5.4.5 Aspects systèmes de la solution

Les considérations sur les temps de réponse de la solution s'effectuent en fonction de la volumétrie (données, nombre total et simultané d'utilisateurs).

3.2.13.5.5. Performances

Le temps du lancement du logiciel / progiciel sur le poste de travail utilisateur, incluant l'initialisation de l'environnement de travail et le chargement du contexte (notamment des fichiers locaux) ne doit pas excéder 3 secondes.

Le temps de réponse des fonctionnalités de recherche collective ne doit en aucun cas excéder 3 secondes.

Le Candidat doit préciser l'impact de ces fonctionnalités sur les temps de réponse des fonctionnalités des logiciel / progiciel quotidiennement utilisées, notamment en cas de lancement simultané par plusieurs utilisateurs de ces fonctionnalités de recherche collective.

Le Candidat doit également préciser l'impact de ces fonctionnalités sur la charge du ou des serveur(s) et sur la charge du réseau.

Le temps de réponse des fonctionnalités du logiciel / progiciel quotidiennement utilisées (notamment la saisie) doit être de l'ordre de la seconde, et ne doit en aucun cas excéder 3 secondes.

Les traitements de masse nécessaires au bon fonctionnement du logiciel / progiciel dans le contexte de la Personne Publique doivent pouvoir être planifiables à toute heure.

Le Candidat doit préciser l'impact des traitements de masse sur la charge du ou des serveurs et sur la charge du réseau.

3.2.13.5.6. Gestion des erreurs

Le logiciel fourni par le titulaire doit gérer les erreurs des couches logicielles inférieures : en aucune manière le logiciel fourni par le titulaire ne doit continuer un traitement (qu'il s'agisse de traitement de masse, de saisie au quotidien ou toute autre forme de traitement) sans tenir compte de l'intégralité des erreurs envoyées par les couches logicielles inférieures.

Le mode de gestion dépend de la nature des erreurs : arrêt du traitement, constitution d'un fichier de traces, etc.

En particulier, toute erreur ou exception qui survient au niveau matériel, comme le manque d'espace disque, doit être gérée et interrompre le traitement en cours : la prise en compte de ce genre d'erreurs ou exceptions dans les traitements est de la seule responsabilité du Titulaire.

3.2.13.5.7. Utilisation de la messagerie

Dans le cas de l'utilisation de la messagerie du Centre Hospitalier Universitaire de Reims par la solution proposée, les protocoles utilisés sont POP, SMTP et / ou IMAP.

3.2.13.5.8. Authentification

Le Centre Hospitalier Universitaire de Reims souhaite, comme mode d'identification, d'authentification et d'habilitation logicielle :

– une délégation à notre Fournisseur d'Identité local via le procotol OpenId Connect

– à défaut, une délégation à notre fournisseur d'identité local via le procol CAS,

– à défaut, une validation du couple identifiant/mot de passe sur notre annuaire LDAP (Active Directory par exemple).

3.2.13.6. Intégration dans le SIH – Interfaces informatiques

Les ½ interfaces informatiques côté titulaire seront à fournier par le titulaire.

La solution devra mettre en œuvre plusieurs ½ interfaces afin de s'intégrer dans le SIH du CHU.

L'ensemble de ces ½ interfaces transitera par l'EAI du CHU de Reims.

Intégration avec l'annuaire commun

Il est demandé à la solution de s'intégrer avec l'annuaire commun du CHUC : Noyau SIH.

Utilisé par le CHU de Reims, Noyau SIH est entièrement installé sur les serveurs du CHU.

Chaque utilisateur du CHU possède un identifiant de connexion unique. Il possède également une carte CPx qui lui permettra d'accéder au coffre sécurisé des ROBOTS.

La solution proposée par le candidat devra être fonctionnelle dans ce contexte.

La ou les ½ interfaces mise en place devront prendre en charge :

- L'alimentation du référentiel de structure de la solution depuis Noyau SIH (via l'EAI).
- L'alimentation du référentiel utilisateur avec identification de la carte CPx de la solution depuis Noyau SIH (via l'EAI).

Le candidat précisera pour chaque ½ interface le mode de communication mis en place entre l'EAI et sa solution.

Le candidat précisera pour chaque ½ interface les normes d'échanges utilisés entre l'EAI et sa solution.

Le fichier structures ou utilisateurs sera déposé sur un NAS (partage d'échange). Ce fichier sera de préférence au format csv, xml (schéma de type NoyauSIH). Les autres formats peuvent être acceptés après étude. Il devra prendre en compte les modifications et non la totalité des données chaque jour.

Le pouvoir adjudicateur attachera une importance particulière au respect scrupuleux des normes d'échange utilisé.

Le candidat fournira un descriptif technique des connexions à mettre en place.

Le candidat indiquera l'ensemble des prérequis nécessaire à la mise en place de cette/ces ½ interfaces.

3.2.13.7. Cartes utilisateurs sécurisés (CPx)

Les cartes CPx devront être utilisées par les agents pour ouvrir les accès aux coffres des cobots.

Les cartes CPx (CPS/CPE) utilisées au sein du CHU sont délivrées par l'Imprimerie Nationale et reposent sur des technologies de cartes à puce fournies par NXP. Selon leur génération, elles intègrent soit une puce SmartMX, soit une puce DESFire EV3.

Ces cartes permettent deux modes d'utilisation :

- Mode contact, nécessitant l'insertion de la carte dans un lecteur compatible ainsi que la saisie du code PIN du porteur ;
- Mode sans contact, basé sur la technologie MIFARE DESFire (EV1, EV2 ou EV3). Certaines anciennes cartes disposent également d'une compatibilité en émulation MIFARE Classic, technologie aujourd'hui obsolète et non utilisée par le CHU.

Bien que chaque carte expose un identifiant public unique (CSN – Card Serial Number) accessible via la commande APDU standard, le CHU n'utilise pas cet identifiant comme mécanisme d'authentification ou d'identification. En effet, le CSN étant librement accessible, il peut être reproduit ou cloné à l'aide d'équipements couramment disponibles, ce qui ne permet pas de garantir un niveau de sécurité conforme aux exigences de l'établissement.

Le CHU s'appuie sur les mécanismes cryptographiques natifs des cartes MIFARE DESFire. À ce titre, chaque carte comporte :

- Une ou plusieurs applications identifiées par un AID (Application Identifier) sur 3 octets, organisées selon une structure logique comparable à un système de fichiers ;
- Une clé maître de carte (CMK – Card Master Key) permettant l'administration globale de la carte et le contrôle de sa configuration ;
- Une clé maître d'application (AMK – Application Master Key) propre à chaque application, remplacée par le CHU par une clé AES sécurisée lors du processus de personnalisation ;
- Une clé d'écriture, utilisée pour l'alimentation des données de l'application ;
- Une clé de lecture, utilisée pour l'accès aux données autorisées.

Le CHU assure la personnalisation complète des cartes, incluant notamment la modification des clés maîtres, la création des applications, l'attribution des identifiants d'application (AID) ainsi que la gestion des clés cryptographiques associées.

Dans le cadre de l'intégration avec les solutions éditées par les prestataires, le CHU fournit les éléments nécessaires à l'accès aux données concernées, notamment l'identifiant d'application (AID) et la clé AES de lecture correspondante. Les éditeurs sont responsables de l'implémentation des mécanismes de lecture conformément aux spécifications techniques communiquées.

Lors de la création des applications, le CHU privilégie l'utilisation du mode de communication Fully Enciphered, offrant un niveau de protection supérieur au mode CMAC, afin de garantir la confidentialité et l'intégrité des échanges entre les équipements et la carte.

L'implémentation des mécanismes d'authentification et de lecture devra être réalisée conformément aux recommandations du constructeur NXP, notamment celles décrites dans l'Application Note AN12757. L'accès à cette documentation est soumis à la signature préalable d'un accord de confidentialité (NDA) auprès de NXP. Le CHU ne peut en assurer la diffusion.

3.2.13.8. Environnement de test

Le titulaire devra fournir et assurer la maintenance d'un environnement de test similaire à l'environnement de production, incluant l'ensemble des ½ interfaces mises en place sur l'environnement de production.

Le titulaire fournira une procédure de réplication, afin de permettre aux équipes de la DSN-IB du CHU de procéder à des recopies ponctuelles des données de sauvegarde de l'environnement de production sur l'environnement de test

3.3. Interfaces axées bâtiment

Concernant les flux TAL et cobots, le candidat devra démontrer la compatibilité de sa solution avec le DCE et préciser, le cas échéant, les prérequis techniques et adaptations nécessaires à son déploiement qui est à la charge du CHU. Ces éléments devront être clairement identifiés et leurs impacts techniques, organisationnels et financiers explicités afin de garantir le bon fonctionnement de la solution proposée sur l'ensemble du périmètre concerné.

Le titulaire est responsable de l'identification, de la qualification, de la coordination, des essais et de la validation technique de l'ensemble des interfaces nécessaires au fonctionnement complet de la solution.

Ces interfaces concernent notamment les monte-charges, ascenseurs, portes automatiques, portes coupe-feu, SSI, contrôle d'accès, téléphonie, réseau informatique, équipements de supervision, dispositifs de signalisation, équipements de recharge et, plus généralement, tout équipement bâtimentaire ou numérique nécessaire au bon fonctionnement ou en mode dégradé du système.
Le titulaire devra produire une matrice des interfaces recensant, pour chaque interface, l'équipement

concerné, les intervenants impliqués, les prérequis techniques, les données échangées, les responsabilités respectives, les jalons de validation, les essais associés, les risques identifiés et les mesures de traitement proposées.

Aucune interface nécessaire au bon fonctionnement, au fonctionnement dégradé, à la sécurité, à la supervision ou à la continuité d'exploitation du système ne pourra être considérée comme hors périmètre au seul motif qu'elle ne serait pas explicitement détaillée dans le présent document (pour rappel, une matrice de toutes interfaces devra être fournie par le titulaire).

3.3.1. Interface de communication

Le titulaire devra communiquer l'ensemble des interfaces nécessaires au fonctionnement de la solution proposée avec les équipements et systèmes du bâtiment, notamment les monte-charges, ascenseurs, portes automatiques, SSI, systèmes informatiques et tout autre équipement requis pour l'exploitation du système.

Le candidat précisera dans son offre les principes d'interfaçage retenus ainsi que les protocoles ou technologies de communication utilisées.

Le titulaire devra communiquer l'ensemble des équipements nécessaires à la réalisation des interfaces, notamment les coffrets d'interface, modules d'entrées/sorties, équipements de communication, câblages et accessoires associés.

Le titulaire participera à la coordination avec les différents lots techniques concernés afin de garantir la bonne intégration et le bon fonctionnement de l'ensemble des interfaces dans la mesure où même si elles seront déployées par le CHU de Reims, le titulaire ne pourra être dédouané de sa responsabilité au titre du bon fonctionnement.

3.3.1.1. Interface avec le système de téléphonie

Concernant les interfaces de téléphonie, le CHU de Reims dispose d'un système de type TAMAT. Le titulaire prendra à sa charge le paramétrage de ses équipements avec le TAMAT (si besoin, fourniture de sa ½ interface comprise).

3.3.1.2. Interface flux vertical

Les robots emprunteront des monte-charges pour les transferts verticaux inter-étages. Plusieurs batteries de monte-charges seront utilisables. Les monte-charges seront pilotables par le système de transport automatisé. L'ascensoriste retenu pour cette opération fournira une interface de pilotage. Le cas échéant, le titulaire devra prévoir un temps d'étude suffisant pour développer, en lien direct avec l'ascensoriste retenu, un protocole de communication robot/monte-charge. Tous les monte-charges sont fournis par une seule et unique société qui sera sous-traitante du titulaire du marché de travaux de l'entreprise générale.

Les monte-charges disposeront de plusieurs modes de pilotage, un pilotage dédié au système de transport automatisé, et un via les boutons de cabines et les boutons paliers.

Ces batteries de monte-charges seront dédiées au système de transport automatisé mais pourront également être empruntées par le personnel logistique et technique (pas de public). Les robots transportant les charges transiteront par ces batteries de monte-charges.

Les caractéristiques techniques des monte-charges sont décrites dans les annexes techniques :

- MC Triplex Nord : 3 x ascenseurs 1600 kg (MC01, MC02, MC03)
- MC Duplex Sud : 2 x ascenseurs 1600 kg (MC04 et MC05)
- MC Duplex Nord : 2 x ascenseurs 1600 kg (MC06 et MC07)

Les caractéristiques des monte charges sont mentionnés dans le CCTP appareils élévateurs du marché de travaux de l'entreprise générale qui est joint en annexe dans le présent DCE.

La capacité des monte-charges dédiés aux robots est de 1 600kg.

L'entreprise générale de la phase 2 n'ayant pas encore désigné son sous-traitant ascensoriste, la marque des monte charges n'est pas encore connu à ce stade.

Le système de supervision communique avec les monte-charges. En fonction du circuit à emprunter par chaque véhicule, le système de supervision effectue avec anticipation, des demandes de déplacement des monte-charges à des niveaux précis.

Les monte-charges MC01, MC02, MC03, MC4, MC05, MC06 et MC07 seront dédiés au système TAL.

L'interface entre les deux systèmes sera réalisée par contacts secs ou par TCP/IP. Les messages échangés seront les suivants :

Système transport automatisé → MC (signaux à mettre à disposition par le Titulaire du marché) :

- Demande de mise en mode automatique
- Ouverture de la porte face avant demandée
- Ouverture de la porte face arrière demandée
- Demande du niveau souhaité
- Signe de vie du monte-charge (inversé toutes les minutes)

MC → Système transport automatisé (signaux à mettre à disposition par le Centre Hospitalier/ le fournisseur des monte-charges) :

- Porte face avant ouverte
- Porte face arrière ouverte
- Mode automatique du monte-charge activé
- Niveau actuel du monte-charge
- Monte-charge opérationnel (aucun défaut, ni alarme)

Fonctionnement de l'interface :

Le système de supervision communique directement avec chacun des monte-charges. En fonction du circuit à emprunter par chaque véhicule, le système de supervision effectue avec anticipation, des demandes de déplacement des monte-charges à des niveaux précis.

Le titulaire du marché aura à sa charge :

- Le développement et la mise en service du système de communication avec l'interface monte-charges
- Le raccordement des signaux des monte-charges mis à disposition sur le système de transport automatisé,
- La mise à disposition des signaux nécessaires.
- toutes les sujétions liées à la mise en service de ces interfaces (alimentation automate, programmation, câblage …).

Les monte-charges utilisés par les robots sont équipés de systèmes de sécurité incendie, interdisant les cabines de s'arrêter à un niveau en alerte – système dénommé « NO STOP ». Les candidats intégreront dans leur système de gestion et de contrôle des monte-charges les vérifications logicielles permettant de garantir que les véhicules ne sortent pas des cabines si le MC est en alarme ou ne se trouve pas à l'étage demandé.

Concernant le flux cobots, ces robots pourront emprunter les monte-charges dédiés au TAL, mais également les monte-malades, monte-personnes ou tout autre équipement de transport vertical dont l'utilisation apparaîtrait pertinente au regard de la solution proposée, excepté les monte-malade dédiés à l'axe rouge des urgences vitales. La solution proposée devra détailler les principes d'interfaçage et les prérequis nécessaires au bon fonctionnement de ces interfaces (ensemble des modules de communication, coffrets d'interface, automates, équipements de commande, licences et développements).

3.3.1.3. Interface avec le système de sécurité incendie (SSI)

Le système de transport automatisé est asservi à la sécurité incendie et en particulier au fonctionnement des portes de recoupement coupe-feu des circulations. Le système proposé devra les règles applicables au CHU de Reims.

Fonctionnement de l'interface :

Lorsqu'une alarme incendie est active, le système devra immobiliser les véhicules de manière à ce qu'aucun véhicule ne bloque les issues de secours et les portes coupe-feu. La commande de fermeture des portes est temporisée pour permettre aux robots de quitter les cantons de portes.

Si un robot se trouve dans un canton de porte, le robot poursuit sa course pour quitter le canton de porte et s'arrête.

Descriptif technique : Un signal SSI, qui concernera toute l'installation de transport automatisé, sera mis à disposition du titulaire du marché. Le titulaire du marché aura à sa charge le raccordement du signal au système de gestion de l'installation.

Le titulaire du marché devra se coordonner et assurer des essais en lien avec l'entreprise en charge du lot technique SSI afin de vérifier le bon comportement des robots en cas de déclenchement incendie.

Le titulaire devra prévoir lors des commissions à blanc, et commissions de sécurité, la présence d'un robot test qui pourra montrer aux intervenants le fonctionnement d'un robot en cas de déclenchement incendie. Le titulaire devra être présent autant que de besoin aux essais et visite avec le CSSI.

3.3.1.4. Interface avec les portes automatiques

Les portes automatiques normalement fermées prévues sur le circuit TAL sont mentionnées sur les plans architectes mis à dispositions des candidats pour le bâtiment Madeleine Brès.

Le système transport automatisé devra gérer automatiquement l'ouverture et la fermeture de ces portes, lors du passage des véhicules.

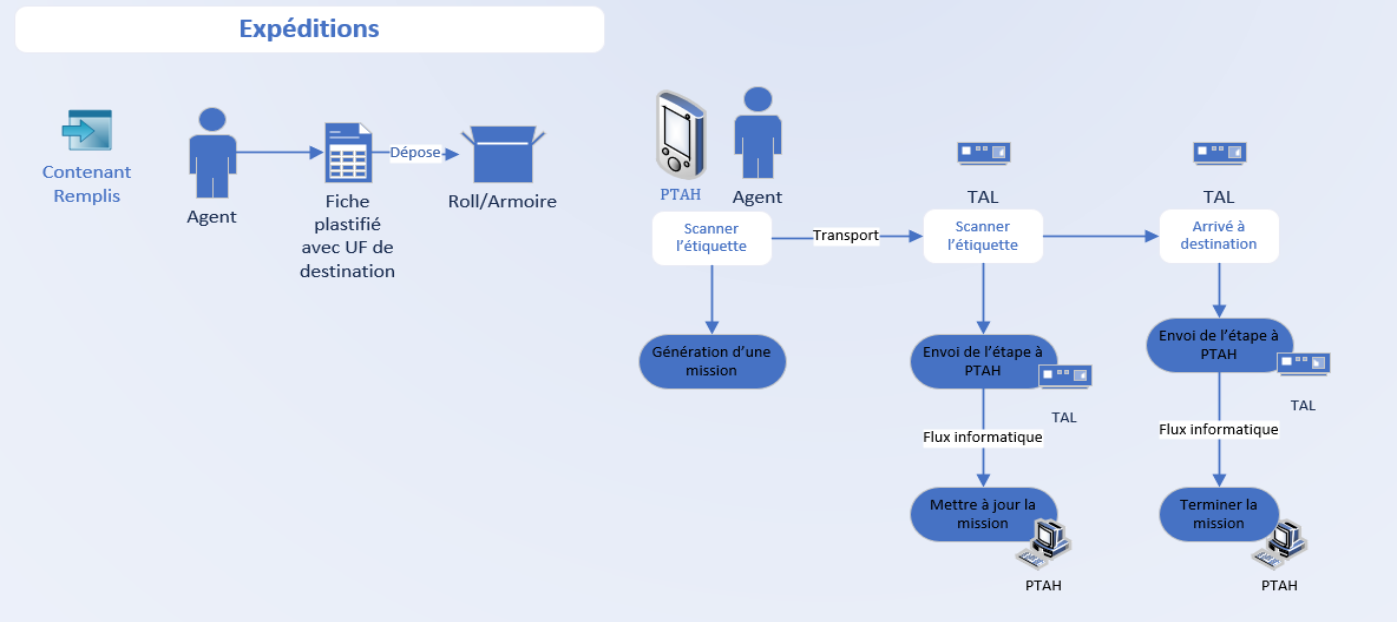
Fonctionnement de l'interface : Lorsqu'un robot doit passer par une porte automatique normalement fermée, le système de supervision effectue une demande d'ouverture de la porte qui restera active jusqu'à ce que le véhicule soit passé. Une fois la porte ouverte, la porte envoie un signal qui restera actif tant que la porte est ouverte.

Descriptif technique : Cette interface sera réalisée par contacts secs. Les signaux des portes seront mis à disposition du Titulaire du marché. Les signaux échangés seront les suivants :
Système transport automatisé → porte : demande d'ouverture de la porte
Porte → Système transport automatisé : porte ouverte

Le Titulaire du marché aura à charge :
- le raccordement des signaux des portes sur le système de transport automatisé,
- la mise à disposition des signaux nécessaires sur les boitiers entrées/sorties.

3.3.1.5. Interface avec le logiciel de suivi des livraisons

Le CHU de Reims utilise le logiciel PTAH pour le suivi des livraisons issues du pôle logistique et à destination des différents bâtiments de l'Etablissement. Pour éviter une rupture dans le suivi des expéditions le candidat précisera ses capacités d'interconnexions (fourniture ½ interface) pour répondre aux spécifications présentes dans le schéma ci-dessous :



3.3.1.6. Spécifications générales

Chaque équipement connecté au réseau devra être équipé d'un anti-virus mis à jour régulièrement. Le CHU de Reims mettra à disposition son anti-virus.

Les mises à jour de sécurité des postes sous Windows sont obligatoires et elles devront être appliquées régulièrement.

La connexion au réseau du CHU de Reims n'implique pas un accès internet ni une utilisation de la messagerie du CHU de Reims.

Un service d'annuaire Active Directory est en fonctionnement au sein de l'établissement. L'identification des agents lors des échanges ou des récupérations de charges légères étant à mettre en place, les candidats indiqueront dans le mémoire technique leurs besoins en termes d'échanges avec cette base.

3.3.2. Nature des revêtements de sols

Dans le bâtiment Madeleine Brès, les robots évolueront sur un béton quartzé.
Les candidats trouveront en annexe les plans de repérages et de typologie des sols. Les candidats détailleront si nécessaire les prérequis techniques et adaptations nécessaires.

Les revêtements de sols réalisés par l'entreprise générale dans le cadre de la construction du bâtiment Madeleine Brès seront plats. Dans le cas de présence de tampons de regards ou de chambres de tirages présents dans les circulations empruntés par le Système transport automatisé, ceux-ci auront la même côte altimétrique que le sol fini.

3.3.3. Second œuvre (infrastructures systèmes de transport automatisé, marquages et signalétique)

A la charge du titulaire du présent marché :

- L'intégration de tous éléments devant être fixés au sol, mur ou plafond (rail de guidage, plot, catadioptre, système de détection de la présence de chariot, …). Ces équipements devront être en harmonie avec le niveau de finition des locaux où ils sont implantés. Le titulaire prendra à sa charge tous les travaux annexes nécessaires à la mise en place de ces équipements (sciages, percement, système de supportage, …).
- Le titulaire prendra à sa charge la remise en état avec finition équivalente et toutes les dégradations qui pourront être constatées sur les ouvrages existants de par son intervention (dalles de faux plafonds, ...). S'il le juge nécessaire, il pourra faire établir un état des lieux ou réaliser un constat d'huissier à sa charge avant son intervention.
- La mise en œuvre des signalisations réglementaires

3.3.4. Electricité courant fort

Dans le cadre du chantier du bâtiment Madeleine Brès, des attentes courants forts sont prévues dans les différentes zones du système transport automatisé. Ces attentes électriques sont toutes répertoriées dans les plans courants forts fournis en annexe.

Le titulaire aura à sa charge les matériels électriques courant fort et courant faible, raccordements entre tous les équipements du titulaire, armoires électriques avec les automates et tous les organes de protection et de sécurité nécessaires, ainsi que les raccordements et protections adéquates dans les armoires. Pour cela il fournira une note de calcul électrique avec le bilan de puissances de ses installations et vérifiera la compatibilité avec les puissances mises à disposition

A la charge du titulaire :

- ✓ Bilan de puissance de ses installations,
- ✓ Armoire électrique (avec tous les organes de protection et de sécurité nécessaires) dans les locaux de charge des accumulateurs,
- ✓ Distribution électrique dans l'atelier de recharge des accumulateurs et raccordement des bornes de charge,
- ✓ Alimentations électriques des équipements des gares depuis les câbles laissés en attente.

Le titulaire devra communiquer, dans les délais compatibles avec le planning d'exécution du chantier Madeleine Brès, l'ensemble de ses besoins en alimentations électriques, attentes, réservations, cheminements et raccordements de courants forts et courants faibles ainsi que ses besoins en câblage informatique aux titulaires des lots concernés. Il participera aux réunions de synthèse et assurera la coordination nécessaire afin de garantir la bonne prise en compte de ses besoins dans le cadre des études et travaux d'exécution.

3.3.5. Electricité courant faible

A la charge du CHU de Reims :

- ✓ La mise à disposition des points de connexions RJ45 dans les différentes zones de l’installation. Les plans Courant faibles répertoriant toutes les prises RJ45 sont fournis en annexe.
- ✓ Un accès extérieur selon les protocoles de sécurité du CHU de Reims pour permettre la télémaintenance de l'installation. Les installations du titulaire pourront faire l’objet d’une maintenance à distance via un accès sécurisé de type Bastion avec double authentification. **Aucun autre type d’accès à distance ne sera autorisé**.

A la charge du titulaire :

- ✓ Raccordement aux prises mises à disposition. Les cordons seront à la charge du titulaire.
- ✓ toutes prestations courants faibles nécessaires au fonctionnement de son installation incluant le déploiement du réseau de communication sans fil entre véhicule et système de supervision (si autre que Wifi ou Ethernet),
- ✓ les interfaces de communication pour l'envoi de message d'alerte sur e-mail, téléphonie interne, DECT, bip, …

3.3.6. Durée globale du chantier

Le candidat devra s'engager sur une durée maximale du chantier. La mise en service de ce système de transport automatisé devra s'inscrire dans les contraintes du planning général de l'opération de construction du nouveau bâtiment de la phase 2 si certaines taches nécessitent d'être réalisées avant la réception de ce dernier. Des réunions avec la maitrise d'œuvre et l'entreprise générale seront organisées périodiquement en présence des représentants du CHU de Reims.

En cas de non-respect du délai la pénalité prévue au CCAP sera appliquée.

3.3.7. Obligation de Résultat

L'obligation de résultat engage contractuellement le titulaire dans le cadre de son offre au titre de son marché.

Elle concerne principalement :

- Les objectifs du programme tels qu'ils sont définis par le présent document,
- Le respect de la réglementation en vigueur,
- Le fonctionnement normal des installations techniques tout en tenant compte des contraintes liées à la conception même du bâtiment,
- La réalisation complète des prestations de chaque chapitre, même si tel ou tel détail ou prestation accessoire n'est pas explicité dans les pièces contractuelles.

En conséquence, toutes les dispositions du projet tel qu'il est défini par ses pièces particulières, qui seraient contraires ou insuffisantes en regard de ces données, doivent être adaptées ou complétées par le titulaire sans remettre en cause le caractère forfaitaire du marché (lorsqu'il s'agit d'un ensemble global et forfaitaire, comme le déploiement de la solution initiale).

L'entreprise doit la fourniture et l'installation de tous les matériels nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages. L'entreprise doit exécuter toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de l'ensemble des prestations.

Les caractéristiques des matériels définis dans le présent document doivent être considérées comme des minima.

Tous les matériaux et matériels doivent être neufs et en parfait état, et conformes à la réglementation.

3.3.8. Modalités environnementales

Les présentes spécifications techniques doivent prendre en compte des objectifs de développement durable dans leurs dimensions économique, sociale et environnementale.

Dans le cadre de la transition écologique, le CHU de Reims souhaite pleinement s'engager dans cette démarche devenue indispensable.

Cette transition écologique peut et sera également source d'économie. Il est alors demandé à tous les candidats de fournir sur la base des matériels proposés des prévisions de consommations d'énergie.

Chaque candidat fournira une simulation de l'ensemble des consommations électriques sur une période de 10 ans.

3.4. Gestion de projet, essais, mise en service et admission

Le candidat décrira dans son offre la méthodologie proposée pour la conduite du projet, depuis les études de conception jusqu'à la mise en service définitive de la solution.
Il présentera notamment les différentes phases du projet et leur articulation concernant les études, fabrication, déploiement, mise en service en lien avec les contraintes détaillées dans le présent document.

Le candidat proposera une gouvernance adaptée au projet comprenant notamment des réunions d'avancement logistique ayant pour objet de vérifier l'adéquation des livrables avec les exigences du CHU de Reims (à titre d'exemple, la validation des campagnes), de suivre l'avancement du projet, de traiter les points bloquants, de valider les choix techniques et d'assurer la maîtrise du planning.

Essais, mise en service et admission

Le candidat devra décrire dans son offre la méthodologie retenue pour la préparation, l'organisation et la réalisation des essais nécessaires à la validation de la solution proposée. Le candidat devra présenter ses modalités de réalisation des essais, incluant notamment les essais unitaires, essais d'interfaces, essais d'intégration, essais de performance, essais de supervision (comprenant la validation des fonctionnalités de pilotage, de suivi des missions, de remontée des états système et de reporting), recettage des alarmes critiques et technique (incluant la vérification de leur génération, de leur transmission, de leur horodatage, de leur acquittement et de leur traitement par les outils de supervision) et essais en mode dégradé.

Les différents essais et tests de bon fonctionnement sont à la charge du titulaire du présent marché. Il devra prendre toutes les dispositions en termes de matériel, personnel, etc. pour mener à bien ces essais. Le titulaire fournira ses fiches d'autocontrôle présentant les résultats de ces essais préalablement aux essais qui seront effectués en présence du CHU de Reims. Cette phase devra permettre de tester l'ensemble des processus opérationnels, les interfaces techniques, les procédures d'exploitation, les procédures de gestion des situations dégradées ainsi que les interactions entre les différents acteurs concernés.

Le candidat devra notamment prévoir :

- Une phase de test des interfaces techniques et fonctionnelles
- Une phase de marche à blanc permettant de tester le fonctionnement du système dans des conditions représentatives de l'exploitation future. La marche à blanc devra inclure la réalisation de missions représentatives des flux prévus au marché, dans des conditions aussi proches que possible de l'exploitation réelle, en intégrant notamment les flux programmés, les missions urgentes, les missions de type taxi ainsi que les principaux scénarios de fonctionnement dégradé. La marche à blanc devra être réalisée avec la participation des équipes d'exploitation afin de valider les organisations cibles, les procédures opérationnelles et l'appropriation du système par les futurs utilisateurs

Ces opérations devront être planifiées et réalisées en cohérence avec le calendrier général de l'opération et les contraintes d'exploitation du CHU. Concernant les essais, le candidat devra fournir un programme détaillé, précisant les scénarios testés, les critères de réussite, les indicateurs suivis et les modalités de traitement des anomalies constatées, qui sera soumis à l'approbation du CHU de Reims, étant entendu que l'établissement aura la possibilité de demander tous les essais qu'il jugerait nécessaires à la validation du système. À l'issue de chaque phase, le titulaire remettra un rapport de synthèse présentant les résultats obtenus, les éventuels écarts constatés, les actions correctives mises en œuvre ainsi que les réserves résiduelles éventuelles. Chacune de ces phases devra être validée par le CHU de Reims au moyen de PV de validation (à compter de la réception des rapports de synthèse, le CHU de Reims disposera d'un délai de 15 jours pour notifier sa décision, admission ou rejet).

La mise en service définitive sera prononcée à l'issue d'une phase de montée en cadence et du démarrage opérationnel du système dans le nouveau bâtiment. Après transfert complet de l'activité et déménagement de tous les services, le titulaire devra démontrer le bon fonctionnement de la solution en conditions réelles d'exploitation à 100 % de la charge prévue et ce sur une durée de 30 jours. Le CHU de Reims disposera alors d'un délai de 15 jours pour notifier sa décision au travers d'un PV de mise en service définitive.

3.5. Dossiers des ouvrages exécutés

Le titulaire du présent marché devra fournir un dossier d'exécution comprenant notamment :

- la documentation technique complète et détaillée (avec les schémas techniques) incluant tous les programmes de maintenance ainsi que les références de toutes les pièces détachées.
- les plans DOE ;
- les manuels d'utilisation et d'entretien complet des équipements rédigés en français :
  - ✓ robots,
  - ✓ borne de rechargement,
  - ✓ système de supervision,
  - ✓ Sources d'installation des différents programmes,

- ✓ notes de calcul présentées pendant les études (y compris étude de flux),
- ✓ fiches "d'auto contrôle" des essais effectués préalablement à la réception,
- ✓ fiche technique des équipements et matériaux mis en place
- ✓ procédures de nettoyage et désinfection des matériels
- ✓ note de calcul électricité,
- ✓ schéma des armoires électriques,
- ✓ plans courant fort, courant faible, …

La traduction éventuelle des documents en langue française devra être réalisée par un traducteur technique professionnel.

Le DOE devra se présenter sous la forme de classeurs + clé USB complet.

- il sera clairement identifié par une étiquette indiquant son contenu,
- il sera muni d'intercalaires numérotés,
- il y aura une page de garde (sommaire) indiquant le contenu de chaque intercalaire,
- les plans seront rangés dans des pochettes à soufflets et à rabats.

En termes de méthodes l'entreprise soumettra dans un premier temps une version numérique des DOE à l'indice 0 au CHU de Reims afin que ce dernier puisse mentionner ses remarques de forme et de fond.

Dans un deuxième temps, l'entreprise transmettra une version indice 1 prenant en compte l'ensemble des remarques précédentes du CHU de Reims

Si toutes les remarques sont constatées être bien prises en compte alors l'entreprise pourra alors éditer les tirages papier (1 seul exemplaire papier).

En revanche, dans le cas où toutes les remarques ne seraient pas toutes prises en compte par l'entreprise alors cette dernière devra transmettre obligatoirement une version indice 2 en version numérique et ainsi de suite jusqu'à l'obtention de la validation sans remarques du CHU de Reims. Les tirages papier s'effectueront sur la base d'une version numérique validée des DOE

Le DOE devra être transmis et finalisé avant l'admission.

3.6. Informations des utilisateurs

Le titulaire du présent marché devra fournir :

- une notice simplifiée d'utilisation du système pour les services utilisateurs (fournisseurs et clients). Ces documents seront proposés sous la forme de fiches plastifiées. Ils seront disponibles au niveau de chaque gare ou lieu de transfert (affichage mural) ;
- un livret utilisateurs avec les modalités d'utilisation « courante » des robots : conditions de sécurité, principes de fonctionnements, ouvertures manœuvres quotidiennes, que faire en cas de panne…
- une documentation à destination des administrateurs informatique de la solution (à minima, ensemble des éléments mis en œuvre pour faire fonctionner la solution et fourniture des scripts de création de la base de données).

3.7. Fournitures complémentaires prévues au titre de la tranche ferme (composante n° 4)

Compte-tenu des hypothèses connues à ce jour et des projections prises en considération pour l'établissement du présent document, les flux réels pourront potentiellement évoluer.

Dans cette optique, le candidat retenu, devra s'engager à assister l'établissement dans l'étude de l'évolution des transports automatisés afin d'y intégrer d'éventuels nouveaux flux qui viendraient se rajouter.

Les candidats proposeront, notamment, au titre de ces prestations à inclure au BPU :

- fourniture et mise en service d'un robot pour charges lourdes supplémentaire et son chargeur de batterie ainsi que tous les couts associés jusqu'à réception (flux TAL) ;
- fourniture et mise en service d'un robot version sécurisation interservices des tournées de médicaments pour charges légères supplémentaire et son chargeur de batterie ainsi que tous les couts associés jusqu'à réception (flux cobot).

Il est par ailleurs précisé que ce Bordereau des Prix Unitaires pourra être amené à évoluer en cours de marché via clause de réexamen en application du CCAP.

3.8. Formations (Offre de base – tranche optionnelle n° 1)

Selon les choix stratégiques pris et en cas d'affermissement de la tranche optionnelle n°1, le CHU de Reims sera amené à commander une ou plusieurs sessions de formation. Cette tranche optionnelle sera donc exécutée au moyen de bons de commande.

Le candidat doit préciser dans son offre le programme de formation, la durée de chaque formation, la qualification des intervenants, les éventuels prérequis nécessaires ainsi que les modalités d'évaluation des acquis.

Tous les supports de formation devront être transmis aux équipes du CHU de Reims de manière à ce qu'elles puissent s'approprier les processus de formation et au besoin, assurer des rappels ou formations aux nouveaux collaborateurs.

A l'exception de la formation intitulée « administrateur DSN » pouvant être réalisée en visioconférence, les formations seront réalisées sur le site du CHU de Reims. Elles feront l'objet d'une attestation de formation en fin de session.

Enfin, il est précisé que toutes les formations devront impérativement être assurées avant la mise en service de la solution à l'exception de celle relative à la formation maintenance qui pourra être assurée jusqu'à la date d'échéance de la garantie.

3.8.1. Formation à la gestion en interne des opérations de maintenance préventive et corrective de niveaux 1 à 3

Le Titulaire devra proposer une formation initiale complète destinée aux techniciens du CHU de Reims afin de leur permettre d'assurer la maintenance préventive ainsi que la maintenance corrective de niveaux 1 à 3 de manière autonome (les niveaux de maintenance sont définis à la suite du présent document).

Cette formation sera dispensée à un groupe de 5 personnes au minimum.

Tous les points de l'installation devront être abordés, à savoir :

- Mécanique des véhicules ;
- Partie électrique des véhicules ;
- Système de commande ;
- Composition de l'installation, ;
- Interventions mineures, diagnostiques et dépannages.

A l'issue de cette formation, les techniciens du CHU de Reims devront pouvoir effectuer les opérations de maintenance de niveaux 1 à 3 sans support technique. Toutefois, il est précisé que l'assistance téléphonique devra malgré tout pouvoir répondre à d'éventuelles sollicitation.

Par ailleurs, les candidats devront bien évidemment remettre en plus des différentes documentations techniques (plans, schémas, notices…) un plan de maintenance précisant notamment l'identification des équipements et installations ainsi que les gammes de maintenance à suivre avec périodicité (compris liste des éventuels pièces / kit de maintenance à remplacer).

3.8.2. Formation administrateur DSN

Le titulaire assurera la formation des équipes du CHU de Reims (2 à 4 personnes) afin de leur permettre d'assurer de manière autonome l'exploitation opérationnelle du système TAL et du flux cobot.

Cette formation portera à minima sur :

- l'architecture informatique du système de gestion (notamment installation logiciel(s) sur serveur) ;
- la gestion des systèmes de sauvegardes des données ;
- les arrêts et redémarrages des applications ;
- les procédures de contrôle de cohérence de la base de données ;
- les modification, créations, suppressions de points de transferts agent ;
- la mise à jour des correctifs et des nouvelles versions.

3.8.3. Formation à l'exploitation totale du système

Cette formation vise à rendre le Centre Hospitalier Universitaire de Reims autonome dans la gestion de la « sa partie système » de la solution.

La formation devra être dispensée à minima à 5 personnes désignées par le CHU de Reims et comporter des modules théoriques et pratiques réalisés sur les équipements installés.

La formation portera notamment sur :

- le fonctionnement général du système TAL et du flux cobot ;
- l'utilisation des outils de supervision et de pilotage ;
- l'utilisation des modules Statistiques et historique des évènements liés au système ;
- la gestion des campagnes de transport ;
- la création, la modification et la suppression de missions ;
- la gestion des priorités et des missions de type taxi ;
- la gestion des situations dégradées ;
- les procédures de reprise manuelle des flux ;
- l'analyse des alarmes et événements ;
- le paramétrage courant du système ;
- l'exploitation des indicateurs et rapports d'activité ;
- les règles de sécurité applicables à l'exploitation du système.

À l'issue de la formation, les agents formés devront être en mesure d'assurer de manière autonome le pilotage quotidien du système, l'adaptation des campagnes de transport, la gestion des incidents courants ainsi que la mise en œuvre des procédures de continuité d'exploitation.

Le titulaire remettra l'ensemble des supports pédagogiques, guides utilisateurs, procédures d'exploitation et modes opératoires nécessaires à l'autonomie des équipes du CHU.

3.9. Service d'astreinte technique à distance et de télémaintenance & Maintenance

3.9.1. Service d'astreinte technique à distance et de télémaintenance (Offre de base - tranche ferme)

Le titulaire du marché devra :

- **une assistance téléphonique** pour répondre aux sollicitations techniques et fonctionnelles et apporter un support en cas de problème d'utilisation. Celle-ci devra être disponible 7 jours sur 7 de 6h00 à 21h00 (jours fériés inclus). Les interlocuteurs du CHU devront s'exprimer en Français.
- **un service de télémaintenance** permettant d'avoir accès à distance à l'informatique de pilotage ou de contrôle de l'équipement, pour les interventions qui le nécessitent. Les éventuelles opérations de télémaintenance devront respecter les règles portant sur le secret professionnel et satisfaire à l'obligation de sécurité (délai d'intervention : 2 heures au maximum à compter de la demande écrite ; délai de résolution : selon engagement formulé dans le cadre de l'offre) ;
- **la vérification et la mise à jour des interfaces informatiques** comprenant notamment les update. Cette prestation devra avoir obtenue l'accord préalable du CHU de Reims (délai de prévenance fixé à 2 semaines sachant que le CHU à 1 semaine pour accepter ou refuser le créneau proposé) **et ne pas engendrer l'arrêt du système.**

L'engagement de maintenance du Titulaire portera au minimum sur deux versions majeures : la version en cours de diffusion et la version précédente.

Le Titulaire pourra bénéficier d'une connexion temporaire en télémaintenance et d'un compte de connexion à ses serveurs applicatifs sur demande explicite adressée au Centre Hospitalier Universitaire de Reims à l'adresse suivante : dsit-csu@chu-reims.fr

Lorsque le Titulaire effectue la télémaintenance du logiciel / progiciel installé, les contraintes suivantes doivent être respectées :

- Le dossier de demande de télémaintenance doit avoir été rempli par le Titulaire.
- Pour les serveurs la connexion à notre Système d'Information s'effectue à l'aide d'une liaison RDP accessible via notre Bastion Wallix. Si d'autres protocoles non supportés par le Bastion du CHU sont nécessaires il sera mis en place un vpn de type IPSEC
- Concernant les postes de travail, toutes les prises de main à distance se font à l'aide de Beyond Trust Remote Desktop et elles sont pilotées par un technicien du CHU
- Chaque connexion par télémaintenance doit préalablement être validée par la DSN-IB.
- A l'issue de chaque intervention par télémaintenance, un compte rendu des opérations effectuées est fourni, immédiatement à l'issue de la prestation, au correspondant de la DSN-IB

Pour toute nouvelle version, le Titulaire apportera au Centre Hospitalier Universitaire de Reims les éléments suivants :

- ✓ Source d'installation
- ✓ Documentation d'installation
- ✓ Documents relatifs à la nouvelle version
- ✓ Différentiel fonctionnel
- ✓ Durée prévisionnelle d'indisponibilité du domaine mis à jour.

3.9.2. Maintenance (Offre de base - tranche ferme et tranche optionnelle n° 2)

Les niveaux de maintenance sont considérés comme suit :

• 1er niveau (hors période de garantie, à la charge du CHU de Reims dans le cadre de la tranche ferme et à la charge du titulaire dans le cadre de la tranche optionnelle n° 2) : réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement, ou échanges d'éléments accessibles en toute sécurité, tels que voyants ou certains fusibles etc.

• 2ème niveau (hors période de garantie, à la charge du CHU de Reims dans le cadre de la tranche ferme et à la charge du titulaire dans le cadre de la tranche optionnelle n° 2) : dépannage par échange standard des éléments prévus à cet effet et opérations mineures de maintenance préventive, telles que graissage ou contrôle de bon fonctionnement.

• 3ème niveau (hors période de garantie, à la charge du CHU de Reims dans le cadre de la tranche ferme et à la charge du titulaire dans le cadre de la tranche optionnelle n° 2) : identification et diagnostic des pannes, réparations par échange de composants ou éléments fonctionnels, réparations mécaniques mineures et toutes opérations courantes de maintenance préventive telles que réglage général ou réalignement des appareils de mesure.

• 4ème niveau (à la charge du titulaire peu importe la tranche) : tous les travaux importants de maintenance corrective à l'exception de la rénovation et de la reconstruction. Ce niveau comprend aussi le réglage

• 5ème niveau (à la charge du titulaire peu importe la tranche) : modernisation, reconstruction ou exécution des réparations importantes confiées à un atelier central ou à une unité extérieure.

Dans le cadre de la tranche ferme, les opérations de maintenance de niveaux 4 et 5 sont dites « à l'attachement », réalisées à la survenance de besoins et sur la base de prix unitaires (à bons de commande).

En cas d'affermissement de la tranche optionnelle n° 2, le titulaire assurera l'intégralité des prestations de maintenance préventive et corrective de niveaux 1 à 5. Ces prestations seront alors exécutées sous la forme d'une rémunération forfaitaire couvrant l'ensemble des interventions sans limitation du nombre d'interventions. Cette rémunération forfaitaire couvrira tous les frais de main d'œuvre, déplacement, remplacement de pièces détachées et autres charges inhérentes à une remise en état (aucune facture supplémentaire ne pourra être émise).

<u>Conditions d'exécution :</u>

- toutes les prestations et fournitures qui seraient dues à la réparation de dommages ou défectuosités provoqués par accident, utilisation anormale seront rémunérées sur la base des prix unitaires ;
- le titulaire s'engage à intervenir dans un délai de 24 heures pour les incidents critiques (panne bloquante) et 48 heures pour les incidents non critiques (panne non bloquante) et à remédier aux pannes dans un délai de 96 heures (heures calendaires ; à compter du signalement effectué par le CHU de Reims par appel téléphonique et confirmé par mail) ;
- la fourniture des pièces, organes ou composants seront des pièces d'origine (marquage CE ou équivalent obligatoire). Les candidats devront indiquer la durée de garantie des pièces détachées sachant qu'elle sera au minimum de 6 mois ;
- un stock de pièces détachées devra être mis à disposition dans les locaux du CHU. Celui-ci sera composé des pièces les plus courantes et les plus critiques. L'offre des candidats devra préciser la liste des pièces détachées fournies dans le stock. Selon les choix opérés par le CHU de Reims (affermissement de la tranche optionnelle n°2 ou non), les modalités de gestion et d'exécution seront amenées à différer dans la mesure où si la tranche optionnelle n° 2 est affermie, la gestion des pièces détachées sera exclusivement assurée par le titulaire et il n'y aura pas de facturation pour les pièces détachées. En revanche, si la tranche optionnelle n°2 n'est pas affermie, le CHU de Reims devra impérativement signaler au titulaire l'utilisation de chaque pièce de sorte à ce qu'un réassort soit effectué et une facture sera envoyée à chaque utilisation (facture correspondant aux prix convenus dans le bordereau des prix unitaires). Quoi qu'il en soit, un inventaire annuel sera réalisé.

- la mise à disposition des moyens nécessaires à la maintenance (véhicules, EPI, outillages, protections, matériels de télécommunication, matériels de signalisation…) ne donnera pas lieu à facturation ;
- les règles portant sur le secret professionnel et à l'obligation de sécurité doivent impérativement être respectées ;
- en cas d'affermissement de la tranche optionnelle n° 2, les échéances de maintenance préventive devront être planifiées en amont des prestations, soit au plus tard 30 jours à compter de chaque période de reconduction (les dates et heures précises seront arrêtées d'un commun accord et à défaut d'accord du CHU de Reims, le titulaire donne pour chaque visite un préavis d'au moins 15 jours. Si l'une des 2 parties souhaite déplacer une visite, elle en informe l'autre 10 jours avant la date prévue) ;
- toute intervention devra avoir été validée par le CHU de Reims (toutes interventions en dehors d'un forfait est soumise à l'acceptation préalable d'un devis) ;
- à chaque intervention, l'intervenant devra s'enregistrer auprès d'un représentant du CHU de Reims ;
- un rapport d'intervention rédigé en Français devra être remis à l'issue de chaque intervention préventive et corrective et ce, dans un délai maximum de 7 jours calendaires à compter de ladite intervention (avec toutes les informations minimales attendues, date, numéro de série, prestation réalisée…) ;
- le CHU de Reims se réserve le droit de contrôler ou de faire contrôler les pièces défectueuses par un organisme compétent de son choix. En cas de déclaration de sinistre et sur demande du CHU, les pièces pourront être conservées pour expertise ;
- les pièces non réutilisables, les résidus et de manière générale, les déchets seront évacués par le titulaire avant son départ du CHU ;
- le CHU de Reims se réserve la possibilité de contester tous devis relatifs à une intervention de même nature qu'une précédente si le délai entre les 2 est manifestement pas assez espacé ;
- pour permettre l'exécution des prestations sur site, il sera mis à disposition un local ;
- un état des lieux contradictoire sera dressé en fin de marché.

NB : disposition en période de garantie : le titulaire devra la maintenance totale - préventive et corrective - de niveaux 1 à 5. Le titulaire ne pourra pas demander de rémunération supplémentaire pendant la période de garantie.

Le titulaire du présent marché devra remplacer, sur constatation de sa part ou sur simple demande du CHU de Reims, à ses frais, toutes pièces ou éléments reconnus défectueux par vice de construction ou montage, défaut de matière ou usure anormale nuisant au bon fonctionnement de l'installation.

Si, pendant la période de garantie, il était prouvé que la défectuosité d'une pièce était due à une mauvaise utilisation ou à une détérioration faite par les utilisateurs, il pourra être demandé au titulaire de remplacer les éléments défectueux. Le titulaire devra alors s'exécuter et sera rémunéré pour la prestation fournie en complément sur la base des prix unitaires définis dans le cadre du présent marché (partie à l'attachement).

3.10. Exploitation totale de la solution (Offre de base - Tranche optionnelle n° 3)

Dans le cadre de cette tranche optionnelle, le titulaire du marché devra garantir la bonne prise en charge des différents flux définis ci-avant.

Le personnel du titulaire a la charge de la surveillance et du bon déroulement des séquences de transport selon un planning défini conjointement avec le CHU de Reims et communiqué avant le démarrage effectif des prestations.

À ce titre, il devra disposer d'une parfaite maîtrise des outils de supervision, de pilotage et de paramétrage du système, et faire preuve d'une forte réactivité afin d'adapter l'exploitation aux besoins de l'établissement.

Le titulaire devra être en mesure d'accompagner les évolutions de l'organisation logistique du CHU de Reims tout au long de la durée du marché. À ce titre, les campagnes de transport, les horaires, les séquences, les priorités, les règles d'affectation, les destinations ou toute autre modalité d'exploitation pourront être modifiés à la demande du CHU, sans surcoût, dès lors que ces évolutions ne remettent pas en cause le périmètre contractuel du marché, les plages de fonctionnement définies au présent document ou le dimensionnement global de la solution.

Les opérations de paramétrage nécessaires à la prise en compte des évolutions courantes de l'exploitation resteront à la charge du titulaire. Cela inclut notamment l'intégration de nouveaux contenants, l'évolution des campagnes de transport, les modifications d'organisation logistique ou toute adaptation fonctionnelle rendue nécessaire par les besoins du CHU.

Le CHU de Reims se réserve la possibilité de faire évoluer le périmètre des flux pris en charge. Le titulaire devra accompagner ces évolutions sans surcoût dès lors qu'elles demeurent compatibles avec le dimensionnement initial de la solution et n'impliquent pas de modification des plages horaires contractuelles ni d'augmentation des moyens matériels nécessaires. Un délai de prévenance minimal de dix jours calendaires sera appliqué sauf situation exceptionnelle.

L'optimisation des campagnes de transport fait partie intégrante des prestations attendues. Elle pourra être proposée à l'initiative du titulaire ou demandée par le CHU de Reims, toute modification restant soumise à validation préalable du CHU. Chaque version des campagnes devra être historisée et archivée afin d'assurer la traçabilité des évolutions apportées au système.

Les campagnes de transport pourront être complétées ponctuellement par des missions de type « taxi ». Ces missions ont vocation à répondre à des besoins exceptionnels ou non planifiés. Un recours fréquent ou récurrent aux missions taxi sur un flux donné devra conduire à une analyse conjointe entre le titulaire et le CHU afin d'identifier les optimisations possibles des campagnes de transport et du paramétrage du système.

La livraison des contenants transportés en temps et en heure est garantie par une obligation de résultat.

Cette obligation de résultat est notamment applicable dans les conditions suivantes :

- mauvaises conditions météorologiques
- indisponibilité des moyens de transports pour que le personnel puisse se rendre au CHU de Reims
- manque de compétences du personnel du titulaire
- absentéisme du personnel du titulaire

Le titulaire ne pourra opposer ces motifs ou aucun autre au CHU de Reims pour déroger à l'obligation de résultat.

En cas de situation dégradée entraînant un blocage d'un robot, une interruption de mission ou une perturbation significative des flux logistiques, le titulaire devra mettre en œuvre sans délai les procédures de continuité d'exploitation prévues.

Toute anomalie entraînant un blocage de flux supérieur à 10 minutes devra faire l'objet d'une alerte immédiate auprès des équipes logistiques du CHU de Reims selon les modalités définies conjointement lors de la phase d'exploitation.

Le titulaire devra assurer, à ses frais et sans interruption de service, la reprise manuelle des transports impactés en cas d'indisponibilité totale ou partielle du système automatisé, jusqu'au rétablissement d'un fonctionnement nominal.

Le titulaire fournira mensuellement un rapport d'exploitation comprenant notamment les indicateurs de performance du système, les incidents rencontrés, les actions correctives réalisées, les opérations de maintenance effectuées, les propositions d'optimisation ainsi que les évolutions recommandées pour améliorer la qualité de service.

Une réunion de suivi d'exploitation sera organisée à minima une fois par trimestre entre le titulaire et le CHU de Reims afin d'analyser les performances du système, les incidents constatés et les éventuelles évolutions à mettre en œuvre.

3.11. Extension du système de transport automatisé lourd vers la gare Alix de Champagne (Offre de base - Tranche optionnelle n° 4)

Dans le cadre de cette tranche optionnelle, le CHU de Reims souhaite étudier l'extension du système de transport automatisé lourd (TAL) aux bâtiments Alix et AMH2.

L'objectif recherché est de permettre l'acheminement automatisé des flux logistiques TAL depuis la gare logistique principale du bâtiment Madeleine Brès (NH2) vers une gare logistique implantée au sous-sol du bâtiment Alix, en remplacement ou en complément de l'organisation actuellement en vigueur.

À ce jour, les flux logistiques destinés aux bâtiments Alix et AMH2 sont acheminés par véhicules jusqu'au

point de livraison situé au sous-sol des bâtiments concernés. Les principes d'organisation futurs n'étant pas définitivement arrêtés, le CHU souhaite disposer d'une proposition technique et financière permettant d'évaluer l'opportunité d'une automatisation de ces flux.

Les candidats réaliseront une étude complète de faisabilité, de dimensionnement et d'exploitation intégrant l'ensemble des contraintes du site, des flux concernés et des infrastructures existantes.

À ce titre, les candidats devront notamment :

- Vérifier la compatibilité de leur solution avec les flux, contenants et volumétries décrits en annexe
- Définir les cheminements proposés et les principes de circulation associés
- Déterminer les besoins éventuels en infrastructures, équipements et interfaces techniques
- Proposer le dimensionnement de la flotte nécessaire ainsi que les impacts éventuels sur la flotte dimensionnée pour le périmètre de base NH2
- Définir les principes d'exploitation et de supervision associés
- Réaliser une étude de dimensionnement et une simulation démontrant la capacité de la solution à absorber les flux attendus dans le respect des niveaux de service demandés
- Proposer l'implantation et le dimensionnement des gares nécessaires au fonctionnement du système
- Identifier les adaptations éventuelles à réaliser sur les bâtiments, infrastructures et équipements existants

Les candidats devront démontrer que la solution proposée est en mesure de répondre aux besoins fonctionnels attendus en matière de capacité, de qualité de service, de performance, de disponibilité et de continuité d'exploitation.

Les candidats sont libres de proposer l'organisation technique qu'ils jugent la plus pertinente pour répondre à cet objectif, sous réserve de respecter les contraintes fonctionnelles du projet et les exigences du présent document.

Une visite des sites concernés constitue un prérequis à l'élaboration de l'offre. Les candidats sont réputés avoir pris connaissance des contraintes d'exploitation, des cheminements, des interfaces techniques et des caractéristiques des bâtiments concernés.

Les éventuels travaux d'adaptation des infrastructures, bâtiments ou équipements nécessaires à la mise en œuvre de la solution feront l'objet d'une identification. Ces travaux seront présentés séparément dans l'offre afin de permettre au CHU de Reims d'en apprécier l'impact technique et financier.

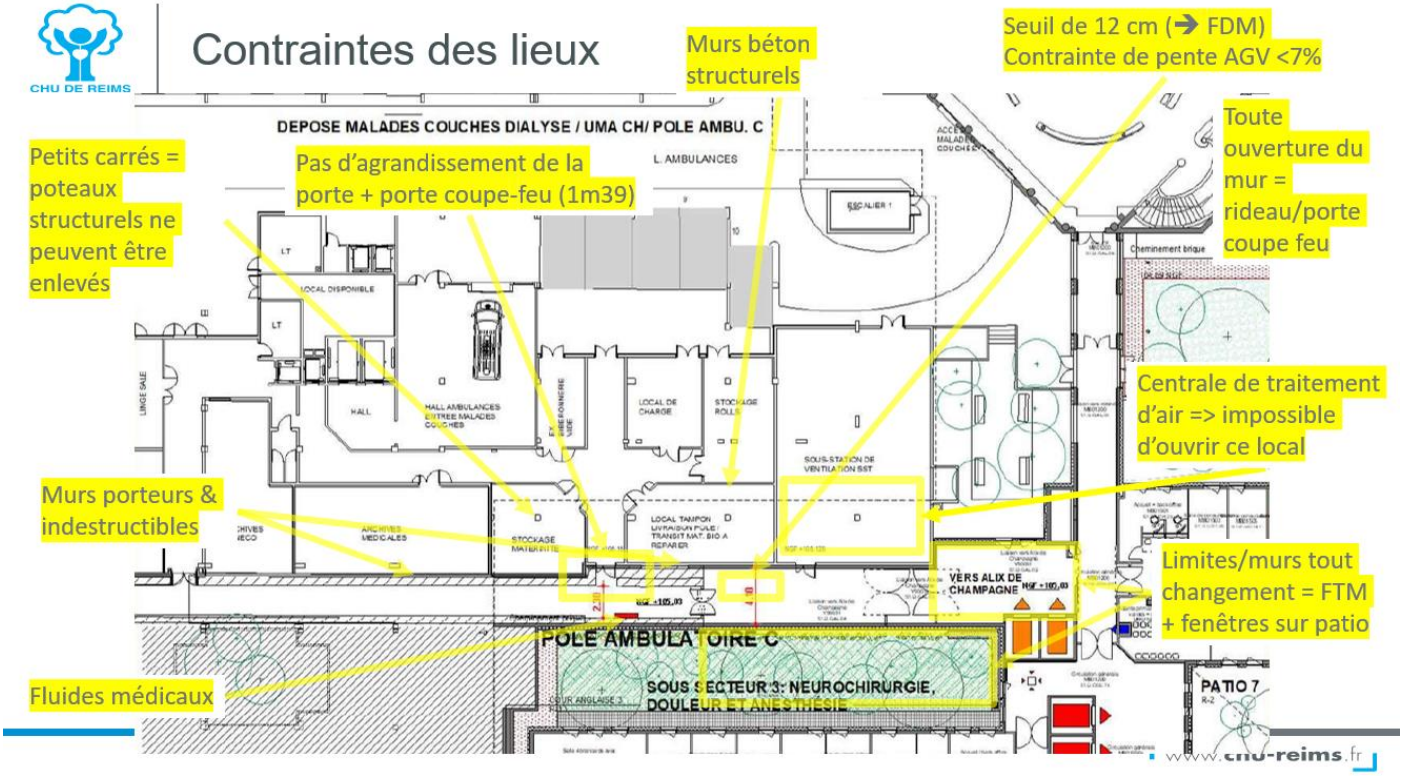
Les candidats détailleront enfin les impacts de cette extension sur l'exploitation globale du système TAL, notamment en matière de capacité résiduelle, de disponibilité des robots, de saturation des interfaces, de gestion des priorités et de robustesse du fonctionnement global.

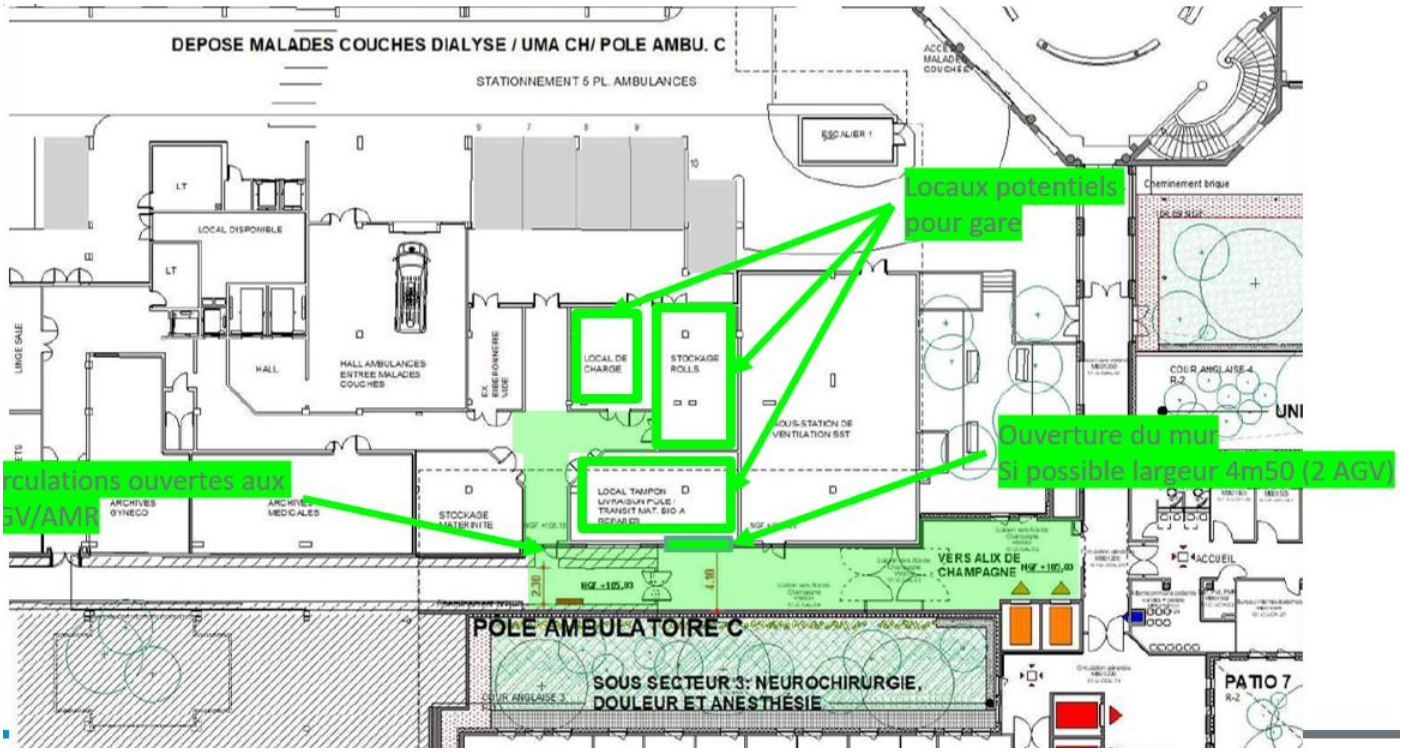
Les contraintes structurelles identifiées à ce stade du projet, les zones disponibles pour les cheminements des robots ainsi que les emprises prévisionnelles pouvant accueillir les gares logistiques sont présentées ci-dessous et les plans joints en annexe.

Ces éléments constituent le cadre de référence retenu par le CHU de Reims pour l'étude de cette extension. Il appartient toutefois aux candidats de vérifier leur adéquation avec la solution proposée et d'identifier, le cas échéant, les adaptations ou compléments nécessaires au regard des contraintes techniques, fonctionnelles et d'exploitation de leur solution.

Les candidats sont réputés avoir pris connaissance des plans annexés et devront intégrer l'ensemble de ces contraintes dans leur étude de faisabilité, leur dimensionnement et leur proposition technique.

Contraintes des lieux





4. Variante obligatoire

Les candidats devront obligatoirement proposer en variante une offre dans laquelle les robots seront fournis via une location avec option d'achats sur 7 ans (LOA).

Dans le cas où le CHU de Reims ferait le choix de ne pas lever l'option d'achat, les équipements seront repris par le titulaire (modalités de reprise définies dans le CCAP).

Dans le cas où le CHU de Reims ferait le choix de lever l'option d'achat, le paiement du prix de l'option d'achat marquera le transfert de propriété au profit du CHU de Reims.

Reims, le 26 août 2026

Pour la Directrice générale
et par délégation,
La Directrice du Pôle Investissements, Logistique,
Achats et Transition Écologique

Marie HENRY