

Mission de programmation fonctionnelle et technique détaillée du nouveau centre hospitalier d'Avallon

Tome 2 – Programme Technique

Version provisoire

Sommaire

1.	DOCUMENT SOURCE DE CONCEPTION ARCHITECTURALE ET TECHNIQUE	3
2.	CONTENU DU PROGRAMME	3
EXIGENCES GÉNÉRALES		4
1.	LES OBJECTIFS	4
2.	RÉFÉRENCEMENT DU PLU ET PRINCIPALES DISPOSITIONS APPLICABLES À LA ZONE URBAINE PÉRIPHÉRIQUE	4
3.	LA RÉGLEMENTATION :	5
4.	RISQUE RADON	6
5.	CONTRAINTES LIÉES AUX RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	7
6.	POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE DU SITE	7
7.	MONUMENTS HISTORIQUES.....	8
8.	TOPOGRAPHIE DU SITE	8
9.	LES EXIGENCES DE MAÎTRISE ET D'OPTIMISATION DE L'ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENTALES	8
10.	VALORISATION DES RESSOURCES EN EAU : RÉCUPÉRATION DES EAUX DE NAPPE ET BASSIN DE RÉTENTION	10
11.	MESURE DE RÉDUCTION DES NUISANCES.....	11
12.	MESURES DE RÉDUCTION DES BRUITS.....	11
13.	LA SÉCURITÉ DES PERSONNES ET DES BIENS	13
14.	L'ACCESSIBILITÉ AUX PERSONNES PORTEUSES D'UN HANDICAP	15
15.	BIM	16
16.	GESTION DE LA MAINTENANCE ASSISTÉ PAR ORDINATEUR	16
17.	LES EXIGENCES TECHNIQUES, D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE :.....	17
18.	INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	20
DONNÉES PROGRAMMATIQUES TECHNIQUES		21
1.	VOIRIES ET RÉSEAUX DIVERS	21
2.	STRUCTURE	33
3.	FAÇADES	36
4.	ÉTANCHÉITÉ	38
5.	CLOISONS	40
6.	FAUX PLAFONDS	41
7.	MENUISERIES - QUINCAILLERIES	42
8.	REVÊTEMENTS DE SOLS	42
9.	PEINTURE	43
10.	CHAUFFAGE CLIMATISATION DÉSENFUMAGE VENTILATION.....	45
11.	GTB	51
12.	PLOMBERIE	52
13.	FLUIDES MÉDICAUX	61
14.	COURANTS FORTS	67
15.	COURANTS FAIBLES – SSI.....	80
16.	APPAREILS ÉLEVATEURS	85
17.	INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES	86

18. EQUIPEMENTS BIOMÉDICAUX	88
EXIGENCES LOGISTIQUES CUC - PUI - MAGASIN	92
1. QUAI DE LIVRAISON – INTERFACE LOGISTIQUE MULTI-SERVICES	92
2. CUISINE CENTRALE CUC	93
3. PHARMACIE À USAGE INTÉRIEUR (PUI)	94
4. MAGASIN CENTRAL LOGISTIQUE	95

Le Programme exprime les choix et contraintes de construction du nouveau site du Centre Hospitalier d'Avallon, les besoins en locaux et les aménagements tels qu'ils peuvent être appréciés à ce stade pour chaque ensemble fonctionnel. Il intègre les éléments nécessaires à la réalisation des travaux de construction et de restructuration, ainsi qu'à l'aménagement des espaces extérieurs concernés par l'opération.

Document devant apporter des bases solides en termes d'expression des besoins auxquels devra répondre le bâtiment, le programme expose les choix fonctionnels et dimensionnels qui permettent d'assurer le déroulement du projet sans qu'il risque d'être remis en cause. Il laisse néanmoins aux équipes de conception une entière responsabilité des choix fonctionnels et techniques.

Il constitue l'engagement du maître d'ouvrage, à partir duquel l'équipe de conception pourra elle aussi s'engager sur les partis architectural et technique, sur les coûts, le phasage et les délais de réalisation.

1. DOCUMENT SOURCE DE CONCEPTION ARCHITECTURALE ET TECHNIQUE

Le programme est le recueil des besoins des utilisateurs, des exigences du maître d'ouvrage et des contraintes du site. Il n'est en aucun cas une préfiguration de l'expression architecturale et des solutions techniques.

Le contexte particulier du site du Centre Hospitalier d'Avallon, a amené le maître d'ouvrage à faire des choix sur la distribution générale des services, sur l'organisation des circuits logistiques et sur les raccordements techniques. De la même façon, le positionnement des fonctions dans la volumétrie a fait l'objet d'un travail approfondi et a été validé par l'ensemble des acteurs du projet, et en particulier le corps médical et soignant. Il est à noter que des principes d'organisation seront également sous-tendus par ce positionnement des services et des unités dans les étages. Ces choix constituent donc une orientation majeure qu'il est demandé de respecter.

Le positionnement des organes techniques est proposé à titre indicatif. Les dispositifs techniques constituent des principes dont seuls les résultats sont à respecter stricto sensu. Les groupements restent responsables de leurs propositions, des principes de maintenance et du coût de leurs partis.

L'ambition du programme est de favoriser l'émergence de solutions originales et contrastées, tout en rendant disponible, pour les concepteurs, l'ensemble des informations et données du problème, avec une bonne fiabilité quant à leur pérennité.

2. CONTENU DU PROGRAMME

Le programme constitue un tout dont les différents éléments — tableaux de surfaces, textes, schémas fonctionnels et fiches techniques — doivent être utilisés conjointement.

Le programme technique détaillé est composé de trois tomes et d'annexes :

Le tome I : Programme fonctionnel et spatial > objet de ce document

Le tome II : Programme technique détaillé

Le tome III : Fiches techniques

Des annexes.

Le présent volume, le programme technique détaillé, est structuré en trois temps. La première partie aborde des éléments généraux techniques qui concernent l'ensemble du projet.

La seconde partie est structurée en différents lots techniques définissant les exigences minimales techniques.

La troisième partie est un focus sur les éléments de logistiques spécifiques au projet. Cela comprend la nouvelle cuisine centrale, la Pharmacie à Usage intérieure et Le Magasin Central.

EXIGENCES GÉNÉRALES

1. LES OBJECTIFS

Les ouvrages et installations techniques doivent concourir à garantir les fonctionnalités spécifiques d'un bâtiment Hospitalier
Le programme de travaux envisagés vise notamment les objectifs suivants (liste non limitative) :

- Assurer la conformité aux normes et aux règlements.
- Assurer la sécurité des personnes et des biens y compris pendant les travaux.
- Assurer la fluidité des flux de personnes et des flux logistiques.
- Assurer le confort et la sécurité des occupants.
- Assurer la sécurité sanitaire par le respect des règles d'hygiène (infections nosocomiales).
- Assurer la fiabilité et la sécurité des installations techniques concernées.
- Assurer la sécurité des systèmes d'information.
- Assurer la continuité de fonctionnement pendant les travaux.
- Garantir la pérennité, la qualité, et les performances des ouvrages et installations techniques.
- Faciliter l'entretien, la maintenance et l'exploitation et maîtriser leurs coûts.
- Optimiser et maîtriser les consommations d'énergie.
- Permettre l'évolutivité du bâti et des installations techniques.
- Protéger l'environnement conformément à la réglementation.

2. RÉFÉRENCEMENT DU PLUi ET PRINCIPALES DISPOSITIONS APPLICABLES À LA ZONE URBAINE PÉRIPHÉRIQUE

Le maître d'œuvre devra impérativement respecter l'ensemble des dispositions du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) en vigueur, tant en matière de règles de constructibilité que d'aménagements extérieurs et de raccordements aux réseaux techniques.

Le PLUi de référence est celui de la Communauté de Communes de l'Avallonnais – Vaux d'Yonne, tel qu'approuvé et modifié par délibération en date du 19 décembre 2024. Ce document est intitulé « Règlement écrit – PLUi CCAVM – 19/12/2024 ».

La parcelle concernée par le projet est située en zone UP, dont les grandes orientations réglementaires sont les suivantes :

- La zone UP est destinée à l'accueil d'équipements d'intérêt collectif ou de services publics (établissements de santé, équipements administratifs, établissements d'enseignement, etc.).
- Les constructions doivent s'intégrer harmonieusement dans leur environnement bâti et paysager. Les dispositifs techniques (pompes à chaleur, VMC, climatiseurs, etc.) doivent être intégrés de manière discrète et ne doivent pas être visibles depuis l'espace public.
- La hauteur maximale des bâtiments est limitée à celle des constructions existantes sur l'unité foncière. En l'absence de bâtiment existant, les hauteurs devront s'apprécier au regard de l'insertion paysagère, de la volumétrie du tissu urbain environnant, et le cas échéant, être soumises à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France si le secteur est concerné.
- Les constructions sont interdites dans les secteurs non aedificandi, les zones humides non compensées, les Espaces Boisés Classés (EBC), ainsi que dans les périmètres couverts par un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI).
- Le stationnement doit être réalisé en dehors des voies publiques, sur des surfaces perméables. Les emplacements doivent respecter une dimension minimale de 5,00 m par 2,50 m. Au minimum 10 % des places devront être pré-équipées pour l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques. Un stationnement vélo est également requis (minimum 1 emplacement pour 10 salariés dans les bâtiments de plus de 500 m²), dans un local sécurisé, clos et couvert.

- L'ensemble des raccordements aux réseaux publics (eau potable, assainissement, électricité, télécommunications) devra être réalisé en souterrain. Les réseaux télécom devront intégrer trois fourreaux distincts (voix, données, manœuvre).
- Le rejet des eaux pluviales dans le réseau d'assainissement est proscrit. Il devra être privilégié l'infiltration ou la rétention sur la parcelle avec dispositif de régulation.

Ces prescriptions doivent être strictement intégrées dès la phase de conception du projet architectural et technique.

3. LA RÉGLEMENTATION :

Chaque chapitre du présent programme technique détaille les normes et obligations spécifiques applicables à son domaine (électricité, sécurité incendie, plomberie, structure, ventilation, etc.). Ces références sectorielles font partie intégrante des exigences réglementaires et contractuelles du projet.

La conception et la réalisation du futur Centre Hospitalier d'Avallon devront être strictement conformes aux exigences réglementaires, normatives et techniques en vigueur à la date du dépôt du permis de construire. Aucune dérogation ne sera tolérée.

Tous les matériaux, équipements et procédés utilisés devront impérativement :

- Disposer d'un avis technique valide ou d'une certification en cours de validité, incluant le cas échéant des procès-verbaux de classement, rapports d'essais, déclarations de conformité ou marquage CE ;
- Être accompagnés d'un avis technique délivré par le CSTB ou tout autre organisme reconnu officiellement (Agréé COFRAC ou équivalent européen) ;
- Exclure tout produit ou procédé relevant d'une Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX), notamment en ce qui concerne les éléments de façade, les complexes d'étanchéité, les isolants, ou les systèmes innovants non éprouvés ;
- Présenter des références en milieu hospitalier

Textes réglementaires de référence, liste non exhaustive :

- **Code de la construction et de l'habitation** : dispositions relatives à la sécurité incendie, à l'accessibilité, à la performance énergétique, à la prévention des risques et à la conformité des bâtiments recevant du public ;
- **Code de la santé publique** : exigences sanitaires en matière de qualité de l'eau, de gestion des déchets hospitaliers, d'hygiène des locaux, et de distribution des fluides médicaux ;
- **Code du travail** : obligations en matière de sécurité électrique, d'accessibilité technique, de maintenance, de prévention des risques professionnels et de ventilation des locaux de travail ;
- **Règlement de sécurité incendie des ERP – Arrêté du 25 juin 1980** modifié : dispositions générales et spécifiques applicables aux établissements recevant du public, notamment ceux de type U (établissements de santé) ;
- **Arrêté du 1er août 2006** : accessibilité des établissements recevant du public (ERP) et des installations ouvertes au public (IOP) aux personnes handicapées ;
- **Arrêté du 30 juin 2022** : réglementation environnementale RE2020 applicable aux constructions neuves ; recours à la RT2012 possible selon les cas spécifiques prévus ;
- **Arrêtés du 11 janvier 2007 et du 10 février 2010** : conditions de surveillance de la qualité de l'eau, et prévention du risque légionellose dans les réseaux d'eau sanitaire ;
- **Arrêté du 25 janvier 2013** : encadrement de l'éclairage nocturne afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations énergétiques excessives ;
- **Arrêté du 7 janvier 1993 et circulaire dite Kouchner** : prescriptions relatives à la distribution des fluides médicaux (gaz, vide, sécurité des réseaux, secours) dans les établissements de santé ;
- **Circulaire DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006** : exigences techniques d'alimentation électrique continue en établissements de santé publics et privés (continuité de service, redondance, sécurité) ;

- **Loi LOM du 24 décembre 2019** : obligations relatives à l'installation d'infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE) et à l'adaptation des parkings ;
- **Loi APER du 10 mars 2023, mise à jour par la loi DDADDUE du 3 avril 2025** : obligations d'implantation d'énergies renouvelables sur les grandes surfaces de stationnement, notamment par ombrières photovoltaïques ou couvertures végétalisées ;
- **Article L.111-19-1 du Code de l'urbanisme** (modifié en mai 2025) : impose, pour les parkings extérieurs de plus de 500 m², une couverture à hauteur de 50 % au minimum (ombrières, végétalisation ou dispositifs d'ombrage).

4. RISQUE RADON

Le radon est un gaz radioactif naturel, incolore, inodore et chimiquement inerte, produit par la désintégration de l'uranium et du thorium présents dans les roches du sous-sol. Sa présence est particulièrement préoccupante lorsqu'il s'accumule dans des espaces clos mal ventilés, notamment dans les bâtiments à usage d'habitation ou recevant du public.

Le site d'implantation du futur Centre Hospitalier d'Avallon est situé sur une commune classée en zone 3 au regard du zonage réglementaire du potentiel radon (Arrêté du 27 juin 2018). Cette classification correspond au niveau le plus élevé, impliquant un potentiel significatif de remontée du radon depuis les sols. À ce titre, une obligation d'information s'applique aux propriétaires et bailleurs dans le cadre des transactions immobilières (IAL – article L.125-5 du Code de l'environnement), et des recommandations techniques doivent être intégrées dès la phase de conception du projet.

Recommandations techniques à intégrer dans la conception :

- Étanchéité à l'interface sol/bâtiment : traitement systématique des fissures, des joints sol/mur et des traversées de réseaux afin de limiter les infiltrations de radon.
- Ventilation performante : mise en œuvre d'une ventilation mécanique contrôlée adaptée (type VMC double flux), notamment dans les niveaux en contact avec le sol (soubassements, locaux techniques, archives, vestiaires, zones logistiques, etc.).
- Aération quotidienne : conception favorisant l'aération naturelle des locaux (fenêtres ouvrantes dans les bureaux et locaux de vie).
- Dispositions spécifiques en sous-sol : ventilation renforcée et suivi particulier pour les zones situées en infrastructure (techniques, stockage, parkings, etc.).
- Pré-équipement pour le mesurage : possibilité d'installer des dosimètres dans les pièces basses dès la mise en exploitation afin de contrôler le niveau de radon, en période de chauffe (septembre à avril), conformément aux recommandations de l'IRSN.

Le concepteur réalisateur devra prendre en compte le risque radon dès les premières phases d'études et proposer des solutions techniques adaptées à l'implantation du projet dans une commune à potentiel radon élevé. À ce titre, les actions suivantes seront attendues :

- Réaliser une analyse du site en phase ESQ/AVP pour évaluer les points sensibles (zones enterrées ou semi-enterrées, interfaces sol/bâtiment).
- Proposer des solutions constructives de prévention (étanchéité des dalles, joints traités, barrière anti-radon si nécessaire).
- Concevoir une ventilation adaptée des niveaux bas (soufflage/extraction), avec possibilité de régulation spécifique dans les zones sensibles.
- Intégrer, dès la conception, les dispositions nécessaires au déploiement de dispositifs de mesure de la concentration en radon (pré-équipement pour dosimètres, localisations optimales en phase de chauffe).
- Prendre en compte ce risque dans les spécifications des systèmes CVC et GTB, avec une stratégie de surveillance à la mise en service.
- Prévoir dans le DOE les modalités de contrôle post-réception par mesure dosimétrique dans les espaces sensibles.

L'atteinte d'un niveau inférieur à **300 Bq/m³** dans les locaux en contact avec le sol constitue un objectif à viser dans la conception et la réalisation du bâtiment.

5. CONTRAINTES LIÉES AUX RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

L'analyse réglementaire des risques à l'échelle de la commune d'Avallon et de la parcelle d'implantation du projet ne révèle aucun site Seveso, aucune activité industrielle à risque, ni pollution des sols recensée. Le site n'est pas concerné par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT).

En ce qui concerne les risques naturels, le terrain n'est pas situé en zone inondable selon les données réglementaires disponibles, et aucune remontée de nappe phréatique n'est identifiée à l'adresse du projet.

Le secteur est classé en aléa sismique modéré (zone 3 sur 5) selon le zonage sismique de la réglementation parasismique applicable aux bâtiments de catégorie II (ERP de type U). Ce classement implique l'application des règles parasismiques de niveau adapté dès la phase de conception.

Le site est par ailleurs concerné par un aléa moyen à fort de retrait-gonflement des argiles, nécessitant les dispositions constructives adaptées (profondeur et type de fondations, protection des réseaux, gestion des eaux pluviales).

Enfin, aucun mouvement de terrain référencé ni aléa de type glissement ou affaissement n'est identifié sur la commune pour la zone concernée.

Les études historiques, documentaires et les investigations géotechniques et environnementales menées sur le site du projet ont permis de dresser le constat suivant :

- Aucune activité industrielle n'a été recensée historiquement sur la parcelle du projet.
- Les seules sources potentielles de pollution identifiées sont :
 - Des remblais anciens liés aux aménagements du secteur.
 - Une possible migration d'eaux souterraines issues d'un ancien site industriel (CASIAS BOU8900284) situé à proximité immédiate.
- Les campagnes d'analyses sur les sols (15 packs ISDI, analyses COHV, métaux, etc.) ont révélé :
 - Des teneurs faibles à très faibles en hydrocarbures (HCT) et en HAP, jugées non préoccupantes.
 - Des teneurs en PCB, COHV et BTEX inférieures aux limites de quantification.
 - Des dépassements localisés en métaux, notamment en **arsenic** et en **plomb**, par rapport aux fonds géochimiques locaux :
 - **Arsenic** : dépassements jugés d'origine naturelle, les concentrations en éluats étant faibles (non mobilisables).
 - **Plomb** : dépassements des seuils de vigilance du HCSP ; à surveiller dans le cadre de l'évacuation ou valorisation des déblais.
- Le site se situe dans une zone de « métallotectes à forte minéralisation », ce qui explique l'origine naturelle probable de ces dépassements.
- Aucun risque immédiat pour la santé humaine ou l'environnement n'a été identifié à ce jour.
- Les terres excavées sont pour la plupart considérées comme **inertes** et **valorisables sur site**, sous réserve d'une validation géotechnique et environnementale plus fine en phase projet.

6. POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE DU SITE

À ce jour, aucune information disponible ne permet d'indiquer que le site d'implantation du futur Centre Hospitalier d'Avallon est concerné par une zone de prescription archéologique. Le terrain ne semble pas référencé dans les bases accessibles du Géoportail de l'urbanisme ou dans les annexes du document d'urbanisme local (PLUi).

Néanmoins, Le concepteur réalisateur devra vérifier ce point dès le démarrage des études. Elle s'assurera, en lien avec la Maîtrise d'Ouvrage, de la situation précise du site au regard :

- du zonage archéologique en vigueur, notamment via le Géoportail de l'urbanisme et les documents locaux d'urbanisme,
- des servitudes d'utilité publique (SUP) qui pourraient affecter la parcelle,
- et des éventuelles prescriptions de la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles).

En cas de classement en zone de présomption de prescription archéologique, le concepteur réalisateur devra :

- anticiper la procédure réglementaire applicable (consultation du Service Régional de l'Archéologie),
- intégrer dans le phasage du chantier le délai lié à un éventuel diagnostic préventif prescrit par arrêté préfectoral,
- coordonner, si nécessaire, les interventions avec un opérateur agréé (INRAP ou autre),
- et s'assurer de la compatibilité des terrassements avec les exigences patrimoniales.

Ces dispositions devront être formalisées dès l'étude d'impact et prises en compte dans le calendrier opérationnel du projet.

7. MONUMENTS HISTORIQUES

Le site est localisé en sortie de ville, sur des parcelles non bâties, classées en zone UP du PLUi (zone destinée aux équipements publics), sans indication de contrainte patrimoniale particulière nécessitant une consultation des Architectes des Bâtiments de France (ABF).

À ce jour, le site d'implantation du futur Centre Hospitalier d'Avallon ne se situe ni dans un secteur sauvegardé, ni dans un périmètre de protection au titre des monuments historiques. En conséquence, le projet n'est pas soumis à l'avis des ABF.

Toutefois, en cas d'évolution réglementaire ou de découverte d'éléments patrimoniaux lors des phases ultérieures, Le concepteur réalisateur s'engage à consulter les services compétents.

8. TOPOGRAPHIE DU SITE

Le terrain d'implantation du futur Centre Hospitalier d'Avallon présente une topographie marquée, avec une pente naturelle orientée globalement du sud-est vers le nord-ouest. La différence d'altitude entre les points extrêmes du site est de l'ordre de 7 à 9 mètres, avec des altitudes comprises entre environ 244,7 m NGF (point haut à l'est) et 235,5 m NGF (point bas à l'ouest), selon les données du plan topographique rattaché au système NGF – réseau Téria.

Cette configuration impose :

- Une prise en compte du relief existant pour le découpage des plateformes et l'implantation des bâtiments et voiries ;
- Une gestion maîtrisée des déblais/remblais, dans un objectif d'équilibre des volumes de terrassement et de stabilité des talus ;
- Un nivellement adapté aux exigences de fonctionnement hospitalier (accessibilité PMR, raccordement aux réseaux, gestion des pentes) ;
- Une attention particulière à la gestion des eaux pluviales, en relation avec les écoulements naturels vers l'aval du terrain.

Cette topographie particulière peut également être mise à profit pour intégrer des solutions constructives avantageuses telles qu'un sous-sol technique, des vides sanitaires, ou la mise en œuvre ponctuelle de pilotis. Ces dispositifs permettraient à la fois d'optimiser les terrassements, de réduire les impacts sur le sol naturel et de valoriser architecturalement l'adaptation au relief du site.

9. LES EXIGENCES DE MAÎTRISE ET D'OPTIMISATION DE L'ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENTALES

La conception du projet devra intégrer des mesures environnementales visant à réduire l'empreinte carbone et à promouvoir l'efficacité énergétique. Les solutions proposées favoriseront l'optimisation des consommations, la sobriété énergétique, la pérennité des installations ainsi que la protection des ressources naturelles.

Performances énergétiques et réglementations anticipation de la RE2020 :

Bien que la RE2020 ne s'applique pas encore aux établissements hospitaliers, le projet intègre dès à présent ses principes structurants :

- Réduction des consommations énergétiques de **20 % par rapport à la RT2012**.
- Valorisation des **énergies renouvelables** (photovoltaïque, solaire thermique, géothermie...).
- Utilisation de **matériaux bas carbone**, durables et recyclables.
- Analyse du **confort d'été** via l'indicateur DH, recours au **free cooling, ventilation naturelle et inertie thermique**.

Production de chaleur

À ce jour, il n'existe pas de réseau de chaleur opérationnel sur le territoire concerné par le projet. Toutefois, un projet de création d'un réseau de chaleur alimenté par une chaufferie biomasse fait actuellement l'objet d'études préalables et de consultations publiques. Si ce projet devait aboutir, il pourrait constituer à moyen terme une source d'approvisionnement en chaleur renouvelable pour le site hospitalier.

Dans cette perspective incertaine, le projet de construction devra intégrer les réservations nécessaires à un raccordement futur éventuel, sans en faire un postulat de base. Cela inclura notamment :

- La prédisposition des locaux techniques pour accueillir une sous-station d'échange,
- La réservation de gaines, fourreaux ou trémies pour un éventuel raccordement hydraulique ultérieur,
- Et la compatibilité des systèmes de régulation avec une alimentation centralisée.

Le raccordement à ce réseau, s'il devait voir le jour, serait évalué en fonction de son caractère renouvelable, de ses coûts de fourniture, de sa fiabilité opérationnelle, et des critères de continuité de service hospitalier.

Dans l'attente d'un éventuel réseau, la production de chaleur pour le site devra être assurée de façon autonome, avec des solutions compatibles avec les objectifs de décarbonation. Les systèmes envisagés pourront combiner plusieurs sources, selon les contraintes techniques et économiques locales :

- Chaufferies gaz à condensation haute performance avec modulation fine ;
- Chaudières biomasse (plaquettes, granulés) avec silo enterré et système d'alimentation automatisée ;
- Pompes à chaleur eau/eau ou air/eau, couplées à sondes géothermiques ou à un système de récupération d'énergie ;

Chaque solution fera l'objet d'une analyse comparative sur les critères de coût global (CAPEX/OPEX), d'émissions de GES, de maintenance et de résilience du système.

Dans le cadre de la stratégie de décarbonation et de résilience énergétique du site, la Maîtrise d'Ouvrage souhaite que soient étudiées des solutions alternatives bas carbone, incluant notamment :

- Les systèmes hybrides PAC + gaz ou biomasse,
- Le cas échéant, les technologies de production ou de stockage d'énergie basées sur l'hydrogène (pile à combustible, hydrogène solide, etc.).

Toute solution de ce type devra respecter :

- Les exigences de sécurité hospitalière (continuité de service, risques ATEX et ICPE),
- Les normes techniques en vigueur (sécurité incendie, maintenance, ventilation),
- Présenter un bilan environnemental et économique justifié (coût global, maintenance, émissions, autonomie).

Cette possibilité sera analysée par l'équipe de conception réalisation lors du dialogue compétitif, et sera intégrée dans l'offre si les conditions réglementaires, techniques et financières sont réunies.

Photovoltaïque en toiture :

Conformément à l'article L.171-4 du Code de la Construction et de l'Habitation, mis à jour par l'ordonnance du 3 avril 2025 (loi DDADUE), les constructions neuves du projet devront intégrer des dispositifs de production d'énergies renouvelables ou de végétalisation sur une partie de leur toiture. Les seuils réglementaires à respecter sont les suivants :

- ≥ 30 % de la surface de toiture couverte de panneaux photovoltaïques ou végétalisée à compter de 2025 ;
- ≥ 40 % à compter de juillet 2026 ;
- ≥ 50 % à partir de juillet 2027.

Les toitures-terrasses accessibles ou techniquement exploitables devront donc être conçues pour intégrer des modules photovoltaïques, de manière à satisfaire ces objectifs réglementaires. La maîtrise d'œuvre devra veiller à anticiper les charges permanentes, les réseaux d'évacuation pluviale, les systèmes d'accès et de maintenance.

Photovoltaïque sur parkings :

Les parcs de stationnement extérieurs de plus de 500 m² associés au projet sont également soumis à deux obligations cumulatives :

- Dispositifs favorisant la gestion des eaux pluviales et l'ombre ;
- Intégration sur au moins 50 % de la surface de dispositifs végétalisés, d'ombrières ou de revêtements favorisant la perméabilité, l'infiltration ou l'évaporation ;
- Ces dispositifs doivent respecter les prescriptions d'intégration paysagère et architecturale.

Production d'énergie renouvelable (article 40 de la loi APER) :

Dès lors que le parking dépasse 1 500 m², des ombrières photovoltaïques devront être installées sur au moins 50 % de la surface, avec production d'énergie sur l'intégralité de la surface ombragée.

Récupération de chaleur :

- Récupération sur groupes de froid pour préchauffer l'ECS.
- Bouclage avec vanne de décharge presso-statique en pied d'installation.
- Intégration de récupération sur GEG, CTA et autres équipements techniques.

Ventilation, inertie thermique et confort d'été Utilisation de techniques passives pour limiter le recours à la climatisation :

- Ventilation nocturne et pièces traversantes.
- Casquettes, brise-soleil orientables (BSO), végétation caduque pour limiter les apports solaires estivaux tout en laissant passer la lumière naturelle.

Le traitement aéraulique tiendra compte des **dégagements calorifiques** des équipements biomédicaux, hottes, sorbonnes, etc., avec un **surdimensionnement de +30 %**.

Gestion centralisée par GTC/GTB (Gestion Technique Centralisée et du Bâtiment) de tous les lots techniques pour :

- Optimisation des consommations,
- Suivi des performances énergétiques,
- Maintenance et coût d'exploitation maîtrisés.

Gestion de l'eau et infiltration Aménagements paysagers drainants :

- Noues, bassins, chaussées drainantes et puits d'infiltration.
- Préservation des fonctions écologiques du sol et limitation de l'imperméabilisation.

Équipement des parkings – IRVE (Infrastructures de Recharge pour Véhicules Électriques) :

- Pour tout parc de stationnement ≥ 10 places, au moins 20 % des places devront être pré-équipées (gainés, fourreaux, conduites) pour recevoir des bornes de recharge ultérieurement.
- À partir de 20 places, au moins 5 % des places devront être équipées de bornes opérationnelles dès la livraison.
- 1 emplacement IRVE au minimum devra être réservé et accessible aux PMR, conformément aux dispositions de l'arrêté du 20 avril 2017 modifié.
- Les installations devront respecter les prescriptions techniques de sécurité, de repérage et d'accessibilité en vigueur.

10. VALORISATION DES RESSOURCES EN EAU : RÉCUPÉRATION DES EAUX DE NAPPE ET BASSIN DE RÉTENTION

Dans un contexte de sobriété hydrique et de résilience climatique, la Maîtrise d'Ouvrage souhaite que soit étudiée la possibilité de valoriser les ressources en eau présentes sur le site, notamment :

- La récupération des eaux de nappe via forage, lorsque cela est techniquement et réglementairement envisageable ;
- Et l'utilisation d'un bassin de rétention existant en contrebas du terrain, qui pourrait servir de ressource pour des usages spécifiques non alimentaires.

Cette volonté s'inscrit dans le nouveau cadre réglementaire défini par le Plan Eau 2023, en vigueur depuis les décrets et arrêtés du 12 juillet 2024, relatifs à l'usage domestique d'eaux impropres à la consommation humaine. Ces textes, applicables aux établissements de santé, autorisent désormais certains usages à partir d'eaux brutes issues du milieu naturel (eaux de pluie, nappes, forages), y compris l'alimentation des chasses d'eau des WC, sous réserve du respect de conditions sanitaires et techniques strictes.

Le concepteur réalisateur devra étudier cette possibilité dès les premières phases de conception, en lien avec les services de l'ARS et de la DREAL, et proposer des dispositifs adaptés à :

- La collecte, la sécurisation, et le stockage de cette ressource (réseaux indépendants, filtration, signalisation) ;
- L'installation de systèmes de séparation physique entre les réseaux d'eau potable et d'eau non potable (disconnecteurs, repérage spécifique) ;
- La déclaration préfectorale obligatoire, ou l'autorisation, selon le type d'eau mobilisée ;
- Et la mise en place d'un suivi sanitaire régulier, conforme aux exigences de l'article R.1322-94 du Code de la santé publique.

Cette démarche vise à réduire la pression sur les réseaux d'eau potable, tout en garantissant la sécurité des usagers. Elle constitue une opportunité de faire du futur CH d'Avallon un établissement exemplaire en matière de gestion durable de l'eau.

11. MESURE DE RÉDUCTION DES NUISANCES

Les nuisances occasionnées aux riverains par le chantier devront être limitées, et pour ce faire, il faudra adapter l'organisation du travail.

Le concepteur réalisateur prendra la mesure des principales mesures à décrire, elles sont non limitatives, et sont définies ci-dessous :

- Réduction des poussières
- Organisation générale du chantier
- Terrassements et transport des terres
- Approvisionnement, évacuation des déchets, circulation des ouvriers
- Déroulement du chantier

12. MESURES DE RÉDUCTION DES BRUITS

En complément de ce qui suit, il sera tenu compte de la réglementation locale et notamment du PLU.

Une note acoustique sera à produire afin de respecter les lois, règlements ainsi que les arrêtés de la ville, afférents à la protection de l'environnement pendant toute la durée du chantier.

Toutes les dispositions qui leur seront imposées par le maître d'ouvrage ou les administrations. Ce point est à prendre en compte dans les cahiers de charges à produire.

Le Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, est applicable et le suivi en est assuré par la police municipale.

La prise en compte des nuisances nécessite :

- L'aménagement des horaires des phases bruyantes ;
- Le choix d'engins et procédés permettant de réduire les nuisances acoustiques
- Maintien des châssis de façade lors des travaux bruyants en intérieur ;
- Gestion optimisée des livraisons ou des rotations en fonction du trafic quotidien.

L'application de l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimale déterminée à partir des niveaux de bruits calculés.

L'isolement acoustique contre les bruits de l'espace extérieur $D_{nT,A,Tr}$ des locaux d'hébergement et de soins ne doit pas être inférieur à 30 dB ;

La valeur de l'isolement acoustique $O_{nT,A,Ar}$ des locaux d'hébergement et de soins vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitation de l'arrêté du 23 juillet 2013 (le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne.

La carte localisant les degrés d'isolements ci-après synthétise les objectifs d'isolements auxquels devront satisfaire les nouveaux bâtiments, objet du projet : les contraintes sont définies à partir du classement sonore des voies.

Notes :

Ces contraintes d'isolement sont à considérer dès la conception des bâtiments; - Compte tenu des faibles isollements mis en évidence par l'étude, il pourrait être judicieux de les majorer de 3 dB, notamment pour les salles destinées au séjour des malades.

Les grandeurs acoustiques utilisées :

Isolement aux bruits aériens, $D_{nT,A}$

Les valeurs d'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre locaux exprimées en dB, doivent être égal ou supérieur aux valeurs indiquées ci-après.

	Circulations Stockages Ateliers	Laboratoire (analytique) et bureaux non médicaux Hébergement Locaux de soin Autres locaux	Salle de réunion Consultations Bureaux médicaux (confidentialité) Postes de soins Locaux techniques (hors locaux isolés ou en toiture)	Salles d'opérations Salles de réveil Réanimations Soins intensifs
$D_{nT,A}$ vis-à-vis des autres locaux notamment contigus	35 dB	40 dB	45 dB	55 dB
$D_{nT,A}$ vis-à-vis des circulations ou local adjacent avec porte	25 dB	26 dB	35 dB	48 dB

L'isolement entre les sanitaires et les autres locaux sera de 50 dB.

Isolement aux bruits d'impact, L_{nAT}

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$, du bruit perçu dans tous les locaux cités au paragraphe précédent ne dépasse pas 60 dB lorsque les chocs sont produits par une machine à chocs normalisée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

Acoustique interne

Les valeurs des durées de réverbération, correspondant à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 250, 500 et 1000 Hz exprimées en secondes, à respecter dans les locaux, sont données dans le tableau ci-dessous.

Ces valeurs s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

Locaux meublés non occupés	T_{60} moyen (en secondes)
Laboratoire (analytique) et annexes	$0.6 \leq T_r \leq 1 \text{ s}$
Bureaux / Hébergements / Tous locaux	$0.6 \leq T_r \leq 1 \text{ s}$
Salle de réunion et tous locaux > 250 m ²	$0.4 \leq T_r \leq 0.8 \text{ s}$
Espace de réception (hall)	$0.8 \leq T_r \leq 1.2 \text{ s}$
Circulation	$0.8 \leq T_r \leq 1.2 \text{ s}$

Bruits d'équipements – Niveaux de bruit à l'intérieur des locaux

Le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré par les équipements du bâtiment ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

	Circulations Stockages Ateliers Salle de réunion	Bureaux Hébergement Locaux de soin Autres locaux Consultations	Postes de soins Laboratoire (analytique) Salles de réveil Réanimations Soins intensifs	Salles d'opérations
L_{nAT} des équipements collectifs ou individuels extérieurs au local	32 dB(A)	35 dB(A)	42 dB(A)	45 dB(A)
L_{nAT} des équipements individuels au local	32 dB(A)-	42 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)

Limites de bruit maximales admissibles dans les locaux techniques

Les équipements techniques générateurs de nuisance phonique devront avoir un traitement au niveau de l'appareil et un traitement du local.

Niveaux de bruit à l'extérieur des locaux

Les niveaux de bruit généré par les équipements du bâtiment devront permettre de respecter les émergences réglementaires dans le voisinage.

En considérant une activité continue de certains équipements techniques, l'émergence globale à respecter est de 3 dB(A) en période nocturne et de 5 dB(A) en période diurne.

Il sera demandé au concepteur réalisateur d'identifier les tâches pouvant générer des vibrations importantes et susceptibles d'occasionner des nuisances sonores (notamment dans l'existant) et d'affecter la structure des bâtiments adjacents.

Une étude vibratoire pourra être réalisée. Au vu des résultats de cette étude, le titulaire, en accord avec l'hôpital, devra prendre les mesures adaptées aux contraintes et exigences pouvant résulter des effets de l'impact vibratoire sur les structures du bâtiment existant.

13. LA SÉCURITÉ DES PERSONNES ET DES BIENS

Les objectifs sont les suivants :

- Protéger tous les locaux contre les risques d'incendie.
- Protéger les ouvrages contre la dégradation volontaire.
- Protéger les biens des personnes contre les vols.
- Protéger les personnes contre les actes de malveillance.
- Le maître d'œuvre devra notamment définir les moyens à mettre en place tels que (liste non limitative) :
 - Protection contre les risques incendie suivant la réglementation incendie.
 - Choix des matériaux et matériels pour qu'ils résistent à la dégradation.
 - Dispositifs permettant la protection contre le vol des biens de la personne.
 - Limitation et fermeture des accès au bâtiment sous contrôle d'accès.
 - Possibilité de fermeture de tous les locaux.

L'effectif total théorique du futur Centre Hospitalier d'Avallon, calculé selon les règles de l'article U 2 du règlement de sécurité incendie applicables aux ERP de type U (établissements de soins), est estimé à environ 304 personnes minimum.

Ce chiffre place l'établissement en 3^e catégorie ERP, correspondant à une capacité de 301 à 700 personnes.

Le concepteur réalisateur affinera ce calcul en phase de conception détaillée, mais le bâtiment sera, par principe, conçu initialement comme un établissement de 3^e catégorie de type U.

Composante	Règle de calcul	Quantité estimée	Effectif calculé
Patients hospitalisés	1 personne par lit	103 lits	103 personnes
Personnel soignant ou non	1 personne pour 3 lits	103 lits	34 personnes
Visiteurs	1 personne par lit	103 lits	103 personnes
Postes de consultation/exploration	8 personnes par poste	8 postes (estimés)	64 personnes
Total théorique (hors locaux annexes)	—	—	304 personnes

Tous les équipements et systèmes relatifs à la sécurité incendie, sûreté, sécurité technique ou électrique (portes coupe-feu, clapets, gaines, équipements SSI, fluides médicaux, installations IRVE...) devront être livrés avec leurs procès-verbaux de classement, rapports d'essai, et attestations de conformité réglementaire. Ces documents devront être transmis en amont au bureau de contrôle pour validation, avant toute mise en œuvre. Ils seront exigés à la réception et constitueront une pièce obligatoire du dossier des ouvrages exécutés (DOE).

13.1. LA RÉGLEMENTATION SÉCURITÉ INCENDIE

Le maître d'œuvre en compte dans son projet le classement des établissements selon les textes applicables et les données de la commission de sécurité.

Textes applicable :

- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).
- Arrêté du 10 décembre 2004 (publié au JO le 22 janvier 2005) complète et modifie le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements de type U (établissements de soins)
- Arrêté du 14 février 2000 qui complète et modifie l'arrêté du 25 juin 1980
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié par l'arrêté du 22 décembre 1982 relatif au règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public,
- Code du Travail,
- IT 246.

13.2. LA SÉCURITÉ INCENDIE :

La notice de sécurité qui sera jointe au permis de construire devra obtenir la validation du Centre Hospitalier.

Le concepteur remettra avec son offre une ébauche de la notice de sécurité, celle-ci expliquera l'ensemble des points structurants l'architecture du projet.

La notice de sécurité précisera les éléments suivants :

- Le classement de l'établissement suivant nouveau calcul
- L'accès des secours
- La conception en matière de sécurité
- Les isollements par rapports aux tiers
- La résistance au feu des structures et des façades
- La distribution intérieure
- Le calcul des dégagements
- Les matériaux d'aménagement
- Le désenfumage
- Les installations de chauffage, ventilation, de gaz, d'électricité et d'éclairage
- Les moyens de secours avec un pré-dossier SSI précisant des zones de sécurité.

Conformément au règlement de sécurité incendie applicable aux établissements recevant du public (ERP) de type U – 3^e catégorie, le futur Centre Hospitalier d'Avallon doit intégrer les dispositions suivantes dans sa conception architecturale, technique et fonctionnelle :

Thématique	Exigences techniques applicables
Zonage et cloisonnement	Tous niveaux comportant des locaux à sommeil : au moins 2 zones protégées (cloisons EI/REI 60). Si > 20 lits : subdivision en zones de mise à l'abri (20 lits max), isolées par cloison EI/REI 60 + portes E 30-C avec ferme-porte.
Stabilité au feu – Règlement CO 12	Si le plancher bas du niveau le plus haut est < 8 m du sol : • Structure : SF 1/2 h • Plancher : CF 1/2 h Si le plancher bas est > 8 m : • Structure : SF 1 h • Plancher : CF 1 h
Désenfumage	Obligatoire dans toutes les circulations avec locaux à sommeil. Désenfumage mécanique asservi à la détection incendie.
Détection incendie / SSI	Système de sécurité incendie de type 1 avec détection automatique, alarme sonore et asservissements (désenfumage, compartimentage, etc.).
Ventilation / compartiments	Cloisonnements à respecter selon CO/CH. En l'absence de blocs opératoires, les zones sensibles (morgue, pharmacie...) doivent respecter les exigences des locaux à risques.
Locaux à risques particuliers – Article U 13	Locaux type : morgue, pharmacie, réserves, lingerie, déchets, archives... • Classement selon volume ou quantité de liquides inflammables (Q/V) • Ventilation haute et basse ($\geq 1/100$ surface, min 10 dm² par bouche) • Paroi en façade avec surface vitrée

	• Sous-sol interdit sauf dérogation • Isolement CF conforme à l'article CO 28 (§2)
Moyens de secours	Extincteurs tous les 200 m ² max. RIA non obligatoires sauf demande SDIS. Colonnes sèches uniquement si R+3 ou si demandées par le SDIS.
Évacuation / dégagements	Effectif estimé : ~304 personnes. 2 dégagements minimum, chacun ≥ 2 unités de passage (1,40 m). Circulations protégées recommandées.
Accessibilité pompiers – Article U 7, d)	Établissements de 3 ^e catégorie : au moins une façade accessible desservie par une voie de 8 m de large. Cette façade doit comporter : • Une sortie au niveau d'accès • Des baies accessibles (≥ 0,90 × 1,30 m) à chaque niveau recevant du public.
Alimentation électrique	Les installations de sécurité (SSI, désenfumage, éclairage de sécurité) doivent être alimentées par une source de sécurité (groupe électrogène ou AES conforme EL).
Sécurité du personnel	Pas d'obligation de SSIAP en 3 ^e catégorie, mais personnel désigné et formé à la mise en sécurité recommandé.

14. L'ACCESSIBILITÉ AUX PERSONNES PORTEUSES D'UN HANDICAP

De manière générale et de par sa nature, le nouveau centre hospitalier devra permettre l'accessibilité aux personnes atteintes de handicap, conformément aux règles de sécurité incendie et d'accessibilité quel que soit celui-ci (moteur, visuel, auditif, désorientation,) conformément à la législation en vigueur (loi handicap). Avec l'article 2 de la loi n°2005-102 du 11 février 2005 (modifications apportées le 7 septembre 2018), la notion de handicap a été redéfinie afin de prendre en compte la déficience visuelle, auditive, psychique, cognitive et mentale en complément de la déficience motrice plus communément considérée auparavant.

Les textes en vigueur prescrivent que les dispositions architecturales et aménagements des locaux doivent être tels que tous les locaux et installations soient accessibles aux personnes handicapées.

L'objectif est de réaliser des installations permettant de recevoir des personnes sur fauteuils roulants.

Par conséquent, en plus des normes et réglementations énoncées ci-dessus, le maître d'œuvre devra assurer l'accessibilité la plus sécurisante des locaux d'accueil et des cheminements extérieurs aux personnes dont les contraintes de mouvement sont les plus importantes :

- La largeur des paliers ;
- L'élimination de tout obstacle au sol ;
- Les abords du futur bâtiment doivent comporter un cheminement praticable qui se poursuit à l'intérieur du bâtiment.
- Le cheminement général du public
- L'accueil du public et le public assis
- Les circulations intérieures horizontales
- Les caractéristiques des revêtements de sol, mur et plafond
- Les portes, portiques et sas
- Les équipements et dispositifs de commande
- L'éclairage
- Les différents locaux (sanitaires, locaux d'hébergement, douches et cabines...)

Le recours à la mise en œuvre de rampes sera limité dans le projet. Les rampes devront respecter les exigences suivantes :

- Une pente de 5% pour tout accès
- Une pente comprise entre 5% et 8% sur 2 m de longueur maximum
- Une pente comprise entre 8% et 10% sur 0,5 m longueur maximum
- Une pente supérieure à 10% est interdite

Toutes les portes situées dans les circulations doivent permettre le passage des personnes handicapées et doivent pouvoir être manœuvrées par des personnes ayant des capacités physiques réduites, y compris en cas de système d'ouverture complexe. Les dimensions des portes, l'accès aux poignées (éviter les poignées situées en angle), l'amplitude des gestes doivent être considérés. Il est souhaitable que les portes situées sur les cheminements soient automatisées ou asservies.

Il est demandé de toujours privilégier la simplicité dans les circulations et de veiller à éviter les obstacles tels que seuils de porte, rampes, ressauts et dévers.

La technologie et la conception des ascenseurs sera conforme à la réglementation « handicapés », en termes dimensionnels (compris hauteur des commandes), de matériaux et d'équipements (assistance sonore, lecture braille...).

15. BIM

Le processus BIM (Building Information Modeling) est mis en œuvre sur l'opération selon une logique de niveaux d'exigence différenciés, en fonction de la technicité des secteurs concernés.

La modélisation sera réalisée sous Autodesk REVIT, sur la base de maquettes numériques métiers consolidées en maquette fédérée. Des chambres et des locaux types seront modélisés dès le stade de l'Avant-Projet, en cohérence avec les exigences fonctionnelles et techniques du programme.

Aucun usage BIM n'est exigé au stade Esquisse. La modélisation débutera à partir du stade Avant-Projet (APD), selon les modalités définies dans le cadre de la convention BIM à établir.

Le BIM sera encadré par un BIM Manager intégré au groupement de conception réalisation désigné, chargé :

- De la rédaction de la convention BIM,
- De la coordination des modèles métiers,
- De l'organisation des revues de projet BIM (revues spatiales, détection de conflits, extraction de quantitatifs),
- De la formation des équipes de maîtrise d'ouvrage tout au long de l'opération, y compris durant les phases de chantier et de constitution du DOE numérique.

Le **niveau de détail (LOD)** attendu sera précisé dans la convention BIM, en cohérence avec les jalons opérationnels. À titre indicatif :

- **APD** : LOD 200 – volumes, emprises, et positionnements généraux,
- **PRO** : LOD 300 – éléments dimensionnés, interfaces techniques,
- **EXE / DOE** : LOD 350 à 400 – détails techniques et équipements intégrés, avec données associées.

16. GESTION DE LA MAINTENANCE ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

Le projet intègre la mise en place ou l'adaptation d'une **GMAO**, en articulation étroite avec les dispositifs techniques du bâtiment et la stratégie de gestion patrimoniale du maître d'ouvrage.

À terme, la GMAO du site devra être communicante avec celle de l'EHPAD existant

Objectifs et périmètre

Le système de GMAO devra permettre :

- La gestion des interventions préventives et curatives sur les équipements techniques,
- Le suivi des contrats de maintenance et des historiques d'intervention,
- La traçabilité des contrôles réglementaires,
- La gestion des stocks et des consommables,
- L'exploitation des équipements via des fiches techniques normalisées.

Le périmètre d'équipement à intégrer dans la GMAO concerne :

- Les installations CVC, plomberie, électricité, SSI, levage, ascenseurs,
- Les équipements médocotechniques pérennes (lits techniques, autoclaves, etc.),
- Les réseaux connectés à la supervision (GTC/GTB),
- Les dispositifs relevant des contrôles réglementaires.

Connexion avec le BIM

À terme, la GMAO pourra être **connectée à la maquette numérique issue du processus BIM** via un export structuré des données DOE (type IFC ou COBie) permettant :

- L'identification géolocalisée des équipements dans la maquette,
- Le rattachement des équipements à leurs fiches techniques et cycles de maintenance,
- L'exploitation directe des informations dans l'environnement numérique du gestionnaire.

Cette connexion permettra une meilleure continuité entre la phase de construction, la livraison du DOE numérique, et la gestion du patrimoine en phase d'exploitation.

Connexion avec la GTC/GTB

La GMAO pourra également être **interfacée avec la GTC/GTB** du bâtiment, afin de :

- Remonter automatiquement des alarmes ou défauts de fonctionnement vers les services techniques,
- Générer automatiquement des ordres de maintenance suite à des événements détectés,
- Suivre en temps réel l'état des installations critiques.

Cette interface facilitera le passage d'un mode de gestion réactif à une maintenance prédictive, plus efficace et économiquement maîtrisée.

17. LES EXIGENCES TECHNIQUES, D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE :

Le fonctionnement d'un hôpital en activité impose des interventions de maintenance rapides, efficaces et à coût maîtrisé, afin d'assurer la continuité des soins et la sécurité des usagers.

Dès la phase de conception, Le concepteur réalisateur devra intégrer une analyse coût-durée de vie pour chaque famille d'équipements et de matériaux, en privilégiant :

- Soit des équipements ou composants peu coûteux et faciles à remplacer si leur cycle de vie est court (ex. : appareillage électrique standard, robinetterie simple, quincaillerie, etc.) ;
- Soit des solutions plus onéreuses à l'achat mais durables sur 20 ans ou plus, si elles permettent une réduction significative des coûts de maintenance (ex. : systèmes de contrôle CVC, cloisons renforcées, revêtements haute résistance...).

Cette approche vise à équilibrer l'investissement initial avec les coûts d'exploitation sur le cycle de vie du bâtiment.

Les équipements techniques devront être regroupés par zones, avec accès aisé et maintenance réalisable sans intrusion dans les espaces sensibles (salles de soins, chambres, blocs opératoires, réanimation). Autant que possible, les interventions devront se faire depuis les circulations ou les locaux techniques.

Le petit matériel courant (appareillage électrique, robinetterie, etc.) devra répondre à des critères de :

- Standardisation, pour faciliter la maintenance par le service technique hospitalier ;
- Accessibilité, avec démontage rapide sans outils spécialisés ;
- Compatibilité, permettant la mise en stock d'un nombre limité de références.

Les cloisons de distribution seront choisies pour leur :

- Résistance aux chocs et à l'abrasion ;
- Facilité d'entretien et de remise en peinture ou réparation ponctuelle ;
- Capacité à intégrer des réserves techniques sans altérer leur durabilité.

Les **travaux de maintenance courante** (remise en état des finitions, filtres CVC, reconfiguration de locaux...) devront être réduits par :

- Une sélection rigoureuse des matériaux en fonction de leur comportement dans le temps ;
- Une logique de maintenance préventive facilitée par la conception (accès, repérage, modularité).

17.1. LES EXIGENCES DE CONCEPTION DES RÉSEAUX TECHNIQUES

L'ensemble des réseaux devra être conçu en cohérence avec les réseaux existants du site. Il est prévu de se raccorder aux réseaux primaires en place ou aux productions centralisées (chauffage, froid, eau, électricité...), conformément à l'état des lieux et à l'étude de faisabilité intégrés au programme.

Le maître d'œuvre devra vérifier la compatibilité entre les besoins du projet et les capacités des installations existantes (sources et réseaux primaires). En cas d'incompatibilité, les travaux nécessaires à la mise à niveau seront intégrés dans le périmètre de l'opération.

Dès la phase de conception, il est attendu une architecture technique des réseaux optimisée à la fois en termes :

- De coût de construction et de mise en œuvre,
- De mode constructif rationnel,
- De facilité d'exploitation et de maintenance.

Les principes suivants devront être respectés (liste non exhaustive) :

- Accessibilité des réseaux en faux-plafonds, gaines techniques, vides sanitaires ou locaux dédiés.
- Repérage clair et durable des réseaux et organes de commande.
- Maintenance facilitée, notamment en ce qui concerne la lutte contre les infections nosocomiales dans les réseaux d'eau et d'air (drainabilité, filtrations, purges, points de contrôle).
- Optimisation des longueurs, réduction des coudes et croisements, traitement rigoureux des réseaux gravitaires (verticalité), regroupement rationnel dans les gaines verticales.
- Intégration d'organes de coupure, de mesure, de vidange, de nettoyage accessibles sans interruption d'activité.
- Compatibilité des régulations avec les systèmes existants du site.

Attention particulière à la compatibilité avec la nouvelle GTB (Gestion Technique du Bâtiment) prévue au programme, qui vise à centraliser le pilotage énergétique du site.

Le concepteur réalisateur devra s'assurer de l'intégration native ou de l'adaptabilité des équipements techniques (CVC, éclairage, onduleurs, groupes froids/chaueur, supervision incendie, etc.) avec cette GTB, afin de garantir la continuité de la supervision et une maintenance optimisée dès la réception.

17.2. LES EXIGENCES DE CONCEPTION DES LOCAUX TECHNIQUES :

La maintenance des installations techniques sur le site requiert une attention particulière dès la phase de conception :

- Il est impératif que le concepteur prenne en compte la facilité de maintenance future de ces installations, en veillant à ce que tous les composants soient facilement accessibles pour les inspections, les réparations et les mises à jour nécessaires.
- Les locaux seront systématiquement dimensionnés de telle sorte que l'exploitation soit aisée et qu'il y ait une réserve de surface pour le gros entretien et le renouvellement du matériel. Ces locaux doivent également être suffisamment spacieux pour permettre le passage des gaines de ventilation, des réseaux de fluides et l'installation d'organes électriques, tout en offrant un confort optimal pour l'intégration des systèmes de suivi et de contrôle destinés aux futurs exploitants.
- Les locaux seront systématiquement dimensionnés de telle sorte que l'exploitation soit aisée et qu'il y ait une réserve de surface pour le gros entretien et le renouvellement du matériel.
- L'accès à ces locaux se fera depuis une voie de circulation principale, garantissant une accessibilité aisée.
- Le sol de chaque local sera traité avec une peinture anti-poussière, conçue pour minimiser l'accumulation de particules et faciliter le nettoyage et l'entretien des surfaces.
- Chaque local technique sera équipé de deux sources d'éclairage indépendantes : une connectée au réseau électrique normal et l'autre au réseau ondulé.
- La sécurisation des locaux techniques sera assurée par l'installation de béquilles autonomes et de serrures sur les portes.

17.3. LES EXIGENCES DE FLEXIBILITÉ

Les activités médicales sont soumises à des évolutions rapides, liées à l'introduction de nouvelles technologies, équipements ou modalités de prise en charge. Les bâtiments programmés aujourd'hui doivent ainsi être conçus pour intégrer facilement des évolutions futures, tout en minimisant les impacts sur l'exploitation et les coûts d'adaptation.

Structure

Les planchers seront conçus pour :

- Supporter les charges d'exploitation prévues au programme.
- Minimiser les points porteurs et les voiles (sauf en façade).
- Permettre la création ultérieure de trémies isolées (40x40 cm) sans renfort.
- Faciliter l'implantation et la modification ultérieure des gaines techniques.

Une structure poteau-poutre sera privilégiée, avec une trame constructive simple, une emprise au sol minimale des points porteurs et des hauteurs de dalle à dalle suffisantes pour permettre un plénum de faux-plafond d'au moins 1,50 m.

Façades

Les façades seront conçues selon une trame modulaire permettant des variations de cloisonnement perpendiculaires, facilitant la recomposition des espaces sans interventions lourdes sur l'enveloppe. Les traitements des ponts thermiques seront intégrés dès la conception.

Dans les secteurs accueillant de l'imagerie lourde (Scanner, IRM), les façades seront spécifiquement conçues pour permettre l'ouverture ponctuelle d'un pan entier de façade, facilitant l'évacuation ou le remplacement des équipements sans démolition de la dalle ou de l'enveloppe. Ce principe vise à anticiper les renouvellements d'équipements lourds en réduisant les impacts sur le gros œuvre et les délais d'intervention.

Réseaux techniques

Une flexibilité maximale des réseaux est exigée, à la fois en distribution verticale et horizontale, pour les fluides (EF, EC, EU, EP, EV, FM, etc.), les réseaux électriques (CFO, CFA) et les réseaux aérauliques.

Les réseaux devront :

- Être accessibles sur toute leur longueur, en faux-plafond ou en gaines techniques dimensionnées avec une réserve de +30 %.
- Intégrer des vannes, trappes ou dispositifs de vidange et de réglage pour faciliter l'évolution ou le remplacement.
- Être indépendants de tout élément fixe (cloisons, plafonds, mobiliers) afin de ne pas freiner les adaptations futures.
- Être compatibles avec la nouvelle GTB prévue au programme, permettant leur pilotage, leur supervision et leur intégration dans les logiques d'optimisation énergétique du site.

Traitement aéraulique

Les réseaux de ventilation seront :

- Surdimensionnés de +30 % pour permettre l'adjonction d'équipements.
- Dotés d'organes d'équilibrage, de gaines étanches en attente, et conçus pour limiter les nuisances acoustiques et vibratoires.
- Dimensionnés pour intégrer ultérieurement des équipements comme sorbonnes, PSM, hottes, etc.

Bouclage et redondance

Les réseaux suivants devront être conçus de manière à assurer la redondance de service en cas de défaillance :

- Réseaux de fluides médicaux,

- Réseau AEP (eau potable),
- Réseaux électriques haute tension,
- Réseau de chauffage,
- Réseau fibré (VDI).

Ces réseaux seront doublés ou bouclés, selon leur nature, afin d'assurer une continuité de fonctionnement et une maintenance sans interruption de service.

18. INSTALLATIONS DE CHANTIER

A minima les installations de chantier comporteront :

Clôture et portail d'accès sécurisé

Caméras

L'emprise du chantier doit être délimitée par une clôture interdisant l'accès à toute personne étrangère au chantier.

Contrôle d'accès de l'enceinte chantier

Base vie

L'ensemble des locaux sera chauffé. Une partie de la base vie sera dédiée au personnel d'encadrement. Les bureaux seront chauffés et rafraîchis.

DONNÉES PROGRAMMATIQUES TECHNIQUES

1. VOIRIES ET RÉSEAUX DIVERS

1.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Les travaux préparatoires comprendront notamment :

- L'implantation et le piquetage ;
- Les démolitions de voirie, trottoirs, stationnements et circulations y compris bordures et fondations ;
- Le nettoyage et le débroussaillage du terrain, y compris évacuation en décharge ;
- La dépose de mobiliers extérieurs, panneaux, clôtures, candélabres ;
- Le comblement des réseaux et ouvrages abandonnés, y compris fondations ;
- Les travaux de soutien des ouvrages conservés liés aux travaux de démolition ou dépose cités précédemment ;
- L'abattage, le délitage et le dessouchage des arbres situés dans l'emprise des travaux ;
- La protection des arbres à conserver ;
- Le décapage de la terre végétale avec mise en dépôt pour réutilisation par le chantier ;
- L'évacuation des déblais excédentaires (le réemploi de déblai ne pourra être envisagé qu'après justification des caractéristiques des sols déblayés par un laboratoire géotechnique qui précisera les modalités de stockage, remblai et compactage).
- De la dépose de tous les réseaux vétustes ou inutiles
- De toutes les autorisations administratives (internes ou externes) nécessaires,
- L'aménagement de l'accès au chantier,
- Les modifications nécessaires de marquage au sol et de signalétique verticale.

1.2. ESPACES VERTS

L'aménagement des espaces extérieurs devra participer pleinement à l'intégration environnementale, fonctionnelle et sanitaire du nouveau Centre Hospitalier d'Avallon. Il contribuera à offrir un cadre apaisant, lisible et accueillant pour les patients, les professionnels et les visiteurs :

- Préserver ou reconstituer un patrimoine végétal durable, en privilégiant les essences locales, adaptées au climat et non allergènes.
- Interdire toute utilisation d'espèces végétales invasives, conformément au règlement du PLUi.
- Concevoir les aménagements dans un souci de cohérence paysagère avec l'environnement naturel et bâti du site, notamment les coteaux et la vue vers les collines du Sud.
- Création de massifs plantés, pelouses et cheminements ombragés pour structurer les parcours extérieurs.
- Plantation d'arbres d'ombrage sur les parkings, en lien avec la réglementation thermique et les exigences de confort d'été.
- Une attention particulière sera portée à l'accessibilité PMR, à la signalétique et à la qualité d'usage des espaces extérieurs

Les aménagements extérieurs intégreront des dispositifs de gestion de l'eau infiltration conformément au PLU, notamment :

- Noues végétalisées, fossés, puits d'infiltration,
- Chaussées drainantes, revêtements perméables,

- Intégration de la rétention paysagère dans le dessin global du site.

Aucune toiture végétalisée ne devra être prévue. Les obligations réglementaires en matière de couverture des toitures seront satisfaites par l'intégration de panneaux photovoltaïques, selon les seuils définis par la loi APER (≥ 30 % à horizon 2025, 40 % en 2026, 50 % en 2027).

L'aménagement pourra intégrer un jardin thérapeutique, un patio ou une promenade végétalisée, en lien avec les secteurs de soins longs séjours (SSR, EVC, soins palliatifs).

Une partie de la parcelle F0385, en limite de la Route Nationale n°6, est classée en « secteur non aedificandi pour raisons paysagères ». Conformément à l'article UP-4 du PLUi intercommunal, toute construction ou installation y est interdite.

1.3. VOIRIE ET STATIONNEMENT

Afin de répondre aux besoins d'accessibilité du futur Centre Hospitalier d'Avallon, le projet prévoit une organisation complète et fonctionnelle des espaces de stationnement. Le site accueillera :

- 120 places de stationnement véhicules prévues pour le public ;
- 80 places de stationnement réservées au personnel de l'hôpital ;
- 6 déposes ambulances aménagées à proximité du service des urgences ;
- 10 déposes minutes pour faciliter l'accès ponctuel des usagers ;
- Des places PMR (Personnes à Mobilité Réduite) situées à proximité immédiate des accès principaux de l'établissement

Un stationnement vélo morcelé entre les différents accès, couvert, sécurisé et équipé d'un module de recharge pour vélos et trottinettes électriques.

L'aménagement des voiries et des stationnements du site devra répondre aux impératifs de sécurité, d'accessibilité, de durabilité et d'intégration paysagère. Le dimensionnement des voies et des emplacements tiendra compte :

- Des flux différenciés (personnel, visiteurs, urgences, logistique),
- Des normes PMR,
- Des contraintes techniques (accès pompiers, véhicules lourds, entretien, assainissement),
- De l'optimisation des surfaces minéralisées au regard des objectifs environnementaux.

Configuration et dimensionnement des places

- Places standard : 5,00 m de longueur et entre 2,45 m et 2,60 m de largeur selon les contraintes du site et l'optimisation de la capacité.
- Les stationnements seront implantés hors voirie publique, sur des zones perméables ou semi-perméables lorsque possible.

Stationnement PMR

Les places réservées aux personnes titulaires de la carte « mobilité inclusion – stationnement pour personnes handicapées » respecteront les prescriptions suivantes :

- Localisation : à proximité immédiate d'un cheminement accessible vers une entrée ou une sortie du bâtiment ; proximité des ascenseurs si besoin.
- Signalisation : marquage au sol + signalisation verticale conforme à la réglementation.
- Proportion minimale : 2 % des places ouvertes au public, soit un minimum de 4 places.
- Dimensions : 3,30 m de largeur sur 5,00 m de longueur ; pour les places en épi ou bataille, une surlongueur de 1,20 m sera ajoutée dans la voie de circulation.
- Accessibilité : pente < 2 %, liaison sans ressaut vers les cheminements, horizontalité sur 1,40 m depuis la place.

Circulation :

- Voies de circulation à double sens : largeur de 5,50 m à 6,00 m.
- Voies à sens unique : largeur minimale de 3,50 m.
- Le plan de circulation devra faciliter les manœuvres, limiter les conflits d'usage, et garantir l'accessibilité aux véhicules d'urgence.

Les voiries et stationnements seront dimensionnés en fonction des résultats de l'étude géotechnique.

Les revêtements devront assurer :

- Résistance au vieillissement,
- Entretien aisé,
- Drainage efficace des eaux pluviales vers les réseaux EP ou les dispositifs d'infiltration (noues, bassins, etc.).

Les cheminements piétons respecteront les prescriptions PMR :

- Réalisés en matériaux stables, plans, non glissants et durables.
- Largeur suffisante pour un croisement confortable.
- Connexion directe avec les entrées principales, les parkings, les arrêts de transport et les espaces extérieurs.

Éclairage extérieur

- L'éclairage des voiries et cheminements devra :
- Respecter les normes PMR (≥ 20 lux en tout point des cheminements),
- Assurer une absence de zone d'ombre à proximité des bâtiments,
- Limiter les consommations : technologie LED, éclairage fonctionnel uniquement, pilotage par interrupteurs crépusculaires,
- Être facilement maintenable,
- Être conforme à l'arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne (limitation des nuisances lumineuses et des consommations).

Gestion des eaux pluviales :

Drainage des voiries, stationnements et cheminements vers :

- Réseaux EP dimensionnés,
- Noues ou bassins d'infiltration.

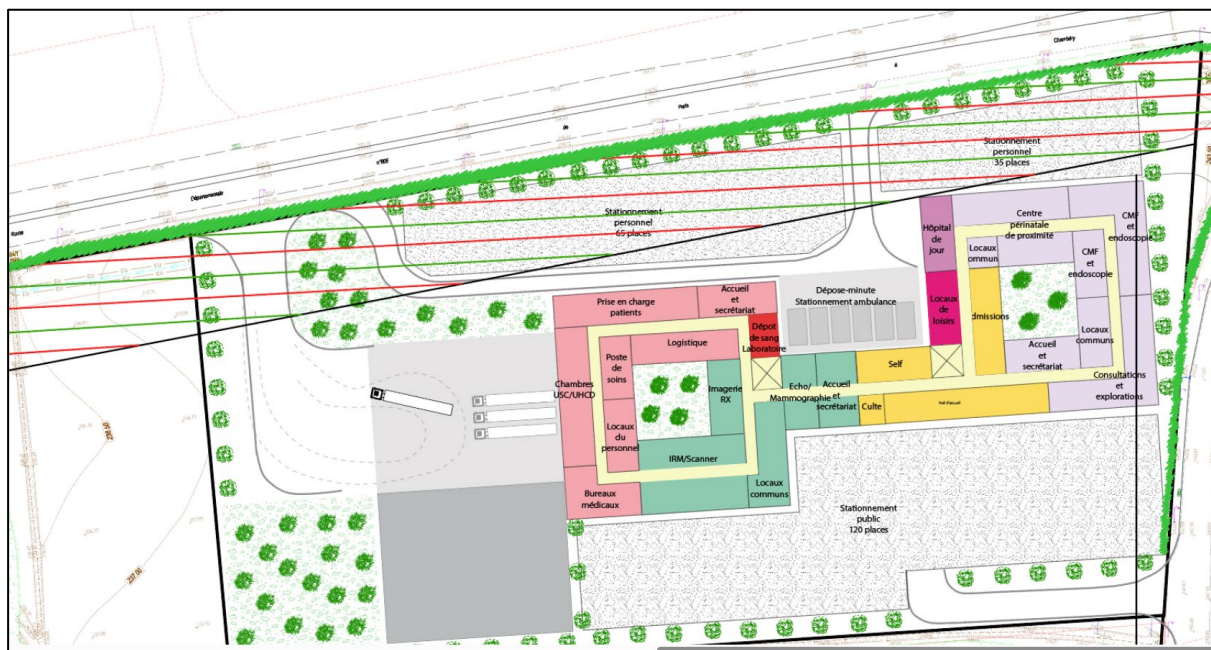
Traitement préalable obligatoire des eaux issues des surfaces circulées (parkings, voiries techniques) :

- Séparateurs d'hydrocarbures conformes à la norme NF EN 858-1,
- Implantation en amont de tout rejet dans le sol ou dispositif d'infiltration,
- Dimensionnement selon résultats de l'étude de gestion des eaux pluviales.

1.4. ACCÈS VOIRIE – ORGANISATION DES FLUX

Le site du futur Centre Hospitalier d'Avallon sera desservi par **deux accès voirie distincts**, permettant une séparation fonctionnelle claire entre les différents flux :

- Deux façades actives structurent l'organisation des flux :
 - Façade Sud : accès principal pour les patients, visiteurs et personnel, depuis l'impasse de la Petite Corvée.
 - Façade Nord-Ouest : accès logistique et urgences via la D606, avec séparation stricte des flux.



Organisation façade Nord-Ouest :

- Un accès logistique : réservé aux livraisons, évacuation des déchets, flux internes (pharmacie, cuisine, lingerie, etc.) et accès des prestataires techniques. Il desservira directement le quai logistique et les locaux supports. Sans croisement avec les circuits visiteurs/personnel.
- Un accès urgences : dédié aux véhicules de secours (SAMU, ambulances, pompiers) et à la dépose rapide des patients en situation d'urgence. Cet accès devra permettre une circulation sans croisement avec les flux patients/visiteurs et un accès direct au sas ambulances.
- Un accès personnel, desservant un parking personnel distinct, séparé des autres flux.

Chacun de ces accès fera l'objet d'un traitement voirie spécifique (gabarit, signalisation, éclairage, incluant un portail avec système sécurisé d'ouverture spécifique de contrôle d'accès), garantissant la fluidité, la sécurité et la lisibilité des cheminements.

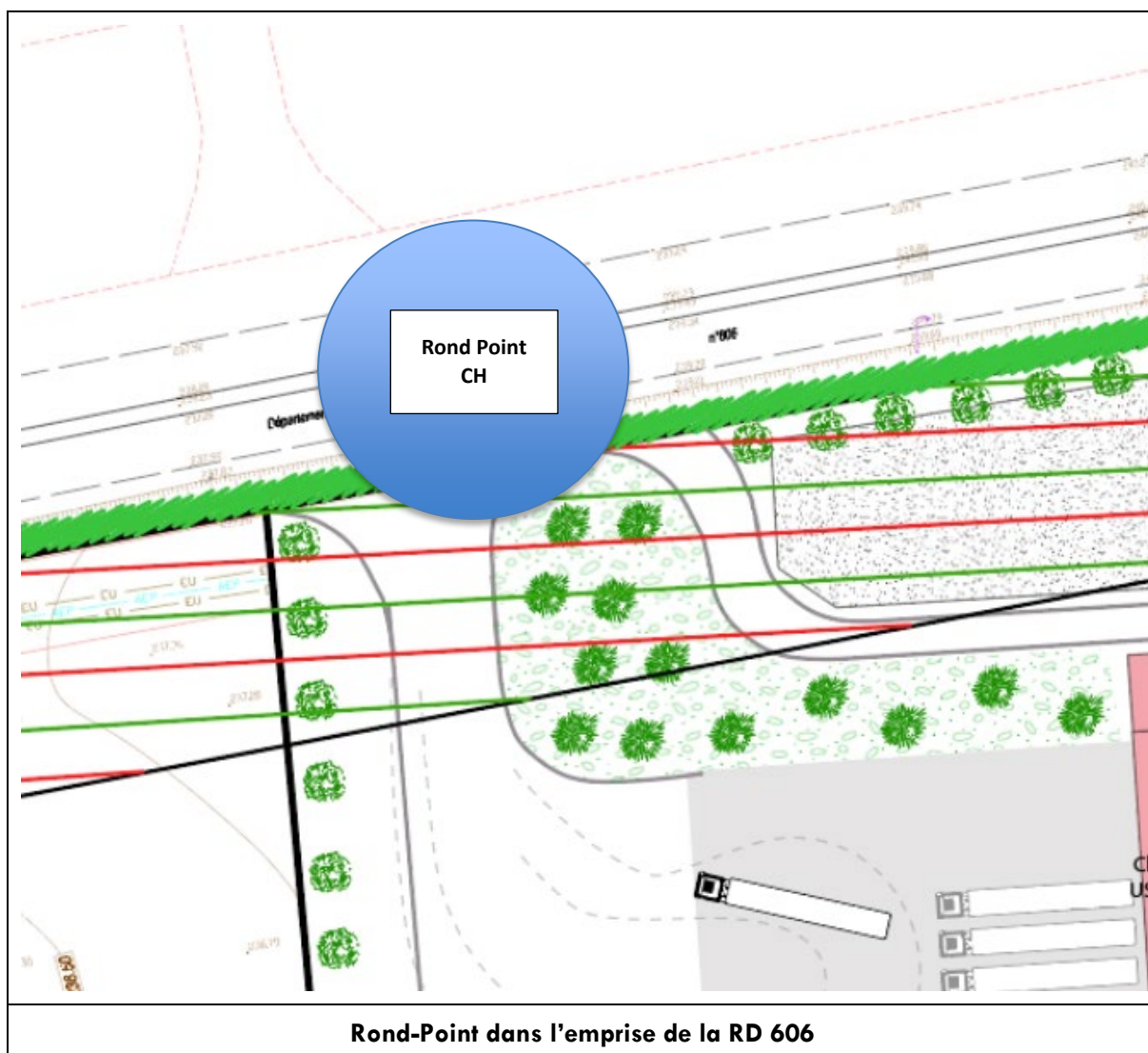
Rond-point sur la D606

Dans une optique d'optimisation des flux logistiques et du flux des Urgences/personnel, et de réduction des manœuvres complexes, **le Centre Hospitalier d'Avallon souhaite créer un rond-point** sur la route départementale D606, **à l'entrée du site hospitalier.**

Par ailleurs concernant la zone non constructible du PLU, il est précisé que « Toute construction ou installation est interdite dans les zones non aedificandi pour raison paysagères. Quelques stationnements peuvent être autorisés à condition qu'ils bénéficient d'un traitement paysager, permettent l'infiltration des eaux pluviales et qu'il soit démontré que leur implantation ne peut être réalisée ailleurs sur l'unité foncière. » Ce rond point devra donc répondre à ces dispositions.

Ce rond-point permettra :

- La fluidification des entrées et sorties de poids lourds,
- La réalisation aisée de demi-tours sans recul dangereux,
- Une limitation de la congestion aux heures de pointe des livraisons.
- Limiter la congestion à cette entrée commune avec entre tous les flux.



Rond-point dans l'emprise du terrain du CH

Un second scénario à étudier par le concepteur réalisateur à intégrer un rond-point logistique multifonctionnel directement à l'intérieur de l'enceinte du Centre Hospitalier, accessible depuis la route départementale D606.

Ce dispositif, implanté à l'entrée du site et connecté à la **cour logistique**, aurait une **triple vocation** :

- Faciliter les manœuvres des véhicules de livraison, en assurant une boucle de retournement sécurisée vers le quai de déchargement ;
- Fluidifier l'accès aux urgences, en évitant tout conflit avec les autres flux entrants ou sortants ;
- Rationaliser les accès au parking personnel, en permettant une organisation plus lisible et plus souple du carrefour d'entrée.

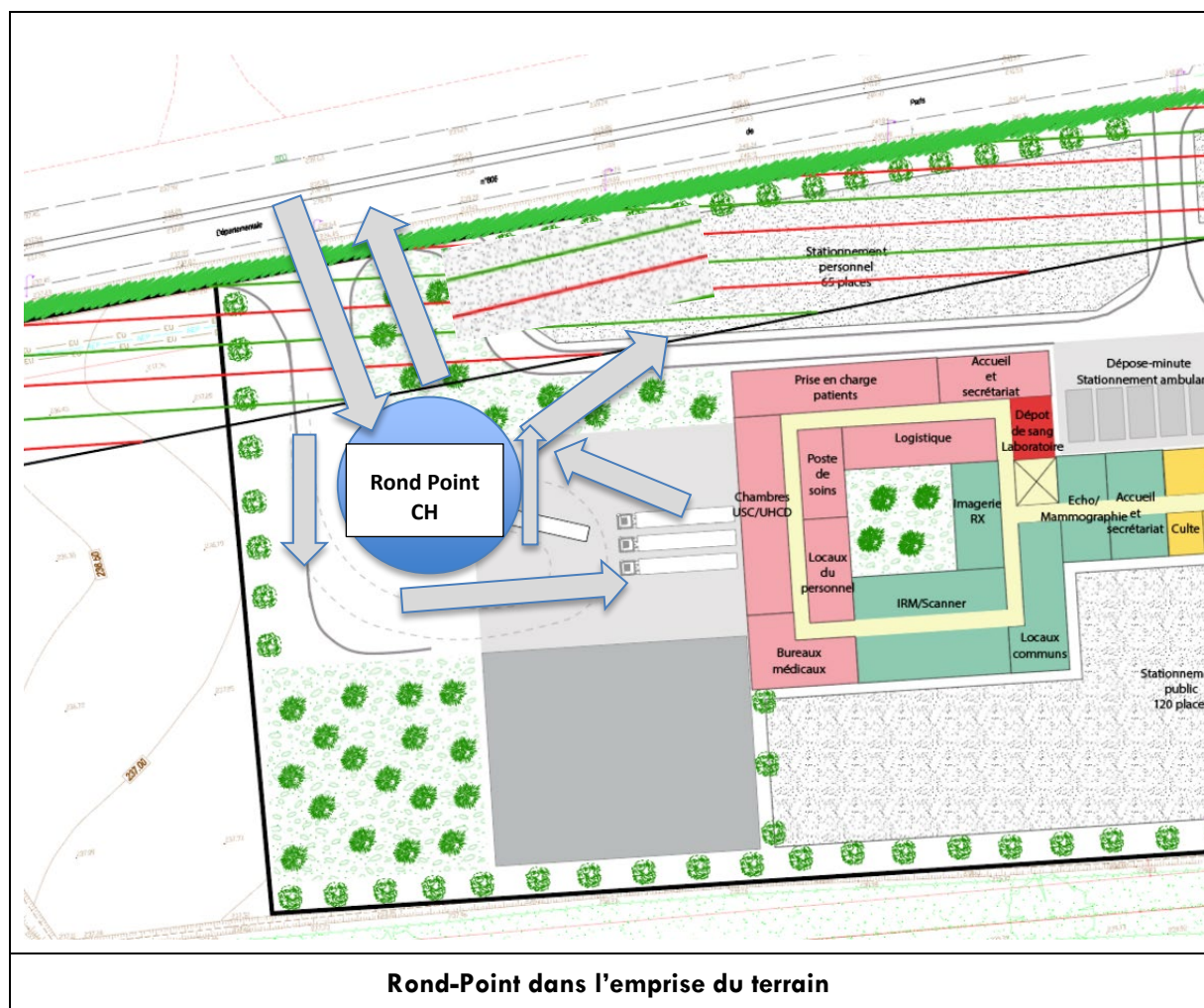
L'objectif est de garantir une **circulation fluide, continue et sans croisement des flux sensibles**, tout en s'adaptant aux **contraintes topographiques** et à **l'emprise foncière disponible**.

Ce rond-point devra répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

- Un rayon intérieur adapté aux poids lourds, généralement compris entre 12 et 15 mètres ;
- Un revêtement dimensionné pour les charges lourdes roulantes, en béton armé ou enrobé renforcé ;
- Une **signalisation claire** comprenant un marquage au sol lisible et des panneaux directionnels assurant la **sécurité des manœuvres**.

Le concepteur réalisateur devra intégrer dans ses études de faisabilité :

- L'**intégration géométrique du giratoire** dans l'aménagement global du site,
- Les **interconnexions avec les différentes zones** (quai logistique, accès urgences, accès personnel),



Rond-Point dans l'emprise du terrain

Accès urgences

- Les urgences disposent d'un accès distinct et direct depuis la D606, évitant la mise en pression du hall principal.
- La dépose ambulances est indépendante et connectée directement au service, sans croisement avec les patients externes.
- L'entrée est conçue pour permettre le passage de deux brancards en parallèle (portes et couloirs > 2,20 m).

Accès principal – Façade Sud

L'accès principal du Centre Hospitalier d'Avallon est situé sur la façade Sud, accessible depuis l'impasse de la Petite Corvée. Il est destiné aux patients, visiteurs et personnels, et constitue le point d'entrée vers le hall d'accueil général, véritable interface entre les espaces extérieurs et l'organisation interne de l'hôpital.

Dispositions techniques et urbaines à prévoir :

- Aménagement d'un parvis paysager :
- Cheminement piéton sécurisé, accessible PMR, avec revêtement antidérapant, balisage podotactile et bancs d'attente.
- Éclairage public LED intégré au mobilier urbain (candélabres ou mâts doubles).
- Plantation d'arbres à valeur thérapeutique (type tilleuls, érables) et zones d'ombrage.
- Intégration d'un abri vélo sécurisé et d'un point de recharge pour VAE/trottinettes.

Signalisation directionnelle et de sécurité :

- Totem signalétique visible depuis l'entrée du site, fléchage renforcé pour les urgences, consultations et accueil général.
- Plaques rétro-réfléchissantes, éclairées de nuit.
- Panneaux PMR, informations générales, et régulation d'accès automatisée si besoin.

Traitement voirie :

- Voirie d'accès en enrobé ou béton désactivé, largeur ≥ 6 m, avec trottoirs latéraux $\geq 1,50$ m.
- Aires de retournement pour véhicules légers et transports sanitaires planifiés.
- Organisation des flux de circulation pour éviter les conflits d'usage avec le stationnement personnel et visiteurs.

Dépose-minute

Plusieurs dépose-minute devront être créés sur le site du futur Centre Hospitalier d'Avallon afin d'assurer une dépose rapide, lisible et sécurisée des patients et des visiteurs. Des aménagements spécifiques seront à prévoir à proximité immédiate :

- De l'entrée principale de l'établissement,
- De l'accès aux urgences,
- Et du service d'imagerie, souvent sollicité en accès direct.

Ces dépose-minute devront permettre un arrêt momentané des véhicules sans stationnement prolongé, avec une organisation des flux compatible avec les cheminements piétons, les accès PMR et les exigences de sécurité.

L'organisation de ces dépose-minute devra permettre une hiérarchisation claire des accès (piétons, véhicules particuliers, ambulances), dans le respect des règles d'accessibilité et de sécurité.

Le concepteur veillera à :

- Prévoir une voie de dépose à sens unique avec giration adaptée pour les véhicules légers et ambulances légères (VL, VSL),
- Limiter les pentes surfaciques ($< 5\%$) dans les zones de dépose pour permettre l'amenée de patients en brancard ou en fauteuil roulant,
- Séparer clairement les flux piétons et véhicules, en particulier aux abords de l'entrée principale,
- Concevoir des revêtements drainants, stables et antidérapants,
- Intégrer un mobilier urbain complet : bancs, éclairage, abris d'attente éventuels.

La signalétique horizontale et verticale devra être prévue pour :

- Identifier les zones de dépose-minute (panneaux, marquage au sol),
- Rappeler l'interdiction de stationnement prolongé.
- Une coordination étroite avec les aménagements paysagers et les cheminements extérieurs est attendue pour garantir la lisibilité et la fonctionnalité de l'espace.

Voies d'accès pour les engins de secours

Conformément au **règlement de sécurité incendie des ERP** (arrêté du 25 juin 1980 modifié), les voies d'accès destinées aux engins de secours doivent respecter les caractéristiques suivantes :

- **Largeur minimale** : 3 mètres, hors stationnement, pour permettre le passage des véhicules de secours.
- **Hauteur libre** : 3,50 mètres, sans obstacle, pour assurer le passage des engins.
- **Pente maximale** : 15 %, afin de garantir la sécurité et la maniabilité des véhicules.
- **Force portante** : conçue pour supporter un véhicule de 160 kN, avec un maximum de 90 kN par essieu, les essieux étant distants d'au moins 3,60 mètres.
- **Résistance au poinçonnement** : 80 N/cm² sur une surface minimale de 0,20 m
- **Rayon intérieur des courbes** : au moins 11 mètres, avec une surlargeur calculée selon la formule $S = 15/R$.
- **Aires de retournement** : obligatoires pour les voies en impasse de plus de 60 mètres, permettant aux engins de faire demi-tour en trois manœuvres maximums.

1.5. RÉSEAUX EXTÉRIEURS

Réseaux extérieurs

Le site du futur Centre Hospitalier d'Avallon est vierge de toute infrastructure technique. L'ensemble des réseaux extérieurs est donc à concevoir et réaliser ex nihilo, en cohérence avec les exigences fonctionnelles, réglementaires et environnementales du projet.

Le concepteur réalisateur devra intégrer, dans le périmètre de sa mission, l'étude, la conception et la réalisation des réseaux suivants :

- Eaux usées (EU),
- Eaux pluviales (EP) avec dispositifs de gestion à la parcelle,
- Alimentation en eau potable (AEP),

- Électricité basse tension (BT),
- Télécommunications / fibre optique (VDI),
- Réseaux spécifiques (gaz, boucle CVC éventuelle, etc.) selon les besoins définis en phase PRO.
- Fluides médicaux

Implantation, accessibilité et maintenance

Les réseaux seront conçus pour assurer :

- Leur accessibilité pour maintenance, avec regards et chambres de tirage dimensionnés et positionnés en conséquence,
- Leur évolutivité (prévisions de trames pour extensions ou raccordements ultérieurs),
- Une implantation optimisée, coordonnée avec les voiries, les cheminements et les plantations,
- Une gestion cohérente des niveaux, en lien avec la topographie du site.

Les interfaces avec les voiries, les bordures, les ouvrages de collecte et les éventuelles cuves de stockage (pluie ou incendie) feront l'objet d'une attention particulière.

Intégration environnementale

Une attention particulière sera portée :

- À la gestion des eaux pluviales par infiltration prioritaire (noues, tranchées, puits, bassins),
- À la sobriété énergétique de l'éclairage extérieur,
- À la compatibilité des réseaux avec la stratégie de végétalisation et de perméabilisation des sols.

Éclairage extérieur

Un **réseau d'éclairage public fonctionnel et économe en énergie** sera déployé sur l'ensemble des cheminements extérieurs, des voies de desserte, des dépense-minute et des abords du bâtiment. Il respectera :

- La réglementation PMR (20 lux minimum),
- La norme EN 13201,
- Les prescriptions de l'arrêté du 25 janvier 2013 relatif aux nuisances lumineuses.

Les équipements seront à LED, à diffusion maîtrisée (éclairage dirigé uniquement vers le sol), et compatibles avec une maintenance aisée. La gestion par horloge astronomique ou capteurs crépusculaires sera privilégiée

Bouclage et redondance

Les réseaux suivants devront être conçus de manière à assurer la redondance de service en cas de défaillance :

- Réseaux de fluides médicaux,
- Réseau AEP (eau potable),
- Réseaux électriques haute tension,
- Réseau de chauffage,
- Réseau fibré (VDI).

Ces réseaux seront doublés ou bouclés, selon leur nature, afin d'assurer une continuité de fonctionnement et une maintenance sans interruption de service.

1.6. OMBRIÈRE PHOTOVOLTAÏQUES

Conformément à la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dite loi APER), et notamment à l'article L111-18-1 du Code de l'urbanisme, les parcs de stationnement extérieurs liés à des bâtiments non résidentiels d'une surface de toiture supérieure à 500 m² doivent intégrer une couverture en énergie renouvelable équivalente à un pourcentage minimal de leur surface de toiture cumulée avec celle des éventuelles ombrières de parking.

Cet article précise que les obligations peuvent être satisfaites en toiture du bâtiment ou sur les ombrières surplombant les aires de stationnement, sur une surface au moins égale à 30 % à partir de juillet 2023, 40 % à partir de juillet 2026, et 50 % à partir de juillet 2027.

Dans le cadre du projet du Centre Hospitalier d'Avallon, dont le permis de construire sera probablement déposé en 2026, l'obligation applicable est celle d'une couverture minimale de 50 % de la surface considérée.

Le maître d'ouvrage ayant par ailleurs indiqué ne pas souhaiter recourir à des toitures végétalisées, la couverture obligatoire en énergie renouvelable sera satisfaite par la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques en toiture et/ou sur ombrières de parking. À ce titre, le projet intégrera des ombrières photovoltaïques sur les parkings extérieurs afin de répondre aux exigences réglementaires.

Les ombrières couvriront à minima 50 % de la surface des parcs de stationnement concernés. Elles devront être intégrées en cohérence avec l'organisation fonctionnelle du site, la gestion des flux, les dispositifs de récupération des eaux pluviales, l'éclairage et les cheminements piétons. Les structures devront permettre une maintenance aisée et garantir la sécurité d'accès aux équipements

1.7. INFRASTRUCTURE DE RECHARGE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES (IRVE)

Contexte réglementaire

Conformément à la loi n°2019-1428 du 24 décembre 2019 d'Orientation des Mobilités (LOM), aux dispositions du Code de la construction et de l'habitation (CCH), notamment les articles L113-12 à L113-14 et les textes réglementaires associés, les établissements hospitaliers sont soumis à l'obligation de pré-équipement et d'équipement effectif en bornes de recharge pour véhicules électriques :

- À compter du 1^{er} janvier 2025, tout parc de stationnement de plus de 20 places associé à un bâtiment non résidentiel devra disposer d'au moins :
 - 1 point de recharge sur une place accessible PMR,
 - 1 point de recharge supplémentaire par tranche de 20 places, soit 5 % du total, sauf contraintes techniques majeures.
- Dès aujourd'hui, au moins 20 % des places doivent être pré-équipées pour des points de recharge (conduits, câblage et sécurité), et 2 % accessibles PMR.

Objectifs de l'opération

- Offrir aux usagers et au personnel des bornes de recharge lente (7 kVA), compatibles avec la majorité des véhicules personnels et professionnels.
- Respecter les obligations réglementaires à l'ouverture du site (permis de construire postérieur à 2023).
- Garantir la sécurité, l'interopérabilité et la compatibilité via une installation conforme à la norme IEC 61851-1.
- Prévoir une infrastructure évolutive permettant une extension facile (réserve de 30 % de capacité, câblage dimensionné).

Dispositions techniques prévues

- Alimentation électrique dédiée (TGBT ou tableau secondaire) protégée et équipée d'un comptage par borne.
- Intégration dans le schéma directeur IRVE du site, incluant :
 - Répartition équilibrée des bornes sur les différents pôles (public, personnel, logistique).
 - Anticipation de la gestion de charge dynamique (smart charging).
 - Intégration possible d'un système de supervision ou pilotage énergétique (GTB/SGE).

Possibilité de raccordement à des ombrières photovoltaïques si implantation en surface extérieure >500 m² (cf. loi AEnR du 10 mars 2023 – article 40).

Évolutivité et avenir réglementaire

- L'infrastructure devra intégrer les exigences futures connues, telles que :
 - Passage potentiel à 50 % de bornes équipées à horizon 2030.
 - Adaptabilité aux évolutions des normes européennes (révision en cours de la norme IEC 61851).
 - Intégration au système de suivi énergétique global de l'établissement.

1.8. PLATEFORME DE FLUIDES MÉDICAUX

Une plateforme de fluides médicaux est à créer, y compris sa structure technique, son raccordement, ses équipements de production et les réseaux de distribution internes.

La plateforme assurera la production et la distribution des fluides suivants :

- Oxygène médical,

- Air médical.
- Possibilité de mise en place de vide médical au niveau de la plateforme de fluides médicaux ou dans un local technique dédié du bâtiment principal.

Exigences générales

La plateforme sera conçue et dimensionnée selon :

- La norme NF EN ISO 7396-1 (distribution des gaz médicaux),
- La spécification FD S90-155 (production et sécurités associées),
- Les prescriptions du Code du travail et des règlements ERP Type U (compartimentage CF, matériaux incombustibles, ventilation dédiée, etc.).

Le concepteur réalisateur intégrera dans sa mission :

- Le dimensionnement complet de la plateforme, basé sur le nombre de prises médicales issues des fiches de locaux
- La définition de la structure extérieure dédiée, avec accès, clôtures, ventilation, dispositifs de sécurité et signalisation,
- La création d'un réseau complet de distribution depuis la plateforme jusqu'aux locaux utilisateurs, via galeries ou caniveaux techniques coupe-feu,
- La prise en compte de la maintenance (vannes de sectionnement, chambres accessibles, boucle éventuelle),
- L'intégration à la GTB (alarmes, suivi des consommations, seuils de sécurité).

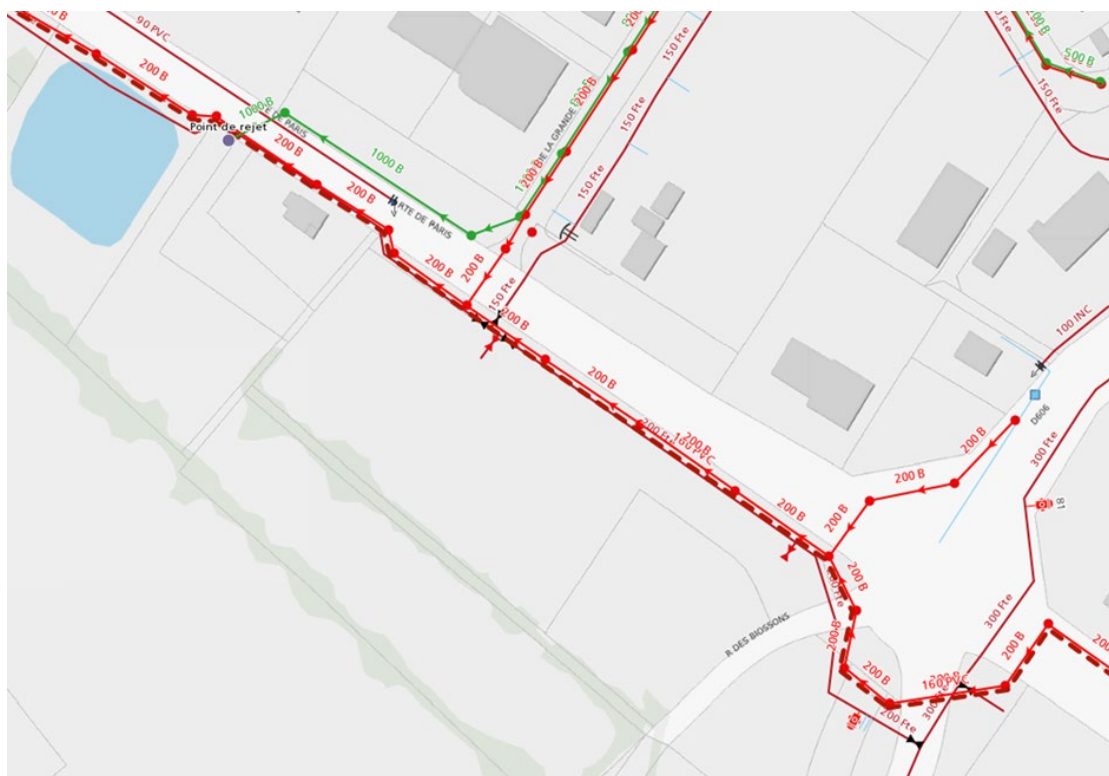
La conception devra garantir :

- La continuité de service durant les phases de mise en service progressive,
- Une emprise fonctionnelle adaptée à la logistique d'exploitation (livraison d'oxygène liquide, accès bouteille de secours, stockage sécurisé),
- Une implantation hors zone inondable et conforme aux règles de distance vis-à-vis des locaux accessibles au public.

1.9. RACCORDEMENT DES RÉSEAUX

• Réseaux d'évacuation – VRD

Un réseau d'évacuation en PVC, diamètre 160 mm, est présent à proximité immédiate du projet. Ce réseau existant devra faire l'objet de relevés complémentaires sur site, comprenant une géolocalisation précise ainsi qu'une vérification de la capacité hydraulique et des pentes, afin de valider sa compatibilité avec les besoins du futur établissement.



• Eau potable – Plomberie et VRD

Un réseau d'adduction en fonte, diamètre 150 mm, est également repéré à proximité, avec plusieurs possibilités de raccordement. Une analyse du débit et de la pression disponibles est à mener en complément des levés topographiques.

Un rendez-vous avec Veolia Eau Avallon devra être organisé afin d'obtenir les caractéristiques exactes du réseau, incluant :

- les diamètres et matériaux des conduites,
- la pression dynamique disponible,
- les points de raccordement possibles,
- les conditions de pose du compteur,
- et les contraintes de desserte ou d'exploitation.

• Chauffage / Eau chaude – CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation, Désenfumage)

La production de chaleur sera spécifiquement créée pour le site. À moyen terme, un raccordement à un réseau de chaleur urbain pourra être envisagé, sous réserve de disponibilité. En phase initiale, une production locale sera mise en œuvre, soit en 100 % électrique (PAC), soit en configuration hybride combinant gaz et PAC, offrant ainsi une double sécurité énergétique.

Une demande sera à effectuer au concessionnaire pour se raccorder en gaz pour une chaudière gaz hybride

• Électricité Haute Tension (HT) – Electricité

- Puissance apparente totale estimée : **1 428 kVA**
- Marge de sécurité retenue : **30 %**
- Puissance de raccordement demandée à ENEDIS : **2 000 kVA**

Cette estimation intègre les appels simultanés, les évolutions prévisibles, l'absence de tolérance à la coupure (site hospitalier critique), et les extensions potentielles.

Un rendez-vous avec ENEDIS devra être organisé par la maîtrise d'œuvre pour définir les modalités du **raccordement au poste de livraison HT**.

Conformément à la réglementation applicable aux établissements de santé pratiquant des actes médicaux visés au point 1.1 : « Les établissements doivent garantir la fiabilité de l'alimentation électrique, en respectant l'une des deux configurations suivantes :

– Deux alimentations électriques normales assurées par deux câbles d'alimentation indépendants, et une source autonome de remplacement interne ;

– OU une seule alimentation normale, complétée par deux sources autonomes de remplacement, la seconde prenant le relais de la première en cas de défaillance. »

Ces exigences dimensionneront notamment la mise en place **de plusieurs groupes électrogènes** et d'un **schéma de distribution HTA/BT sécurisé**.

• **VDI et BT – Réseaux numériques**

Deux réseaux de fibre optique distincts sont à prévoir, pour assurer la résilience et la redondance des communications numériques (réseaux informatiques, GTB, SSI).

• **Eau glacée – CVC**

La production de froid sera implantée sur site, dimensionnée pour répondre aux besoins en climatisation des locaux techniques, sensibles et médicaux. L'installation visera une haute performance énergétique (COP élevé) et sera intégrée au système de GTB du bâtiment.

• **Éclairage extérieur – VRD / Electricité**

Un réseau d'éclairage extérieur sera intégralement créé à partir du point de livraison HT, avec distribution en BT. Il couvrira l'ensemble des cheminements piétons, voiries, zones techniques et parkings, avec pilotage horaire, détection de présence ou automatisme centralisé selon les zones.

• **Fluides médicaux – VRD / Fluides médicaux**

Le réseau de distribution des fluides médicaux (oxygène, air médical, vide, etc.) sera entièrement neuf. Une plateforme technique dédiée accueillera les équipements de production, avec redondance des systèmes, dispositifs de signalisation, alarmes et supervision technique.

2. STRUCTURE

2.1. GÉNÉRALITÉS

Il est rappelé que la structure devra permettre une flexibilité en vue de réaménagements futurs.

2.2. ÉTENDUE DES PRESTATIONS

Les études porteront notamment sur les prestations suivantes (liste non limitative) :

- Les reconnaissances complémentaires de sol.
- Le désamiantage et la démolition des ouvrages y compris les ouvrages enterrés abandonnés.
- Les terrassements généraux au droit du bâtiment.
- Les terrassements complémentaires compris remblais pour fondations, ouvrages enterrés.
- Les nouvelles fondations superficielles et profondes.
- Les parois de soutènement (berlinoises, butonnées...).
- Les structures en béton armé ou métal, les voiles, planchers et dallages.
- Les façades en béton.
- Les escaliers en béton ou métal.
- Les édicules et acrotères.
- Les formes de pente et les chapes.
- Les ouvrages et cloisons en maçonneries.
- Les ouvrages auxiliaires en béton compris les grilles, caniveaux, fosses, regards intérieurs, trémies, réservations, prises d'air, etc.
- Les scellements, calfeutrements.
- Les réseaux sous dallage.
- L'imperméabilisation des ouvrages en infrastructure.
- L'isolation thermique des dallages et planchers.
- Les drainages.
- Les installations de chantier comprenant la base vie, les clôtures et portails.
- Les mesures de protection des travailleurs, du personnel chantier et personnes extérieures.
- La matérialisation et la signalisation des accès piétons et accès engins de chantier.
- La protection des équipements existants restant en service.

Cette liste n'est pas limitative.

2.3. LES EXIGENCES TECHNIQUES

Le titulaire devra notamment prendre les dispositions permettant d'assurer (liste non limitative) :

- La stabilité et résistance au feu des structures en fonction des données climatiques, contraintes de sécurité, des charges d'exploitation et des charges des équipements, des règles de calcul et textes réglementaires, sans adjonction de matériaux rapportés ou incorporés au coulage.
- La flexibilité des structures.
- L'isolation thermique suivant les calculs réglementaires.
- L'isolation acoustique notamment par rapport à la protection de l'environnement et des avoisinants.
- La durabilité et la résistance des maçonneries en fonction des équipements fixés, de la stabilité au feu requise.
- Réseaux enterrés sous dallage déterminés suivant la nature des effluents avec pente minimum de 1 % comprenant les dispositifs de séparation des hydrocarbures avant rejet à l'égout.

2.4. TERRASSEMENTS ET FONDATIONS

Les investigations menées sur le site du futur Centre Hospitalier d'Avallon mettent en évidence un terrain hétérogène composé de remblais plus ou moins épais, reposant sur des formations argilo-sableuses puis sur des calcaires marneux à partir de 2,5 à 3 m de profondeur. Ce contexte géotechnique induit les contraintes suivantes pour la conception des terrassements et des fondations :

- Les remblais en place sont instables et non porteurs : ils devront être purgés ou traités en cas de fondations superficielles.
- Les calcaires marneux profonds présentent une bonne portance, permettant d'envisager des fondations profondes de type pieux ou puits.
- Le site est soumis à un risque de tassements différentiels en cas de fondation sur remblais non homogènes.
- Les sols argileux sont sensibles aux variations hydriques (retrait-gonflement), ce qui devra être intégré dans le dimensionnement des dallages et des structures légères.
- Le niveau piézométrique est bas, ce qui autorise des terrassements à sec dans des conditions classiques.

En conséquence, la conception du projet retiendra à minima :

- Des fondations profondes ou semi-profondes sur terrain sain ;
- La prise en compte du retrait-gonflement pour les éléments portés ou dallages ;
- Un traitement ou remplacement des remblais hétérogènes sous dallages ou structures ;

2.5. LES PLANCHERS DALLES

Le mode de réalisation des planchers sera déterminé notamment en tenant compte (liste non limitative) :

- Des portées requises pour l'utilisation des espaces.
- De la nature des revêtements et de leur mode de pose.
- Des contraintes de stabilité au feu et de degré coupe-feu.
- Des contraintes dues à l'isolement phonique requis, en particulier les épaisseurs de planchers devront être suffisantes pour permettre l'utilisation de revêtement de sol souple sans sous-couche de mousse tout en assurant les performances acoustiques.
- Du mode de réalisation des ouvrages et des tolérances admissibles et pour permettre la bonne exécution des ouvrages attenants (au-dessus du plancher et en dessous).
- De la nécessité de fixer des équipements en plafond de certains locaux et de pouvoir réaliser des percements de planchers après coup (évolution des techniques, flexibilité des espaces).
- De l'impact carbone et de la compatibilité avec les exigences de la RE 2020.
- Les planchers seront calculés pour supporter les charges d'exploitation dont les valeurs minimales sont indiquées dans le tableau ci-dessous et notamment de la réglementation EN 1991-1-1: Eurocode 1: Actions sur les structures - Partie 1-1: Poids propres, charges d'exploitation pour les bâtiments et charges de neige .
- Des charges statiques et dynamiques sont aussi à intégrer dans les calculs ; il s'agit notamment :
- Des stockages lourds tels qu'archives, consommables stockés sur plusieurs hauteurs.
- Des matériels lourds tels qu'équipements techniques...
- Des équipements de laboratoire tant dans leur localisation définitive que dans leur acheminement depuis leur point d'accès lors de la première livraison ou de leur renouvellement.
- Des circulations permettant de livrer les équipements de laboratoire et techniques..

2.6. CHARGES PERMANENTES

La structure et les planchers seront calculés pour supporter les charges d'exploitation. Les valeurs à prendre en compte devront respecter les normes en la matière. Les charges permanentes à prendre en compte, en plus des éléments structuraux, seront à définir par la maîtrise d'œuvre.

La base de calculs sera la Norme EUROCODE NF EN 1991-1-1 et les dispositions du bureau de contrôle qui a la mission de solidité des ouvrages.

NOTA :

La stabilité au feu réglementaire devra être assurée. En règle générale, les charges d'exploitation et les surcharges ponctuelles sont indiquées pour chaque type de local et en fonction de leur activité et constituent des exigences minimales.

Certaines charges peuvent être supérieures à la Norme conformément au programme de l'opération et aux fiches par locaux. C'est la valeur la plus défavorable entre le programme et la norme qui sera à prendre.

Surcharges d'exploitation :

Les surcharges d'exploitation prises en compte seront issues des contraintes de fonctionnement définies par le programme et spécifiées dans les fiches d'espaces. À titre indicatif, les valeurs reprises selon la norme Eurocode NF EN 1991-1-1 sont listées ci-dessous et restent à confirmer par Le concepteur réalisateur.

Les charges seront à conforter avec les éventuelles contraintes complémentaires des équipements spécifiques prévus. :

Zones	Charges d'exploitation (kN/m ²)
Circulation générale — Hall	3,0
Circulations intérieures des unités de soins	2,5
Zones de bureaux et locaux de soins	2,0 à 2,5
Hébergement (Chambres individuelles et doubles)	1,5
Zone technique des locaux médico techniques et bureaux	2,5 à 3,0
Zones techniques de laboratoires, bureaux paysagers	2,5 à 7,5
Salle d'imageries et annexes immédiates	4,0 à 7,5
Salles de scanner, angiographie, ou coronographie numérisés	4,0 à 7,5
Salles de blocs opératoires et obstétricales, salles de déchocage	5,0
Charges en dalle haute (blocs, réanimation, soins intensifs)	Charge spécifique équipements médicaux lourds (≥ 7,0 ponctuelle)
Réserves, stockage (> 20 m ² hors archives)	7,5
Bureaux – Salles de réunions	
- Surface inférieure à 50 m ²	2,5
- Surface comprise entre 50 et 100 m ²	2,5 à 3,0
- Surface supérieure à 100 m ²	3,0
Laboratoires (analytique)	7,5
Réserves ou stockage (léger)	7,5
Stockage pharmacie, archives, rayonnage lourd, réanimation	7,5
Vestiaires	2,0
Locaux techniques	5,0 à 7,5
Toitures, terrasses techniques non accessibles au public	1,5 à 2,0 et selon calculs et équipements en toitures
Toitures, terrasses techniques panneaux photovoltaïques	Selon calculs

2.7. STRUCTURE PORTEUSE

La structure sera la plus fine possible tant en plan qu'en élévation ; l'objectif est d'obtenir les performances requises (flèche, acoustique, décaissés, coupe-feu,) tout en maximisant le tirant d'air des pléniums de faux plafond (passage des réseaux, éviter les sur-hauteurs de façade...) et minimiser l'impact au sol des points porteurs (évolutivité des services...).

La structure intégrera la possibilité de modifier l'usage des plateaux en termes de disposition et de destination des locaux et services.

La trame structurelle sera répétitive de 8m a minima.

Concrètement la flexibilité proviendra notamment de ce qui suit (liste non limitative) :

- Les murs porteurs sont à utiliser astucieusement, c'est-à-dire dans des locaux sans modification prévisible actuellement ou sur des parois « borgnes » (cages d'escalier, ascenseurs, issues de secours, pignons sans vitrages etc.).
- Les voiles, cages d'escalier, d'ascenseurs, grosses trémies en béton seront étudiées pour servir au contreventement du bâtiment.
- La structure sera étudiée de telle façon que les poteaux n'obèrent pas les surfaces utiles des espaces.
- Les structures choisies doivent être conçues afin d'assurer une durabilité communément admise pour les constructions publiques. À ce titre, on s'attachera à définir les conditions d'exécution des ouvrages en tenant compte de leur environnement (protection contre les agents atmosphériques, contre la dégradation et autres facteurs) et des exigences d'entretien.
- Les structures verticales et horizontales devront assurer la stabilité au feu et le degré coupe-feu exigés par la réglementation.
- Les planchers pourront être percés de trémie isolée 100x100 cm sans renfort ultérieur et note de calcul ultérieur à la réalisation.
- Le concepteur s'attachera à proposer des renforts adaptés pour rendre flexible la création de trémie supérieur à 100 x 100 cm.

2.8. PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Les dispositifs et systèmes constructifs seront tels qu'ils interdiront toute ascension d'humidité du sol dans les murs et protégeront de l'humidité et des infiltrations les locaux à rez-de-chaussée ou en sous-sol.

Des engravures seront à aménager dans les planchers pour permettre la mise en place de joints de dilatation sans surépaisseur par rapport au niveau du sol.

Des cunettes ou principe équivalent seront prévues en périphérie des locaux techniques.

Les passages des réseaux techniques sous le plancher bas du niveau le plus bas seront accessibles et visitables sur la totalité de leur parcours. Les dalles précontraintes sont proscrites.

Les niveaux exposés aux remontées de nappe recevront un cuvelage pérenne quel que soit leur destination.

3. FAÇADES

3.1. GÉNÉRALITÉS

- Les matériaux de façade devront permettre une maintenance aisée et ne générer que de faibles coûts d'entretien.
- L'accessibilité des façades pour la maintenance devra être précisément décrite dans le DIUO et sera étudié dès le concours.
- Les parties basses des parois extérieures doivent pouvoir résister aux chocs accidentels et aux frottements usuels résultant d'un usage normal des abords du bâtiment.
- Un revêtement anti-graffiti est à prévoir jusqu'à au moins 5 m du sol.
- La constitution des parois extérieures doit être telle que les eaux de pluie ne puissent s'y accumuler, ni les traverser.
- Le démontage d'éléments de façade doit pouvoir être possible pour les évolutions du bâtiment.
- Dans les secteurs accueillant de l'imagerie lourde (Scanner, IRM), les façades seront spécifiquement conçues pour permettre l'ouverture ponctuelle d'un pan entier de façade, facilitant l'évacuation ou le remplacement des équipements sans démolition de la dalle ou de l'enveloppe. Ce principe vise à anticiper les renouvellements d'équipements lourds en réduisant les impacts sur le gros œuvre et les délais d'intervention.
- Les revêtements seront pérennes à long terme et de type « autonettoyants », les matériaux de façade opaques sont prévus pour un ravalement tous les 20 ans.
- Les joints de façade devront avoir une durabilité minimum de 10 ans.
- Il conviendra de privilégier la luminosité en limitant les chocs thermiques par des systèmes fixes (brises soleils...).
- L'isolation par l'extérieur sera systématique. Les systèmes constructifs de façade devront traiter au maximum tous les ponts thermiques.
- Ils participeront aux économies d'énergie.
- Les performances thermiques des composants respecteront les exigences en termes d'isolation (coefficient U, pont thermique) de la réglementation applicable selon la règle en vigueur lors du dépôt de PC et les prescriptions indiquées au PTD.
- Ce niveau de performance sera exigible sur l'ensemble du bâtiment qu'il relève ou non du process.
- Les ponts phoniques entre locaux contigus ou superposés seront soigneusement évités ou traités.
- Tout ou partie des façades devra être accessible aux véhicules de secours selon la réglementation.
- La mise en place de façades dites respirantes pourra être apportées moyennant de solides expériences et des notes de calculs prouvant leurs efficacité, mise en œuvre et maintenance et entretien
- La protection solaire doit se faire par l'extérieur.
- Il est rappelé que les façades sous procédé ATEX sont totalement prohibées.

3.2. FAÇADES ACCESSIBLES

Les **façades accessibles** sont essentielles pour permettre l'intervention des services de secours à tous les niveaux recevant du public. Selon l'article CO 3 du règlement de sécurité :

- Une **façade accessible** doit comporter :
 - Au moins une sortie normale au niveau d'accès du bâtiment.
 - Des baies accessibles à chacun de ses niveaux.

- Une **baie accessible** est définie comme une baie ouvrante permettant d'accéder à un niveau recevant du public, avec des dimensions minimales de :
 - Hauteur : 1,30 mètre.
 - Largeur : 0,90 mètre.
- Pour les façades aveugles ou munies de châssis fixes, des baies accessibles doivent être prévues avec les caractéristiques suivantes :
 - Hauteur : 1,80 mètre au minimum.
 - Largeur : 0,90 mètre au minimum.
 - Distance entre baies successives situées au même niveau : de 10 à 20 mètres.
 - Distances minimales de 4 mètres mesurées en projection horizontale entre les baies d'un niveau et celles des niveaux situés immédiatement en dessus et en dessous.
 - Les panneaux d'obturation ou les châssis doivent pouvoir s'ouvrir et demeurer toujours accessibles de l'extérieur et de l'intérieur, et être aisément repérables de l'extérieur par les services de secours.

La conception des façades devra en tenir compte également des articles CO 21 et CO 22 relatifs à la propagation verticale des flammes entre niveaux, notamment la règle C+D, qui impose une distance minimale entre baies superposées en fonction de la masse combustible.

3.3. MENUISERIES EXTÉRIEURES

Les critères retenus pour le classement des fenêtres, hors point particulier, sont au minimum ceux définis par la réglementation et compatibles avec les exigences acoustiques et thermiques.

Les châssis des étages seront équipés de dispositifs de sécurité pour éviter les risques d'accidents liés à leur manœuvre. Un limiteur d'ouverture verrouillé à un maximum de 11 cm équipera les ouvrants, avec une décondamnation spécifique pour le nettoyage des vitres.

Le système anti-défenestration imposé sera de type oscillo-battant limité à 15°, avec possibilité de déverrouillage en ouverture à la française réservé exclusivement au service ménage.

Les menuiseries extérieures et leur mode d'ouverture tiendront notamment compte (liste non limitative) :

- De l'utilisation des locaux.
- De l'encombrement de l'ouvrant dans les locaux.
- Des performances attendues en termes de sécurité des personnes, notamment vis-à-vis du vide (anti-défenestration).
- De la résistance à l'effraction.
- Des dispositifs de protection solaire et d'occultation et leur facilité d'utilisation.
- De la facilité de nettoyage des vitrages depuis l'intérieur des locaux.
- De l'insertion

Les menuiseries extérieures seront robustes, étanches à l'eau et à l'air et adaptées à leur fonction. Elles devront bénéficier d'un avis technique valide et seront équipées de double vitrage très isolant (faible émissivité), voire triple vitrage si nécessaire au vu des exigences thermiques.

Il est impératif que les parties mobiles des menuiseries possèdent :

- Une solidité confirmée (gonds inclus),
- Une durabilité adaptée aux multiples manipulations,
- Une facilité optimale de nettoyage des vitrages, des cadres et des dispositifs d'occultation.

Le nettoyage des faces extérieures devra pouvoir se faire autant que possible depuis l'intérieur néanmoins, une accessibilité extérieure sécurisée doit toujours être possible.

Pour les locaux nécessitant de la confidentialité, lorsque les vitrages donnent sur l'extérieur, un dispositif adapté empêchant les vues extérieures sera prévu.

Les vitrages situés au rez-de-chaussée ou facilement accessibles seront de type retardateur d'effraction, avec cohérence globale dans la résistance de fixation, pare-closes et fermetures.

Protections solaires

Toutes les façades seront équipées de protections solaires afin de limiter les apports solaires en été et mi-saison tout en optimisant les apports lumineux en hiver. Les systèmes de protection solaire et d'occultation seront standardisés, assurant aussi une fonction anti-intrusion. Les stores toile extérieurs sont proscrits.

Les baies accessibles aux pompiers respecteront l'article C03 paragraphes 1, 2 et 3 (fenêtres de 1,30 m x 0,90 m ou baies accessibles de 1,80 m x 0,90 m).

Performances thermiques

Les performances thermiques de toutes les menuiseries seront au minimum conformes aux calculs RT2012, RE2020 pour atteindre le coefficient U requis. Les matériaux seront sélectionnés en concertation avec la MOA, prenant en compte les critères architecturaux, ABF, pérennité et impact carbone. Le PVC est proscrit, d'autres matériaux comme l'aluminium ou similaires sont envisageables.

Isolants

Les isolants thermiques utilisés seront certifiés ACERMI (CSTB) avec pare-vapeur intégré.

Caractéristiques vitrages

Les vitrages seront choisis pour assurer une bonne transmission lumineuse et limiter les apports solaires excessifs. Le sens de pose du double vitrage sera strictement respecté (revêtement à faible émissivité en face 2 ou 3), clairement identifié par étiquetage sur chantier. Les vitrages spéciaux (baies pompiers, etc.) seront spécifiquement repérés.

Exigences acoustiques

Les performances acoustiques sont précisées dans le chapitre dédié ; les menuiseries devront respecter scrupuleusement la notice acoustique.

Classement AEV Le classement requis est A4 E4 V*A2, accompagné d'un procès-verbal d'essai mécanique (CSTB, CERF ou équivalent).

4. ÉTANCHÉITÉ

4.1. PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Conformément à l'article L.171-4 du Code de la construction et de l'habitation, les toitures des bâtiments hospitaliers neufs ou lourdement rénovés doivent intégrer un dispositif de production d'énergies renouvelables (tels que des panneaux photovoltaïques) ou un système de végétalisation à haute performance thermique.

Ces dispositifs doivent couvrir au minimum 50 % de la surface totale de la toiture à partir du 1er juillet 2027. Cette exigence est progressivement croissante (30 % dès 2025, 40 % dès juillet 2026).

Dans le cadre du présent projet, au regard de la temporalité de sa mise en œuvre, Le concepteur réalisateur devra intégrer a minima une couverture de 50 % dès la phase conception, en privilégiant la solution photovoltaïque, jugée plus cohérente avec les contraintes de maintenance, d'efficacité énergétique et de pérennité hospitalière.

Une possibilité d'extension à 100 % de couverture photovoltaïque sur les toitures sera également étudiée pour anticiper une évolution des besoins énergétiques ou des objectifs environnementaux renforcés.

Les systèmes de végétalisation, s'ils sont retenus en alternative ou en complément, devront répondre aux spécifications techniques définies par les arrêtés ministériels (épaisseur de substrat, rétention d'eau, accès pompiers, etc.).

Des dérogations pourront être envisagées en cas de contraintes techniques, de sécurité, architecturales ou économiques, dûment justifiées, conformément au décret n°2023-980 du 23 octobre 2023 relatif aux exceptions à l'obligation d'installation

4.2. COUVERTURE — ÉTANCHÉITÉ

À la condition qu'elles respectent d'une part les règles d'urbanisme et d'autre part les règles techniques en vigueur, toutes les solutions de couvertures sont admises sous réserve (liste non limitative) :

- D'être en adéquation avec les contraintes climatiques de la zone de construction.
- D'avoir une durée de vie de 20 ans minimum dans des conditions normales d'utilisation.
- D'être facile d'entretien.
- D'être facilement accessible aux personnels d'entretien, tout en respectant les dernières dispositions réglementaires relatives à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs et au Code du travail notamment pour l'accès aux toitures.
- De présenter une isolation acoustique et thermique suffisante.
- Ne pas présenter de point de pont thermique.
- Ne pas entraîner de gêne entre bâtiments (phénomène de réflexion).
- Ne pas entraîner de gêne acoustique pour les utilisateurs des locaux situés immédiatement sous la couverture (pluie, vent, grêle).

Les performances thermiques des composants respecteront les exigences en termes d'isolation (coefficient U, pont thermique...) de la réglementation applicable selon la règle en vigueur lors du dépôt de PC. L'isolation thermique devra être certifiée ACERMI (Association pour la Certification des Matériaux Isolants) établi par le CSTB. Cette isolation intègre un pare-vapeur.

La classe de compressibilité est adaptée à la destination de la terrasse étanchée : il sera fait application du Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes isolants supports d'étanchéité des toitures plates et inclinées (e-Cahiers du CSTB, Cahier 2662_V2, juillet 2010). La classe A sera exclue.

Ce niveau de performance sera exigible sur l'ensemble du bâtiment.

Les travaux nécessaires à la mise en place des événements, sorties de gaine d'extraction, mats d'antennes ou parafoudre, lanterneaux, et autres exutoires devront tenir compte des règles techniques et en particulier éviter toute nuisance (occasionnée par les vents dominants). La configuration architecturale des édifices devra s'intégrer à la volumétrie d'ensemble.

Le matériel technique visible en toiture est autorisé.

Des garde-corps fixes assurent la sécurité des terrasses, passerelles, débords de toiture.

Les pentes seront significatives lorsqu'il s'agit de terrasses non plantées afin de supprimer toute formation de flaques. Ces pentes seront supérieures à la réglementation des toitures terrasses.

Sont notamment à prévoir en terrasse (liste non limitative) :

- Les dallages sur plots et/ou platelage bois pour la protection des terrasses accessibles.
- Les cheminements et balisages pour les circulations d'entretien techniques.
- Les lanterneaux et autres systèmes d'éclairage, ou de désenfumage.
- Les souches et édifices de ventilation, ventilations des appareils élévateurs.
- Les évacuations d'eau.
- Les dispositifs de sécurité pour la protection des personnes.
- Les dispositifs techniques spécifiques pour l'accrochage des équipements des façades et leur maintenance.

Les lanterneaux seront notamment :

- Accessibles.
- À double paroi.
- Isolés thermiquement.
- À ouverture automatique ou manuelle en cas d'incendie.
- Pourvus d'une protection contre les intrusions.
- D'un entretien aisé.
- D'un matériau conforme à la législation incendie.

Les exutoires de fumée seront notamment :

- Munis de mécanismes d'ouverture asservis par des fusibles thermiques.
- Commandés à distance.
- Certifiés conformes à la réglementation.

En outre les ouvrages devront respecter les recommandations suivantes :

- Les charpentes métalliques, s'il en est mis en place, devront être protégées de l'incendie par tous procédés adaptés, à l'exception de celui consistant en une peinture intumescence en raison de l'entretien périodique qu'elle nécessite. Tout flocage de type friable sera également à bannir ;
- Éviter de multiplier les points singuliers (relevés, etc...) nuisibles à la tenue à long terme et à l'entretien des toitures ;
- Traiter toutes les sorties en toiture (sorties de gaine d'extraction, systèmes de désenfumage, lanterneaux, ...) pour éviter les nuisances sonores occasionnées par les vents dominants ;

- Rendre étanches aux volatiles et insectes et traiter l'acoustique pour éviter les transmissions de bruits de pluie et grêle dans les locaux situés immédiatement en dessous ;
- Faciliter l'entretien sans danger, mise en place des protections collectives permanentes des travailleurs pour les opérations de maintenance et d'entretien des couvertures et prévoir l'accessibilité des toitures en tous points par le personnel de maintenance sans avoir recours à des équipements individuels de sécurité ;
- Les protections collectives en toiture devront être non visibles depuis la voirie (insertion architecturale) ;
- Tous les matériaux utilisés seront protégés en usine contre la corrosion et les éléments organiques (galvanisation, laquage, traitement fongicide et insecticide) ;
- L'utilisation de matériaux translucides doit respecter les contraintes liées à la sécurité contre l'incendie et à la sécurité des personnes ;
- L'emploi des Vitrages Extérieurs Attachés (V.E.A.) ou Collés (V.E.C.) est soumis à remise d'avis techniques et accord du Maître d'Ouvrage ;
- Les couvertures et terrasses éviteront toute stagnation des eaux et bénéficieront d'un système d'étanchéité qui demandera le moins d'entretien possible ;
- Dimensionner les évacuations d'EP d'un diamètre supérieur à celui exigé par les DTU, les systèmes techniques pour piéger l'eau sont à bannir et les descentes des EP seront situées à l'extérieur du bâtiment ;
- Les crapaudines au niveau des évacuations EP devront être robustes, non déformables (résistance à l'écrasement si on marche dessus) et facilement maintenable (démontage facile pour nettoyage ou remplacement si besoin) ;
- Protéger les charpentes du feu et préférer les solutions passives (double faux plafond par exemple) ;
- En cas de combles, prévoir un cheminement sécurisé (platelage avec main courante et garde-corps) / Bannir la mise en œuvre de chéneaux ;
- Les toitures terrasses accessibles devront comporter tous les éléments de renforcement utiles à la circulation des agents d'entretien (dallages sur plots) ainsi que les dispositifs de franchissement d'obstacle et de balisages pour les circulations d'entretien techniques. Elles devront également être équipées de garde-corps ;
- Ces toitures devront être accessibles par escalier de 2UP minimum et si possible par ascenseur de charge ;
- Aucun équipement technique ne sera placé à l'extérieur (à implanter en locaux techniques). Le cas échéant pour des raisons techniques (ex : unité extérieure climatisation,...), les équipements seront systématiquement dissimulés par des écrans type claustras ou autre. Les équipements devront être choisis parmi des modèles parfaitement inaudibles depuis les locaux hospitaliers et leur environnement immédiat ; en conséquence les écrans acoustiques nécessaires seront combinés avec les écrans de vision décrits ci-dessus ;
- Pour favoriser la pérennité de l'étanchéité, le groupement devra prévoir des édifices béton ou des tés souches pour tous les passages de ventilation, de tuyauterie ou de gaine ; Si équipement en terrasse, prévoir châssis métallique avec un relevé minimum de 40 cm au-dessus de l'étanchéité ;
- Les toitures visibles depuis des locaux (et en particulier des chambres du bâtiment neuf ou de bâtiments existants hospitaliers ou non) devront offrir des vis-à-vis agréables (exemple : toiture végétalisée, ...).
- La finition proposée devra bénéficier d'un Avis Technique
- Le système autoprotégé ne sera admis qu'à la condition que l'isolant sous étanchéité soit de type non compressible (cf. ci-dessous). Le revêtement devra disposer d'une garantie de 10 ans en œuvre certifiée par un procès-verbal. La finition proposée devra bénéficier d'un Avis Technique ;

5. CLOISONS

5.1. CLOISONS INTÉRIEURES — PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les cloisonnements intérieurs seront conçus pour être **modulaires, démontables et indépendants de la structure**, favorisant ainsi l'évolutivité des espaces.

Ils doivent :

- Garantir une étanchéité parfaite à l'air entre les locaux pour permettre les désinfections régulières.
- Être insensibles à l'humidité et aux produits d'entretien usuels.
- Permettre la fixation d'éléments légers et lourds (mobilier, appareils sanitaires, rails, écrans...).
- Respecter les normes de résistance au feu, notamment selon leur zone d'implantation.

5.2. PRINCIPES DE CONSTRUCTION

- Matériaux conformes aux Avis Techniques CSTB, aux DTU et à la réglementation incendie.
- Ossature en profilés acier galvanisé, entraxe max. 0,60 m, épaisseur min. 0,6 mm.
- Plaques vissées, joints traités avec enduit, bande armée, étanchéité renforcée.
- Cloisons fixées du sol au plancher haut, avec trappes de visite pour les organes techniques.

- Renforts pour huisseries, châssis et équipements (renfort bois dur uniquement).
- Cloisons des locaux humides montées sur profilés type U PVC pour éviter les remontées d'humidité.
- Matériaux ACERMI avec laine minérale semi-rigide pour isolation acoustique.
- Respect des prescriptions d'isolation phonique, thermique (RT 2012/RE 2020) et mécanique.

5.3. CLOISONS SPÉCIFIQUES À HAUTE PERFORMANCE

- Cloisons en plaques de plâtre Haute Dureté (HD) dans les zones techniques et circulations.
- Cloisons Placomarine HD ou équivalent dans les locaux humides.
- Exclusion des carreaux de plâtre sauf justifications détaillées.
- Étanchéité des passages de gaines dans les faux-plafonds et en partie basse.
- Cloisons de façade doublées thermiquement (plancher à plancher).
- Traitement soigné des jonctions avec plinthes, angles arrondis, sans aspérité.
- Interdiction d'encastrement dos-à-dos de boîtiers électriques dans les cloisons.
- Réservations prévues pour équipements biomédicaux, écrans, systèmes de contrôle.

5.4. RADIOPROTECTION (RADIOLOGIE)

- Parois traitées selon NFC 15-160, arrêté du 22 août 2013.
- Épaisseurs de plombage selon équipement (amplificateur : 1 mm, angioCT : 3 mm).
- Cloisons, sols, plafonds, portes et équipements plombés si nécessaire.
- Signalisation lumineuse conforme NF C 15-160 (2018).
- Études validées par physicien médical et Conseiller en Radioprotection du CH.

6. FAUX PLAFONDS

D'une manière générale, l'installation de plafonds suspendus est contraire au respect de l'hygiène générale, par création de volumes non visitables et non nettoyables, sièges de poussières. On aura recours à cette technique seulement quand il ne peut y avoir d'autre solution (sur-hauteur, correction acoustique...) ou pour raisons évidentes d'esthétique des lieux.

Trois types de plafonds suspendus sont recommandés :

6.1. PLAQUES DE PLÂTRE

- Les locaux où l'étanchéité doit être parfaite, pourront recevoir un faux plafond en plaques de plâtre (pour des questions d'hygiène et d'asepsie) ou tout autre système garantissant les mêmes performances.
- Dans toute la mesure du possible, le plénum de ces faux plafonds ainsi formé ne devra pas contenir d'organes quelconques nécessitant des visites : dans le cas où il ne pourrait être fait autrement, il sera aménagé des trappes étanches (minimum 80 x 80 cm) pour y accéder.

6.2. BACS MÉTALLIQUES OU ALUMINIUM

- Ils seront facilement démontables (et remontables), nettoyables et désinfectables :
- Des bacs lisses autoportants à joints minces laqués au four seront utilisés dans les locaux où le lessivage de surface est fréquemment nécessaire
- Il sera mis en œuvre dans les locaux humides.

6.3. DALLES EN FIBRES

- Ils seront facilement démontables (et remontables), nettoyables et lessivables.
- Ce type de plafond sera réservé aux locaux où une correction acoustique sera particulièrement recherchée.
- Il sera mis en œuvre dans les bureaux, les salles de réunion, hall, circulation.
- Les plafonds perforés sont pros crits.

- Les plafonds suspendus recevront les appareils d'éclairage, les bouches de ventilation et de désenfumage, la détection incendie, etc.
- Ils devront être ventilés en cas de passage de fluides et gaz médicaux et non médicaux.
- Les systèmes à pince sont à proscrire.

7. MENUISERIES - QUINCAILLERIES

7.1. MENUISERIES INTÉRIEURES

- Les menuiseries devront répondre aux exigences de durabilité et d'entretien en milieu hospitalier, notamment par l'usage de matériaux stabilisés et traités (anti-humidité, fongicide, insecticide).
- Les portes à un vantail seront à privilégier, sauf contraintes d'usage spécifiques.
- Les blocs-portes intérieurs intégreront les performances requises : **coupe-feu, acoustique, contrôle d'accès**, etc., selon les zones fonctionnelles.
- Les dimensions de passage libre seront définies selon les typologies suivantes :
 - Bureaux, sanitaires, locaux techniques courants : 1 vantail, passage 90 cm
 - Laboratoires : 1 vantail, passage 110 cm
 - Chambres, unités de soins : 2 vantaux, passage 120 cm
 - Locaux techniques > 12 m² : 2 vantaux, passage 180 cm
- **Performances spécifiques**
- **Classement coupe-feu** : adapté à la fonction (CF/PF/EI) ; ferme-porte systématique ; sélecteur pour portes doubles.
- **Affaiblissement acoustique** : respecter les indices requis selon la notice acoustique, procès-verbal à fournir.
- **Finitions** : stratifié, stratifié compact, mélaminé ou placage bois selon les usages, avec vitrages de sécurité sur les zones à risque.

Huisseries

- Matériaux adaptés aux locaux : bois, métal ou inox ; pas d'encastrement en sol dans les locaux humides.

7.2. QUINCAILLERIES

- Les quincailleries seront robustes, labellisées, et garanties 5 ans. Elles intégreront :
 - **Fermes-portes** adaptés aux portes CF ou à maintien en position ouverte
 - **Condamnations adaptées aux usages** : sanitaire, tertiaire, logistique, avec décondamnation rapide
 - **Cylindres hiérarchisés**, serrures non reproductibles pour les zones sensibles
 - **Barres anti-panique** et contacts d'ouverture sur issues de secours (report GTC)
 - **Poignées PMR** (inox, renforcées, retour vers le parement, grade 4)
 - **Protection de portes** (chariots) : parements PVC ou inox sur 1,20 m
 - **Butoirs muraux** généralisés
 - **Stores occultants motorisés** pour les locaux concernés (toile opaque, guidage latéral, manœuvre de secours)

8. REVÊTEMENTS DE SOLS

8.1. SOLS DURS

Les revêtements de sols durs seront mis en œuvre en cohérence avec les usages des locaux et les contraintes d'entretien, de durabilité, d'étanchéité et de sécurité.

- **Remontée en plinthe** sur 10 cm obligatoire dans tous les locaux avec revêtement de sol dur (carrelage, résine...).
- **Locaux techniques** : finition résine époxy étanche et anti-poussière.
- **Sanitaires, locaux déchets, locaux à siphons** : carrelage avec joints époxy.
- **Performance d'adhérence et de glissement** adaptée à la fréquentation hospitalière.
- **Étanchéité** : mise en œuvre de systèmes SEL ou SPEC selon classement des locaux (EB+, EC).
- **Isolation thermique et acoustique sous chape** si requise, avec solutions sous avis technique.
- **Siphons de sol** inox prévus avec débits adaptés dans les zones humides.

- **Protection murale** (grès, profilés alu) dans zones à contraintes mécaniques.
- **Zones de guidage** pour PMR prévues dans les halls et circulations principales (lattes inox, antidérapantes).

8.2. SOLS SOUPLES

Le sol souple est le revêtement de référence pour les zones médicales, tertiaires, logistiques, et de circulation.

- **Revêtement principal** : PVC homogène ou linoléum compact avec soudure à chaud.
- **Finition antisalissure**, résistant aux produits de nettoyage et compatible usage hospitalier.
- **Plinthes remontées obligatoires** sauf spécificités localisées.
- **Escaliers** : marches intégrales isophoniques U4-P3 avec renforts antidérapants intégrés.
- **Classement UPEC adapté** aux locaux concernés (U3/U4 – P3 – E2/E3 – C1/C2).
- **Performance acoustique** : selon les cas $\Delta L_w \geq 6$ à 17 dB.
- **Sous-couches acoustiques** proscrites dans les zones sensibles à la déformation ou au poinçonnement.
- **Glissance** : classe R9 minimum.
- **Armature** : par fibre de verre pour stabilité dimensionnelle.

Sols textiles

- Dans certains espaces définis par les fiches de locaux (espaces tertiaires, bureaux, etc.), des revêtements textiles en dalles pourront être utilisés :
- Dalles plombantes en velours ras ou floqué, usage intensif (usage chaise à roulettes).
- Bonne tenue à l'usure, classement UPEC adapté (U3s P3 E2).
- Isolation acoustique renforcée (≥ 17 dB).
- Pose collée ou poissée avec colle acrylique.

9. PEINTURE

9.1. GÉNÉRALITÉS

- Le recours à des produits agréés ou homologués est obligatoire.
- Dans l'ensemble des locaux, il sera prévu de la peinture lavable sans toile de verre.
- Pour les peintures dont l'exigence demandée est de nature lessivable, le P.V. du produit devra être fourni.

9.2. CLASSIFICATION ET PROVENANCE DES PEINTURES

- Référence à la norme NF T 36.005.
- Toutes les peintures utilisées seront NF environnement.

9.3. TRAITEMENT DES OUVRAGES DE MÉTALLERIE

Les ouvrages métalliques seront traités de la manière suivante :

- Préparation du support suivant DTU 59.1 (meulage, sablage et dépoussiérage) ;
- Application d'un revêtement de peinture adaptée aux conditions ou d'une laque polyuréthane brillante.

Les supports en acier galvanisé à chaud seront dérochés et recevront un primaire compatible avec le zinc avant l'application du système de peinture.

NOTA :

La charpente métallique intérieure apparente sera peinte en antirouille.

Les solives métalliques intérieures de plancher seront traitées contre le feu peinte en antirouille.

9.4. TRAITEMENT DES OUVRAGES BOIS INTÉRIEURS

Les ouvrages en bois intérieurs et dérivés à base de bois seront traités de la manière suivante :

- Préparation du support suivant DTU 59.1
- Application d'un revêtement de peinture adaptée aux conditions

Pour les supports bois, il sera fait application de peintures microporeuses.

9.5. TRAITEMENT DES SOLS INTÉRIEURS

Il s'agit d'une prestation complète comprenant :

- La préparation du support suivant DTU 59.1 ;
- L'application d'un primaire ;
- L'application d'un système de peinture adapté au support ;
- La glissance des sols devra être conforme à la norme XP P05-011.

9.6. RÉSINE PARE-VAPEUR

Système de protection anti-remontée d'humidité, devant bénéficier d'un avis technique en cours de validité, à base de résine époxy pour la préparation des supports béton, humides ou soumis à des remontées d'humidité, destinés à recevoir un enduit de sol classé P3 ou P4 ou P4s selon la destination du local, avant la pose d'un revêtement de sol collé.

9.7. PEINTURE EPOXY ANTI-POUSSIÈRE

Peinture anti-poussière époxy bi-composant en phase aqueuse, très résistante à un trafic piétons intense, y compris primaire d'accrochage à appliquer sur les bétons neufs.

9.8. TRAITEMENT DES PAROIS INTÉRIEURS

La préparation du support des parois intérieures se fera suivant DTU 59.1 par application d'un revêtement de peinture adaptée aux supports et à la destination des locaux.

Les revêtements de parois comprendront le traitement de finition des tableaux des ouvertures.

9.9. TRAITEMENT DES PLAFONDS INTÉRIEURS

La préparation du support des plafonds intérieurs se fera suivant DTU 59.1 par application d'un revêtement de peinture adaptée aux supports et à la destination des locaux.

Les circulations sans faux plafonds seront peintes avant la mise en place des réseaux.

Les revêtements de plafonds comprendront, le cas échéant, le traitement de finition des jouées plâtre et les retombées de poutres apparentes.

9.10. PEINTURE EN PLAFOND

La peinture en plafonds comprendra un primaire d'accrochage. Elle sera mise en œuvre comme suit :

- Subjectiles : enduit GS sur béton, enduit plâtre, plaque de plâtre à épiderme cartonné ;
- Qualité fongicide renforcée, peu sensible à l'accrochage des salissures et contaminations biologiques.

10. CHAUFFAGE CLIMATISATION DÉSENFUMAGE VENTILATION

10.1. ÉTENDUE DES PRESTATIONS

L'installation comprendra notamment (liste non limitative) :

- La production de chaud et d'ECS ;
- La production de froid ;
- Les traitements d'air ;
- Les récupérations de chaleur viables économiquement ;
- Les réseaux de distribution ;
- Les appareils terminaux ;
- La régulation des installations ;
- Les calculs réglementaires thermiques ;

La maîtrise de l'énergie doit être recherchée, aussi bien en saison froide qu'en saison estivale.

10.2. EXIGENCES D'ÉTUDES

Les bilans chaud et froid sont obligatoires dès la phase de concours.

Une première estimation ci-dessous : à conforter par les études du concepteur :

Système	Puissance (kW)
Chauffage via PAC (COP 3.2)	652 kW (204 kW électriques)
Climatisation via groupe froid (COP 3) hors Process IRM, Scanner et Cuisine	466 kWf (155 kW électriques)

10.3. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS DE FROID POSITIF ET NÉGATIF

- Quel que soit les choix techniques, les caractéristiques techniques doivent être déterminées en tenant compte de la température extérieure maximale, de la température et de l'hygrométrie intérieure.
- La température extérieure de dimensionnement est de 40°C 45%HR et 20% de surdimensionnement.
- Les batteries des CTA seront sélectionnées à 40°C 45%HR
- Les équipements de production devront pouvoir fonctionner jusqu'à 45°C extérieur.
- Chacune des solutions devra permettre une répartition de la puissance pour limiter le risque de perte totale de puissance (par exemple deux circuits frigorifiques indépendants pour un groupe de production d'eau glacée).

10.4. RÉGLEMENTATION THERMIQUE

- Cf chapitre dédié dans les généralités.
- Le concepteur doit toutes les études lui incombant réglementairement notamment dans le cadre de l'obtention du PC.

10.5. NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE

Le niveau de pression acoustique du bruit généré par les installations thermiques et de ventilation doit respecter les exigences acoustiques de la notice acoustique

Ces valeurs pourront être respectées par l'intégration dans les réseaux aérauliques de :

- Pièges acoustiques.
- Diffuseurs à bouche réglable et de grilles d'extractions adéquates.

10.6. CONDITIONS DE TEMPÉRATURE ET DE RENOUVELLEMENT D'AIR :

Les conditions de température et de renouvellement d'air sont définies précisément dans les fiches par locaux, mais voici la philosophie générale :

- **Raîraîchissement** : Une différence de 7°C sera maintenue entre la température extérieure et intérieure, afin d'assurer un confort thermique en période estivale.
- **Climatisation** : La température intérieure sera régulée selon une consigne précise, adaptée aux besoins spécifiques de chaque espace.
- **Conditionnement d'air – ISO** : Il sera ajusté en fonction des exigences de chaque zone, en tenant compte des cascades de pression, de la température, et du niveau d'hygrométrie nécessaire pour assurer la qualité de l'air et le confort des occupants.

Secteur	Ch.	Raf.	Cl.	ISO
Entrée, Hall, Accueil	X	X		NC
Service ambulatoire	X	X		NC
Urgences	X		X	Déchoc.
Imagerie IRM et Scanner			X	NC
Hospitalisations de Médecine	X	X		NC
SSR	X		X	NC
Espaces du personnel	X	X		NC
Logistique Médical			X	NC
Logistique Non Médical	X			NC
Locaux techniques		X	X	NC
Circulations générales	X	X		NC

10.7. PRODUCTION D'EAU CHAUDE

La production de chaleur sera conçue pour garantir l'autonomie énergétique du site, tout en intégrant une logique évolutive compatible avec un raccordement futur à un réseau de chaleur urbain si disponible.

Production principale

- Un **local chaufferie** sera créé, dimensionné pour intégrer une **double technologie** (PAC + gaz), permettant une continuité de service sans interruption.
- **Le fioul est proscrit**. Une demande de raccordement au gaz devra être instruite auprès du concessionnaire, dans le cadre d'une configuration **hybride gaz/électrique**.
- Les équipements devront être **compatibles avec les objectifs de décarbonation**, incluant notamment :
 - PAC air/eau ou eau/eau (géothermie, récupération de chaleur)
 - Chaudières gaz à condensation haute performance
 - Chaudières biomasse, avec silo automatisé si techniquement et réglementairement possible
- Chaque solution fera l'objet d'une **analyse comparative** (coût global, GES, maintenance, résilience).

Distribution de chaleur

- Création d'un **réseau primaire** partant de la chaufferie, alimentant les bâtiments neufs via des **sous-stations localisées de façon efficiente**.
- Les réseaux seront conçus en **débit variable**, avec priorité donnée à la **maîtrise des déperditions thermiques**.
- Une **boucle d'eau chaude** sera créée pour assurer la continuité de service et limiter les temps de latence.

Fonctionnement, régulation et comptage

- Le système devra permettre un **fonctionnement automatisé sans présence humaine**, incluant la permutation automatique des pompes.
- Des **compteurs de chaleur à impulsion** seront installés sur chaque départ de réseau et sur la production ECS, avec remontée vers la GTC.
- Un **compteur d'énergie** global sera intégré pour suivi des consommations.

Redondance, réserve et évolutivité

- L'installation devra permettre une **extension ultérieure** de la production et de la distribution.

- La **capacité de réserve** des équipements de production sera dimensionnée à **+30 %** par rapport aux besoins initiaux.
- Le local chaufferie sera conçu comme un **local à risques importants**, respectant l'ensemble des réglementations en vigueur (ventilation, détection gaz, désenfumage, cheminée, etc.).

10.8. DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES APPLICABLES AUX CHAUFFERIES (LOCAUX À RISQUES IMPORTANTS)

Selon l'article CH 5, tout local contenant un ou plusieurs générateurs de chaleur par combustion d'une puissance utile totale supérieure à 70 kW doit être considéré comme local à risques importants, et se conformer aux prescriptions de l'article CO 28 (§1).

- Le local doit être enclôsné, avec accès indépendant ou protégé :
 - S'il ne dispose que d'un accès : celui-ci doit déboucher directement sur l'extérieur, un hall public situé au niveau d'évacuation, ou une terrasse accessible aux secours.
 - Si un second accès existe : il peut déboucher dans une circulation accessible au public via un sas conforme à l'article CO 28 (§1), comportant deux portes pare-flamme de degré 1/2 heure avec ferme-porte, s'ouvrant dans le sens de la sortie
- Parois du local : coupe-feu de degré 1 heure minimum.
- Portes d'accès : pare-flamme 1/2 heure minimum, équipées de ferme-portes.
- Pas de traversée de canalisations étrangères, sauf en gaine CF 2 heures si inévitable.
- Détection de gaz obligatoire, si combustible gazeux.
- Détection incendie, si exigée dans le reste de l'établissement ou imposée par la notice de sécurité.
- Extinction manuelle adaptée (extincteurs spécifiques, consignes de sécurité affichées).
- Deux orifices de ventilation haute et basse donnant sur l'extérieur, de dimensions adaptées à la puissance installée (voir art. CH 2 à CH 7).
- Système de désenfumage passif ou mécanique à prévoir si imposé par l'analyse de risque ou par la configuration des volumes.
- Une vanne de coupure d'urgence du gaz, équipée d'un organe de verrouillage mécanique sécurisé et identifiable, devra être installée à l'extérieur immédiat du local chaufferie. Ce dispositif sera conforme aux prescriptions du bureau de contrôle et interconnecté à la GTC.

10.9. PRODUCTION D'EAU GLACÉE

Le projet prévoit l'installation d'une centrale de production d'eau glacée neuve, implantée de manière stratégique au sein du site afin d'optimiser les longueurs de distribution et les performances énergétiques globales. L'emplacement précis sera déterminé par le concepteur en phase de conception détaillée, en cohérence avec le plan de masse, les flux techniques, et les contraintes architecturales.

- Le régime de fonctionnement retenu est de 7/12°C, adapté aux besoins de rafraîchissement et de climatisation des locaux hospitaliers.
- Le système devra garantir un fonctionnement en toutes saisons, avec :
 - Fonctionnement garanti jusqu'à -10°C extérieur
 - Protection antigel assurée jusqu'à -20°C

Les groupes froids seront de type thermofrigopompes eau/eau, haute performance, dotés des caractéristiques suivantes :

- Deux compresseurs à vis dernière génération par unité
- Deux circuits frigorifiques indépendants par machine pour assurer la continuité de service
- Batteries condenseurs en aluminium, lavables au nettoyeur haute pression (≥ 69 bars)
- Free-cooling intégré pour optimiser les consommations en mi-saison
- Kit acoustique adapté aux exigences de la notice acoustique

Les aérocondenseurs seront positionnés en terrasse ou dans un local technique dédié, en fonction des choix de conception. Leur intégration devra respecter les contraintes architecturales, acoustiques et urbanistiques (hauteur, visibilité, émissions sonores).

10.10. RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

Le projet inclut la création de réseaux de distribution primaires eau glacée et de chauffage, assurant l'alimentation de l'ensemble des locaux climatisés du site.

- Le réseau sera conçu en débit variable, avec des équipements hydrauliques adaptés (vannes, pompes, régulateurs) pour permettre une modulation fine et une supervision complète via la GTC.
- Les pertes de charges et déperditions thermiques seront minimisées par un tracé optimisé, une isolation renforcée et une sectorisation rationnelle.
- Des sous-stations hydrauliques seront implantées de manière stratégique dans les bâtiments, permettant une régulation fine par zone, une redondance éventuelle et une maintenance facilitée.
- La conception du réseau devra anticiper les besoins de redondance, de flexibilité d'exploitation, ainsi qu'une réserve de puissance dimensionnée de 20 % a minima.
- Les réseaux seront entièrement accessibles et posés en apparent sur toute leur longueur.
- Des vannes d'arrêt et de vidange seront méthodiquement implantées afin de garantir une exploitation simple, rapide et sécurisée. Elles seront identifiées par des pictogrammes clairs et facilement reconnaissables, indiquant le type de réseau et les équipements alimentés.

10.11. RENOUVELLEMENT D'AIR

Le renouvellement d'air des locaux sera réalisé par ventilation mécanique double flux, avec récupération d'énergie. Le taux de renouvellement d'air respectera à minima les exigences du Règlement Sanitaire Départemental et de la norme NF S 90-351 et des fiches par local.

Les locaux à pollution spécifique (déchets, locaux techniques, etc.) seront ventilés en dépression.

Centrales de traitement d'air (CTA)

- Conception décentralisée et à débit variable, permettant une adaptation aux besoins réels (occupation, process).
- Les secteurs à atmosphère contrôlée ou aux usages spécifiques seront traités par CTA dédiées.
- Les CTA seront installés dans des locaux techniques intérieurs, protégées contre la corrosion, et accessibles pour maintenance.
- Les CTA seront de type double flux avec récupérateur à plaques, sauf pour les zones ISO (utilisation d'échangeurs à eau glycolée, pompes doublées).

Équipements intégrés aux CTA :

- Prise d'air avec grille anti-insectes, registre antigel
- Filtres G4 + F7 (ou F9 selon configuration)
- Batteries chaude et froide, bac à condensats
- Rampe d'humidification si besoin
- Volets motorisés avec commande locale pour désinfection
- Ventilateurs à haut rendement, basse consommation
- Pièges à son intégrés, isolation thermique et acoustique renforcée
- Redémarrage automatique, compensation de l'encrassement des filtres automatisée

Régulation et GTC :

- Programmation horaire + détection de présence
- Commandes locales pour pilotage température, hygrométrie, mode occupation
- Compteurs horaires ventilateurs (soufflage + reprise), communication Modbus avec remontée GTB
- CTA $\geq 10\,000\text{ m}^3/\text{h}$: registre motorisé asservi à un DAD
- Rendement à anticiper selon la réglementation applicable à la date de consultation

Réseaux de distribution aérauliques

Les réseaux aérauliques seront conçus pour allier **efficacité, discrétion, accessibilité et maintenance**.

- Circuits en tôle galvanisée (épaisseur mini 8/10e)
- Diffuseurs démontables, isolation thermique renforcée (notamment pour air humidifié)
- Gaines étanches (classe C en zones ISO), justifiées par certification Eurovent ou essai NF EN 1507/1506
- Vis autoforeuses interdites ; joints étanches intégrés
- Volets coupe-feu motorisés avec signalisation de position ; réarmement motorisé

- Calorifugeage généralisé avec finition tôle alu (ISOXAL ou équivalent) ou kraft alu selon les zones
- Étanchéité testée : 25 % en zones ISO, échantillonnage réglementaire ailleurs

10.12. BATTERIES TERMINALES CHAUDES ET/OU FROIDES

Les batteries terminales (eau chaude et/ou eau glacée) intégrées dans les réseaux de traitement d'air (CTA, ventilo-convecteurs, gainables...) devront répondre aux exigences suivantes :

- **Typologie** : batteries à eau chaude (chauffage) et/ou à eau glacée (rafraîchissement), selon la stratégie thermique du bâtiment (2 tubes ou 4 tubes selon zone fonctionnelle).
- **Matériaux** :
 - Ailettes aluminium haute conductivité,
 - Tubes cuivre, emboutis et expansés dans les ailettes pour une parfaite conductivité thermique,
 - Cadre en tôle galvanisée ou inox selon exposition à l'humidité ou atmosphères spécifiques.
- **Pression de service** : minimum 6 bar, avec essai sous pression à 9 bar.
- **Pertes de charge** : à optimiser selon le débit et la section, avec des abaques précis fournis pour chaque référence.
- **Vannes motorisées deux voies (ou trois voies si besoin spécifique)** intégrées au circuit, pilotables par GTB – servomoteurs compatibles protocole ouvert (Modbus, BACnet).
- **Sondes de température entrée/sortie** montées en usine ou sur site pour suivi énergétique et surveillance en continu via GTB.
- **Accessibilité totale pour la maintenance** : chaque batterie devra être accessible sans dépose lourde, par trappe ou panneau démontable en face avant.
- **Traitement anticorrosion** obligatoire sur les ailettes dans les zones humides, salines ou fortement ventilées (type hydrophile ou epoxy).
- **Condensats** :
 - Présence de bacs de récupération des condensats avec siphons,
 - Conduites d'évacuation en PVC ou inox, dimensionnées pour les pics de débit en période estivale.
- **Conformité aux normes et certifications** :
 - ISO 9001 pour la fabrication,
 - EN 13053 (performances thermiques des composants de CTA),
 - Directive Machines 2006/42/CE et marquage CE,
 - Matériaux conformes au Code de la santé publique pour les ERP type U.
- **Bilan environnemental exigé pour les équipements intégrés** :
 - ACV ISO 14040,
 - ≥ 90 % de recyclabilité,
 - Utilisation de matériaux démontables, sans colle ni composite complexe.

10.13. ÉMETTEURS DE CHALEURS

Il sera installé des radiateurs en acier, type « panneau plat » ou des panneaux rayonnants.

Les planchers chauffants sont formellement exclus du présent projet hospitalier, au regard des contraintes techniques, fonctionnelles et d'exploitation propres à un établissement de santé. Cette exclusion est justifiée par les points suivants :

- Risque de surcharge : les zones hospitalières peuvent accueillir des équipements lourds (IRM, blocs techniques, automates biomédicaux, chariots de logistique lourde, etc.) susceptibles d'écraser localement les réseaux incorporés dans la dalle.
- Impossibilité d'intervention : les réseaux de plancher chauffant ne sont pas accessibles en exploitation. En cas de fuite ou dysfonctionnement, aucune maintenance n'est possible sans déconstruction des revêtements de sol.
- Risque de percement : en phase d'exploitation, les nombreuses interventions techniques (pose de rails, d'éléments fixés au sol, travaux d'adaptation) exposent les réseaux intégrés à un risque important de perforation accidentelle.
- Manque de souplesse d'exploitation : les planchers chauffants ne permettent pas une gestion dynamique des températures par pièce, ni une réversibilité simple en cas de changement d'usage.
- Inadéquation avec les exigences hospitalières : l'inertie thermique importante ne permet pas de répondre aux exigences de confort ponctuel, ni aux variations rapides d'occupation caractéristiques des environnements hospitaliers.

En conséquence, les solutions de chauffage devront être exclusivement de type terminal accessible, telles que panneaux rayonnants, ventilo-convecteurs, radiateurs ou traitement tout air en cohérence avec les choix de régulation pièce par pièce et d'accessibilité maintenance.

Les radiateurs assurant le chauffage des locaux seront choisis selon les critères suivants) :

Conformité hygiénique, esthétique et maintenance :

- Radiateurs à façade lisse, sans ailettes visibles, ni recoins retenant la poussière, afin de faciliter le nettoyage et la désinfection régulière par les services hospitaliers.
- Pas de grille de convection interne : les corps de chauffe devront être ouverts et accessibles ou totalement carénés démontables, selon leur usage.
- Finition en peinture époxy cuite au four, coloris RAL au choix de l'architecte, satinée ou mate.
- Fixation sur consoles murales dégagées ou sur pieds, de manière à garantir un nettoyage du sol sans obstacle.
- Corps de chauffe garantis sans arêtes vives, ni angles saillants.

Performance thermique et robustesse :

- Corps de chauffe en acier haute résistance, conformes à la norme NF EN 442 (juillet 1997), avec surdimensionnement systématique de 20 % par rapport aux déperditions calculées.
- Pression de service minimum garantie : 6 bars.
- Type simple ou double panneau selon les besoins thermiques, verticaux dans les circulations, horizontaux dans les chambres et bureaux.

Régulation locale et équipements :

- Chaque radiateur sera fourni avec les accessoires suivants, montés et testés en usine ou sur site :
- 1 robinet thermostatique haute précision avec :
 - Tête thermostatique à bulbe liquide incorporé,
 - 6 pré-réglages internes avec blocage ou limitation (dispositif caché),
 - Plage de réglage de 7 à 28 °C, position 0,
 - Tige en inox Ø 4 mm, double joint torique,
 - Ressort de rappel taré à 5 kg,
 - Mécanisme remplaçable sans vidange,
 - Filetage M30 x 1,5, montage à griffe,
 - Résistance mécanique : 815 N en flexion, variation temporelle certifiée 0,4,
 - Conformité EN 215.
- 1 coude de réglage micrométrique à mémoire en laiton nickelé, à pointe non éjectable, monté sur le retour.
- 1 purgeur d'air carré 5/10.
- 1 dispositif de vidange (robinet à vis DN 12).

Qualité et traçabilité :

- Appareils labellisés NF,
- Fabricants certifiés ISO 9001,
- Garantie constructeur minimale : 5 ans,

Un contact de fermeture sera intégré aux fenêtres, permettant la coupure automatique des vannes des radiateurs et équipements terminaux à l'ouverture, dans un objectif de maîtrise énergétique. Ce dispositif sera pilotable par la future GTB du site et intégré nativement aux équipements concernés.

Panneaux rayonnants :

- Les panneaux rayonnants seront régulés localement par un thermostat électronique programmable, intégré à la GTB pour un pilotage centralisé et une modulation en fonction de l'occupation réelle.
- Leur installation devra garantir une accessibilité aisée pour la maintenance (hauteur sous plafond compatible avec une intervention sans moyens lourds).
- Une sécurité thermique (anti-surchauffe) sera systématiquement intégrée.
- L'intégration dans le faux plafond ou en plafonnier apparent devra être conçue pour éviter toute gêne à l'exploitation hospitalière, notamment dans les chambres, bureaux ou locaux techniques.
- Une option rayonnant/rafraîchissant (plafond actif) pourra être retenue selon les résultats de la simulation thermique dynamique (STD), notamment pour garantir le confort d'été dans les zones exposées.
- Un calcul d'hygrométrie sera systématiquement réalisé dans les chambres et locaux sensibles afin de garantir l'absence de condensation en mode rafraîchissement.

10.14. VENTILO-CONVECTEURS

Les ventilo-convecteurs assurant le traitement terminal de l'air (chauffage et/ou rafraîchissement) dans les locaux seront conçus selon les caractéristiques suivantes :

- Configuration 4 tubes ou 2 tubes selon les zones, à définir selon le niveau de flexibilité attendu (chauffage/rafraîchissement simultané ou alterné).
- Équipés de vannes deux voies de régulation motorisée, avec **communication directe à la GTB** du site (protocole ouvert type BACnet ou Modbus).
- **Conformité réglementaire et normative :**
 - EN ISO 7730 (confort thermique – PMV/PPD),
 - EN 779 / ISO 16890 (classification des filtres),
 - NF S 90-351 (secteurs à atmosphère contrôlée),
 - Circulaire DGS/SD7A/97 n° 311 relative aux établissements de santé.
- **Certification des équipements :**
 - Fabrication certifiée ISO 9001,
 - Certification EUROVENT garantissant la performance énergétique et acoustique,
 - Marquage CE obligatoire.
- **Fonction épuration intégrée :** réduction de la concentration en particules fines $PM_{2.5} < 10 \mu g/m^3$ en moins d'1h, selon le type de local (exigence à graduer par secteur).
- **Filtres à haute capacité d'épuration**, classés M1, en polypropylène incinérable pour simplifier la maintenance et la gestion des déchets hospitaliers.
- **Ventilateurs Brushless BLAC**, modulables par signal 0-10 V, garantissant une faible consommation énergétique et un niveau sonore réduit.
- **Coffret électrique intégré et prééquipé en usine**, incluant la régulation, pour limiter les interventions sur site et faciliter les opérations de mise en service.
- **Bilan environnemental exigé** pour chaque équipement :
 - Analyse de Cycle de Vie (ACV) selon ISO 14040,
 - Taux de recyclabilité $\geq 94 \%$,
 - Déconstructibilité facilitée : démontage simple, séparation des matériaux, absence de composants composites complexes.

11. GTB

11.1. GÉNÉRALITÉS

Il est prévu la création système global et comprenant une réserve de capacité de 20%, et qui sera facilement évolutif par la mise en place d'un protocole de programmation ouvert..

Il est prévu dans le cadre du présent marché :

- L'installation complète d'une GTB/GTC,
- L'ensemble des actionneurs, câblages, régulateurs, UTL, automates de report de données
- Les passerelles de communication vers les deux systèmes existants,
- Le logiciel de supervision

Ce nouveau système permettra la transmission des alarmes sur GSM ou DECT.

Les points de relevées seront précisés par le concepteur réalisateur et validés par le CH dans le cadre de suivi des études, ceux-ci portent sur les équipements techniques suivants :

- Chauffage
- Plomberie
- Ventilation
- Courants forts : HT, BT, transformateurs, TGBT, TD, GE
- Communication
- Vidéo surveillance et anti intrusion
- Ascenseurs

- Fluides médicaux
- Equipements biomédicaux dont suivi de température dans les locaux mortuaires
- Réfrigérateurs de la PUI
- Gestion des énergies
- Appareils élévateurs
- Equipements de chambres froides du CUC

Cette liste n'est pas exhaustive, tous les appareils techniques seront équipés d'un contact sec pour un raccordement futur possible sur la GTB.

Le marché intégrera la fourniture et la mise en service, y compris la formation des personnels, du matériel et du logiciel informatique complet en état de fonctionnement, ainsi que des licences.

Pour la maintenance et l'exploitation, il est possible de gérer via l'intranet du site, les alarmes, les consommations journalières ou hebdomadaires, les commandes des installations qu'il gère, ainsi que les opérations de télémaintenance.

Les textes clairs des défauts ou états reportés seront soumis à l'approbation de l'hôpital.

Une analyse fonctionnelle sera remise au maître d'ouvrage avant le lancement des travaux afin de définir précisément les points d'entrée et sortie de chaque équipement technique.

Le maître d'ouvrage souhaite la mise en place d'un système « ouvert » permettant les évolutions (ajout de points et modification des fonctionnalités).

12. PLOMBERIE

12.1. ETENDUE DES PRESTATIONS

Sont notamment à prévoir (liste non limitative) :

- Réseau de distribution d'eau froide,
- Production et distribution d'eau chaude sanitaire bouclée,
- Attentes plomberie nécessaires aux équipements non fournis,
- Les organes d'isolement, de purge, de sécurité, de comptage, de filtration et de contrôle,
- L'évacuation des eaux usées, des eaux-vannes, des eaux pluviales,
- Les équipements sanitaires et leurs accessoires,
- Les repérages et signalisations des réseaux et matériels endogènes et exogènes,
- Les extincteurs.

12.2. RÉSEAU DE DISTRIBUTION D'EAU FROIDE

L'entrée d'eau du site hospitalier devra garantir une alimentation continue, sécurisée et hygiéniquement conforme en eau destinée à la consommation humaine (EDCH), tout en assurant la sécurité sanitaire, la fiabilité hydraulique et la maintenabilité des installations.

Un local dédié sera conçu pour accueillir et gérer la boucle d'eau froide AEP. Il sera conforme aux exigences hospitalières (revêtements, ventilation, accès restreint, sécurité électrique/hydraulique). Il comprendra au minimum :

- Compteurs principaux communicants (1 par entrée), certifiés MID, reliés à la GTC/GTB du site (relevés à distance, détection de fuites, alarme pression) ;
- Disconnecteurs BA à zone de pression réduite contrôlable sur chaque arrivée, conformément à la norme NF EN 1717 et à l'arrêté du 10 septembre 2021 ;
- Bypass hydraulique sécurisé permettant le contournement de chaque disconnecteur ou compteur lors des phases de maintenance, sans interruption de service ;
- Filtration d'entrée adaptée à la qualité du réseau (préfiltre $\leq 100 \mu\text{m}$) ;
- Réduction de pression si $P_{\text{statique}} > 4 \text{ bars}$;
- Système de vidange, purge, point de prélèvement, siphon de sol, éclairage de sécurité.

Depuis ce local, l'eau sera distribuée vers :

- Réseau EF général,

- Ballons ECS + bouclage,
- Réseau eau adoucie,
- Réseaux techniques (osmose, stérilisation, endoscopie, laboratoire...).

Chaque départ sera équipé de vannes repérées, compteurs divisionnaires et communiquant, repérage clair, traçabilité dans le fichier sanitaire.

La nature du réseau devra répondre aux derniers textes de réglementation et permettre la réalisation de chocs thermiques et chimiques sur l'ensemble du parcours.

Une distribution en ligne, avec vanne de coupure générale et vannes de coupures secondaires, devra permettre d'isoler facilement et uniquement un local pour permettre les opérations de maintenance ou de réhabilitation.

Chaque pied de colonne sera équipé de vanne d'arrêt et de dispositif de vidange, et un clapet EA.

Les vannes seront positionnées pour isoler chaque service et chaque équipement sanitaire, accessibles sans démontage de matériels.

Les canalisations d'eau froide seront calorifugées pour éviter les condensations.

Un compteur d'eau est à prévoir, avec report à la GTC.

Opérations préalables à la réception et l'ouverture du site :

Entre la mise en eau des installations et la mise en fonctionnement du bâtiment (arrivée des patients et des équipes soignantes), le groupement devra impérativement mettre en œuvre les actions suivantes :

- Réaliser chaque jour des puisages sur l'ensemble des points d'eau, afin d'éviter toute stagnation. Une traçabilité quotidienne devra être assurée et transmise au maître d'ouvrage ;
- Procéder à une injection de chlore à faible dose en tête de réseau (ou au point de livraison), en faisant appel à une entreprise spécialisée disposant des certifications sanitaires et environnementales adaptées.

12.3. PRODUCTIONS D'EAU ADOUCIE

Pour les besoins techniques (eau chaude, eau glacée, EC sanitaire, eau spécifique pour appareils biomédicaux), prévoir de l'eau froide adoucie et de l'eau chaude adoucie au TH requis.

Un surdimensionnement de 20 % de la capacité des installations sera prévue.

L'alimentation en eau froide et chaude adoucie est obligatoire pour :

- Les laveurs d'endoscopes (LDE),
- Les paillasse de pré-nettoyage,
- Les éviers de rinçage et de désinfection manuelle.

12.4. PRODUCTION D'EAU CHAUDE

Températures réglementaires

- Température de distribution : $\geq 60^{\circ}\text{C}$.
- Température aux points de puisage accessibles au personnel et patients : $\leq 45^{\circ}\text{C}$ (par dispositifs de limitation intégrés).
- Température de retour ECS en local de production : $\geq 55^{\circ}\text{C}$.

La production d'ECS s'effectuera par des échangeurs instantanés, systématiquement doublés pour garantir la continuité de service et permettre la maintenance sans interruption.

Les échangeurs autorisés dans le cadre du projet pourront être de type :

- À plaques brasées ou démontables,
- Spirales (tubulaires hélicoïdaux),
- De type Spirec,

Le choix entre ces types sera laissé à l'appréciation du maître d'œuvre sous réserve de conformité aux objectifs de compacité, de maintenance, de traçabilité thermique et de compatibilité avec les chocs thermiques à 70°C

Ces échangeurs seront couplés à des ballons de stockage côté primaire uniquement, en lien avec le réseau de chaleur du site.

Les ballons électriques terminaux sont strictement interdits, de même que toute solution de production semi-instantanée avec stockage côté secondaire, considérées comme incompatibles avec les exigences de prévention du risque de légionellose.

L'installation devra être dimensionnée pour permettre une désinfection par choc thermique à 70°C, avec une surdimensionnement de 20 % intégré pour garantir cette capacité.

Tous les équipements et réseaux devront être insensibles à la corrosion et conformes aux réglementations sanitaires en vigueur, notamment en matière de légionelles.

Le maître d'œuvre devra remettre une note de calcul de dimensionnement de la production ECS dès la phase APS, établie sur la base :

- de ses retours d'expérience sur des opérations équivalentes,
- des données bibliographiques et normes techniques (type CSTB, recommandation DHOS, etc.),
- d'une analyse précise des besoins réels du projet.

Cette note devra permettre d'éviter tout surdimensionnement ou sous-dimensionnement de l'installation

12.5. DISTRIBUTION D'ECS

La distribution devra suivre le principe d'un bouclage continu par étage et/ou par service, conformément aux recommandations du guide COSTIC – Bouclage ECS – Février 2021, afin de :

- Limiter les longueurs d'antennes ,
- Permettre l'isolement fonctionnel de chaque service en cas de restructuration ou d'incident sanitaire (légionelles, épidémie Covid),
- Assurer une maintenance ciblée sans impact sur les autres services.

« Dans les établissements de santé, un bouclage horizontal par étage et/ou service est recommandé compte tenu des contraintes d'exploitation. Chaque étage correspond souvent à des services différents qui doivent pouvoir fonctionner de manière indépendante les uns des autres. » (Guide COSTIC – 2021)

Le dimensionnement du réseau de bouclage ECS devra faire l'objet d'une note de calcul détaillée remise dès la phase APS, incluant notamment :

- Le calcul des débits de bouclage par tronçon et boucle,
- La vérification de la température minimale de retour ($\geq 55^{\circ}\text{C}$) en tout point du réseau,
- Le calcul des pertes de charge linéiques et singulières,
- Le dimensionnement des vannes d'équilibrage (avec autorité de réglage suffisante),
- La sélection du circulateur adapté à la boucle la plus défavorisée,
- La modélisation des retours en cas de soutirage simultané.

Cette note devra s'appuyer :

- Sur les retours d'expérience de l'équipe de conception en milieu hospitalier,
- Sur le guide COSTIC Bouclage ECS – Février 2021,
- Et être réalisée à l'aide d'un logiciel reconnu, tel que :
 - Caneco Hygiène ECS,
 - TRNSYS,
 - Cycle ECS (BT-CALC – Perrenoud),
 - ou équivalent validé et justifié.

Les valeurs, hypothèses et abaques utilisées devront être tracées, commentées et reproductibles, conformément aux préconisations du COSTIC dans son Guide Bouclage ECS – Février 2021

La distribution devra être compatible avec les exigences du chapitre U10 du règlement de sécurité incendie des ERP de type U, notamment :

- Respect de la compartimentation en zones protégées,
- Interdiction de traversée non protégée des zones de mise à l'abri,
- Passage dans gaines techniques coupe-feu, ou avec traversées EI 60/REI 60,
- Organisation cohérente avec les compartiments d'évacuation et les cloisonnements feu.

La conception des antennes de distribution d'eau chaude sanitaire devra garantir à la fois la qualité hygiénique de l'eau et la performance énergétique du réseau. À ce titre :

- **Le volume d'eau stagnante dans chaque antenne ne devra pas excéder 3 litres**, conformément aux exigences de prévention du risque légionellose (arrêté du 30 novembre 2005 modifié) ;
- **Les longueurs maximales d'antennes ne devront en aucun cas excéder 8 mètres**, conformément au **DTU 60.11** en vigueur ;

- Le **respect du volume** est prioritaire sur la **réduction systématique des longueurs**, afin de maintenir un réseau rationnel, exploitable, et énergétiquement performant ;

Exigences de températures ECS (contre les risques de brûlures) aux points d'utilisation : la température sera de 45 °C dans tous les locaux accessibles aux publics

Distribution en bouclage continu avec retour par chaque antenne :

- L'ensemble des tronçons sera équipé de :
 - Vannes de coupure générale (aller et retour),
 - Vannes de coupures secondaires (aller),
 - Vannes de réglage et de coupure (retour),
 - Vannes d'arrêt localisées par équipement sanitaire, accessibles sans démontage.
- Pas de bras morts autorisés.
- Antennes limitées à 3 mètres maximum de développement.
- Chaque pied de colonne intégrera :
 - Une vanne d'arrêt,
 - Un dispositif de vidange,
 - Un clapet anti-retour (EA).
- Les canalisations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire feront l'objet d'un calorifugeage systématique, y compris en traversées de parois et en zones techniques, afin de limiter les pertes thermiques et de garantir le maintien de la température de retour. Un réseau par colonne montante sera systématiquement prévu.

Équipements de régulation – Vannes d'équilibrage autorisées

- Les réseaux de bouclage ECS devront être équipés uniquement de vannes d'équilibrage manuelles ou dynamiques, conformes aux exigences du NF DTU 60.1 P1-1-1
- Les vannes thermostatiques ou automatiques (type hydroniques ou à régulation intégrée) sont interdites, car non conformes à l'exigence réglementaire de circulation permanente de l'eau chaude sanitaire.
- Ces vannes présentent, en effet, des risques de déséquilibres hydrauliques, de diminution du débit de retour, et donc de températures insuffisantes pour prévenir la légionellose.
- Les organes d'équilibrage acceptés sont :
 - Vannes d'équilibrage statiques (type boisseau ou soupape) avec réglage mécanique, position réglable à ≥ 1 mm, perte de charge minimale de 200 mmCE, voire 300 mmCE si présence de prises de pression pour mesure différentielle.
 - Vannes d'équilibrage dynamiques dimensionnées en fonction des débits calculés, avec certificat ACS et courbes constructeur justifiant leur stabilité de débit dans la plage de fonctionnement.
- Tous les organes de réglage devront être accessibles, étiquetés, et disposés de manière à permettre :
 - Une lecture simple des positions de réglage,
 - Un entretien ou remplacement sans coupure générale,
 - Des opérations de chasse ou de nettoyage par inversion de flux dans le cadre des procédures sanitaires.
 - Elles seront numérotées et représenté sur un plan spécifique vanne de coupure lors de la remise des DOE

Traçabilité et régulation

- Intégration de sondes de température :
 - Au départ et retour de chaque unité de production ECS,
 - À plusieurs points éloignés du réseau.
- Ces capteurs seront raccordés à la GTC pour assurer un suivi en temps réel et une traçabilité complète des températures, avec enregistrement des données pour les services techniques et de prévention du risque infectieux.
- En cas de système de récupération d'énergie, celui-ci devra être compatible avec les chocs thermiques et intégrer un comptage énergétique précis.

12.6. CANALISATIONS

Les matériaux utilisés pour les canalisations devront notamment (liste non limitative) :

- Être compatibles avec le liquide transporté, y compris s'il a été traité ;
- Être compatibles entre eux, notamment au niveau des raccords ;
- Favoriser de bonnes performances en isolation acoustique ;
- Permettre, après mise en œuvre, le maintien des caractéristiques réglementaires des parois, notamment en matière de sécurité incendie.

12.7. CALORIFUGEAGE

Les canalisations d'eau chaude sanitaire et d'eau froide devront être calorifugées sur toute leur longueur, y compris en traversées de parois et en zones techniques.

L'objectif est de garantir :

- La limitation des pertes thermiques,
- L'absence de condensation,
- La conformité énergétique minimale RE2020,
- La protection contre le gel pour les tronçons exposés,
- La prévention des transferts thermiques entre réseaux.
- Rappel de la norme légionellose 10/02/2010

Calorifugeage anti-condensation (eau froide)

- Toutes les tuyauteries d'eau froide, qu'elles soient en distribution horizontale, verticale, en faux plafonds ou en gaines techniques, seront impérativement calorifugées.
- Matériau : isolant semi-rigide M1, épaisseur minimale de 9 mm.
- Sont exemptés de calorifugeage : les réseaux encastrés ou apparents en cellules sanitaires, à l'intérieur du volume chauffé.

Conformément aux principes de la RE2020 et pour limiter les transferts thermiques :

- les réseaux d'ECS devront être éloignés physiquement des réseaux d'eau froide,
- en cas de passage dans la même gaine ou faux plafond, un parement séparatif ou une distance minimale devra être respectée,
- les croisements entre réseaux devront être décalés et non accolés.

Calorifugeage anti-perte thermique (ECS et chauffage)

- Les réseaux d'ECS et de chauffage seront calorifugés selon les prescriptions suivantes :
- épaisseurs minimales conformes aux abaques RE2020 (en fonction du diamètre et du fluide transporté),
- isolants conformes à la classe d'isolation thermique T2 à T4 selon cas,
- coefficient de conductivité $\lambda \leq 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ à 40 °C.
- En distribution ECS, les boucles de retour devront être traitées avec le même niveau d'isolation que les départs.
- Tous les matériaux seront insensibles à l'humidité et à la corrosion, avec revêtement de protection en ambiance agressive.

Calorifugeage anti-gel

- Les canalisations situées :
 - en vide sanitaire,
 - devant des extractions d'air (naturelles ou VMC),
 - ou à l'extérieur du bâtiment, devront être traitées contre le gel.
- Calorifuge spécifique à base de matériau étanche, imputrescible, recouvert d'une coque de protection rigide en PVC ou tôle aluminium selon ambiance.

Protection mécanique et identification

- Tous les calorifuges dans les **zones techniques ou accessibles** seront **protégés mécaniquement** (gaine ou tôle lisse).
- Les réseaux seront **identifiés par code couleur, fléchage de sens de circulation** et étiquetage tous les 5 m ou à chaque changement de direction.

Type de réseau	Diamètre extérieur tuyauterie (mm)	Épaisseur minimale RE2020 (mm)
Eau froide sanitaire (EF)	≤ 22	9
	> 22 à 35	13
	> 35 à 50	19
Eau chaude sanitaire (ECS) – départ	≤ 22	20
	> 22 à 35	25
	> 35 à 50	30
Eau chaude sanitaire (ECS) – retour	≤ 22	20
	> 22 à 35	25
	> 35 à 50	30

12.8. PRESSION

Quel que soit la pression d'origine, la pression de distribution ne devra pas être inférieure pour les points de puisage à :

- 1 bar pour la robinetterie sanitaire ordinaire,
- 1,5 bar pour les réservoirs de chasse.

De manière générale, la pression minimale sur le point de puisage le plus éloigné ne peut être inférieure à 1.5 bar sans excéder 3 bars.

12.9. RÉSEAUX EAUX-VANNES, EAUX USÉES, EAUX PLUVIALES

Les réseaux seront du type séparatif EU / EV / EP / EC (Eaux Contaminées).

Seuls les collecteurs EU et EV seront communs.

- Plusieurs réseaux d'évacuation devront être prévus :
- Réseau collectant les eaux pluviales,
- Réseau collectant les eaux-vannes provenant des WC,
- Réseau collectant les eaux usées des appareils sanitaires,
- Réseau collectant les effluents spécifiques.

Ce réseau doit déboucher dans un local technique spécifique où sera prévue une installation de neutralisation

Les matériaux des réseaux d'évacuation devront être adaptés réglementairement aux types d'effluents évacués et des process utilisés.

Les colonnes seront munies de ventilation primaire dédiées.

Les canalisations seront placées dans des gaines, qui seront munies d'organes de visite et de dégorgement facilement accessibles et implantés de manière à faciliter la maintenance (accès par des gaines techniques situées hors des locaux nobles, tels que laboratoires, bureaux, ...).

Pour ne pas affaiblir l'isolation phonique des parois, les canalisations qui les traversent devront être munies d'un fourreau en matériau absorbant et élastique et les grosses canalisations (chutes WC, descentes d'eaux pluviales) devront être enfermées dans des gaines à paroi isolante.

Les canalisations seront équipées d'organes permettant le respect des CF de traversée des planchers.

Les dévoiements horizontaux des eaux pluviales seront calorifugés anti-condensation au niveau sous terrasse.

Pour les aires de stationnement des véhicules, la récupération des eaux pluviales se fera par des avaloirs raccordés sur le réseau public via un séparateur d'hydrocarbures.

Tous les équipements devront être conformes aux exigences des réglementations en vigueur et notamment celles relatives à la protection des personnes et de l'environnement.

Nota :

- Tous les passages de cloisons ou planchers seront parfaitement obturés pour interdire la transmission d'effluents nocifs lors de la désinfection,
- Éviter les pompes de relevage.

12.10. APPAREILS SANITAIRES

Les appareils sanitaires seront de première qualité, avec un marquage NF robinetterie sanitaire obligatoire et une garantie minimale de 5 ans.

Les matériaux devront permettre un entretien aisé et résister aux usages intensifs dans un environnement hospitalier. Une attention particulière sera portée à la qualité des fixations, qui devront assurer la robustesse de l'ensemble.

Chaque appareil sanitaire (lavabos, lave-mains, douches...) sera équipé d'un robinet d'arrêt individuel, accessible pour l'entretien sans mise hors service de l'ensemble de la ligne.

Tous les lavabos et lave-mains seront dotés de robinetterie temporisée de type Presto ou équivalent, pour limiter les consommations d'eau et améliorer l'hygiène d'usage.

Les WC seront suspendus, avec bâti-support intégré en cloison et système de chasse non accessible depuis les zones de soins. Le déclenchement se fera uniquement via un mécanisme en façade ou via commande adaptée, les réservoirs ou mécanismes seront en gaine technique inaccessible au personnel médical et paramédical.

L'ensemble des WC du projet sera équipé de **chasses d'eau directes**, fonctionnant **sans réservoir**. Ce choix est imposé pour les raisons suivantes :

- Réduction drastique des interventions de maintenance, grâce à l'absence de mécanismes sensibles au tartre (flotteur, soupape, joint) ;
- Robustesse accrue : conçus pour un usage intensif, les systèmes de chasse directe sont adaptés aux environnements hospitaliers ;
- Hygiène renforcée, par l'absence d'eau stagnante dans un réservoir et une vidange plus franche.

Le concepteur réalisateur devra intégrer impérativement cette prescription dans la conception, en prévoyant :

- Une pression dynamique suffisante ($\geq 2,5$ bars) à tous les niveaux ;
- Des canalisations dimensionnées en conséquence ($DN \geq 32$ mm) ;
- Une isolation phonique renforcée des gaines techniques, pour limiter les nuisances sonores liées au fonctionnement sous pression.

12.11. PROTECTION DU RÉSEAU

Conformément aux prescriptions de la **norme NF EN 1717**, à l'**arrêté du 10 septembre 2021** relatif à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, et aux recommandations applicables aux établissements de santé, trois niveaux de protection devront impérativement être mis en œuvre contre les risques de retours d'eau :

1. Au point de livraison

Une protection générale sera installée à l'interface entre le réseau public d'eau potable et le réseau intérieur du bâtiment. Ce dispositif (disconnecteur ou équivalent) garantira l'étanchéité sanitaire du réseau public vis-à-vis des retours d'eau du bâtiment.

2. Au niveau des piquages internes

Chaque dérivation de réseau (ex. : vers un réseau adouci, technique, thermique ou autre) devra être protégée individuellement, à une distance inférieure à 3 mètres du point de piquage, selon la catégorie de fluide aval.

3. Au niveau des équipements

Tous les équipements raccordés à l'EDCH (chauffe-eau, laveurs, paillasse de désinfection, humidificateurs, etc.) devront être protégés, soit par un dispositif intégré à l'équipement, soit par un dispositif monté en amont si le fabricant ne fournit pas de protection conforme.

Dispositions techniques générales :

- Les dispositifs seront de type disconnecteurs à zone de pression réduite contrôlable (type BA), clapets anti-retour contrôlables, ou séparations par surverse selon les cas ;
- Les clapets simples non contrôlables sont proscrits, notamment dans les zones critiques ou sensibles (locaux de soins, postes de désinfection, locaux techniques) ;
- Tous les dispositifs devront être accessibles, démontables, vérifiables, non immergés et protégés contre les inondations accidentelles ;

- Chaque dispositif devra disposer d'un marquage CE ou NF, être conforme à la norme NF EN 1717, et figurer dans le fichier sanitaire du bâtiment ;
- Une vérification annuelle au minimum sera exigée, avec traçabilité complète dans le registre d'exploitation sanitaire.

12.12.ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

Tous les appareils sanitaires seront prévus complètement installés, y compris robinetteries, vidanges, accessoires et raccords, scellements nécessaires, y compris filtration pour les locaux d'hébergement et annexes.

Appareils en céramique blanche avec label NF ou acier inoxydable (confer NFP 40-201 ex DTU 60.1).

Concernant les Vasques :

- Les vasques seront de type plans-vasques d'une seule pièce matériau en résine.

Les équipements sanitaires satisferont aux exigences suivantes :

- formes "lisses" pour entretien / décontamination,
- matériaux non poreux,
- mode de cuisson garantissant l'absence de salissure et de dépôts salins,
- fixations murales par crochets, boulons ou consoles,
- lavabo/vasque/lave-mains avec trop-plein,
- grille chromée hormis dans le cas de l'urinoir : en céramique ou PVC,
- bonde à écoulement libre chromé hormis dans le cas de l'urinoir : bonde PVC,
- siphon de robinetterie : chromé à culot démontable ou PP/PVC/Polycarbonate à visser et à culot démontable réglable en hauteur – tubulure gain de place dans le cas des sanitaires handicapés -, résistant aux désinfectants.
- croisillon brise-jet sur les robinets de lavabos en place des aérateurs (mousseurs),
- robinets d'arrêt EFS et ECS seront prévus à chaque appareil.

Les WC auront les caractéristiques suivantes :

- WC de type suspendu,
- Sans brides
- Avec abattant double Plastique-Thermodur/Duroplast avec charnières chromées afin d'assurer la stabilité latérale concernant les WC handicapés,
- siphon et bride émaillés pour facilitation d'évacuation et d'entretien,
- sortie évacuation horizontale.
- A chasse direct et sans réservoir

12.13.ROBINETTERIE SANITAIRE

La robinetterie sanitaire sera chromée. Elle sera choisie dans la série lourde ou extra-lourde. La garantie écrite assurée par les fabricants sera de 5 ans minimum avec **label NF**.

La robinetterie hors douche sera équipée d'un jeu de flexibles Inox 300 mm à revêtement intérieur téflon ou PEX résistant tout deux (robinetterie et flexible) aux chocs chlorés et thermiques (75°C),

La douche sera équipée de flexibles et pommes résistantes aux solutions alcalines et détartrantes à revêtement intérieur téflon/PEX résistant aux chocs chlorés et thermiques (75°C).

Enfin les robinetteries spécifiques devront répondre aux besoins fonctionnels (laboratoire, blocs, salles blanches).

Dans un souci HQE (diminution de consommation d'eau) :

- la robinetterie des lave-mains, plans-vasques et douches sera équipée d'un limiteur de débit (6 l/min sauf douche : 9 l/min) et d'une butée réglable de température (ou d'une sécurité débrayable sur robinetterie thermostatique).
- les WC seront à double chasse 3/6 litres.

Exigences de températures ECS (contre les risques de brûlures) aux points d'utilisation :

- la température sera de 45°C dans tous les locaux accessibles aux publics,
- Pour certains postes de lavage, la température de l'eau pourra atteindre 60°C.

Type de commande :

- bouton-poussoir temporisé mitigeur EFS+ECS indéréglable avec système anti-vandalisme dans les sanitaires publics ;
- mitigeur mono-commande EFS+ECS mécanique à disque céramique pour le personnel ;
- vidoir ménage : mélangeur EFS+ECS afin que le personnel puisse disposer d'une température variable selon utilisation (60°C maximum) ;
- WC : à réservoir
- Douche : mitigeur thermostatique à corps froid ou robinets mélangeurs (par éviter les brûlures au contact du corps de robinetterie) ;

Les robinets mélangeurs seront équipés d'un équilibreur de pression EF/ECS.

Hauteur de bec :

- sanitaire public = 50 mm environ.

12.14. EXIGENCES LIÉES AU HANDICAP

Le Titulaire prendra en compte l'arrêté du 1er août 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public (ERP) et des installations ouvertes au public (IOP), dans sa version consolidée, intégrant les modifications successives, notamment celles des arrêtés du 30 novembre 2007 et du 14 mars 2014. L'ensemble des dispositions prévues pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation devra être strictement respecté lors de la conception et de la réalisation de l'opération.

Certains sanitaires seront donc configurés pour l'usage par des personnes à mobilité réduite.

Pour les WC handicapés :

- Distance entre mur et centre de la cuvette = 50 cm,
- Hauteur (au niveau de la surface d'assise) de cuvette handicapée entre 0,45 et 0,50 m (au lieu de 0,40 pour les non handicapés),
- Barre d'appui avec partie horizontale située à côté de la cuvette à une hauteur comprise entre 0,7 et 0,8 m, avec support de papier toilette intégré
- Commande de chasse d'eau accessible et facilement manœuvrable.

Pour les douches ;

- Receveur extra-plat à encastrer (pour passage d'un fauteuil roulant) ou siphon de sol intégré,
- Revêtement antidérapant

Les renforts de fixation pour la mise en place des appareils sanitaires et des accessoires sur les cloisons composites, sont fournis en temps utile par le présent lot et mis en place par le titulaire du lot « cloisons ».

Les renforts de fixations doivent être définis en fonction de leur utilisation, du poids des appareils et des charges qu'ils sont susceptibles de supporter.

12.15. NATURE DES MATÉRIAUX

Prescriptions spécifiques – Eau froide sanitaire et ECS

Les réseaux généraux d'EFS (colonne montante, distribution principale) seront réalisés en PVC pression alimentaire (certifié ACS) résistant à :

- 16 bars minimum en tête de réseau général,
- 10 bars minimum en colonne montante ou distribution par étage.

Le collage devra s'effectuer avec une colle conforme à la liste positive CLP, disposant d'un certificat de conformité.

Les installations terminales (dans les locaux jusqu'aux équipements) seront réalisées en tube cuivre écroui, épaisseur minimale 1 mm, avec traitement anticorrosion.

Les canalisations cuivre encastrées, enrobées ou noyées devront être posées sans ligne de soudure, avec un fourreau libre et surdimensionné, permettant leur remplacement. L'usage de cuivre recuit est autorisé dans ce cas spécifique, à condition qu'il soit posé en couronne continue, sans soudure, et protégé dans un fourreau librement extractible.

Protections mécaniques obligatoires sur tous les réseaux installés à moins de 2,05 m du sol, notamment en zones sensibles (parkings, circulations logistiques...).

Le cuivre est exigé pour tous les diamètres inférieurs à DN50. Pour les plus grands diamètres, l'utilisation de PVC HTA / HTA-E est autorisée.

L'usage de systèmes type Mapress en acier carbone est encouragé dans une logique de rapidité de pose et de pérennité. Une étude macro-économique sur cette filière sera demandée au concepteur réalisateur dès la phase APS.

12.16. TUYAUTERIE EN FONTE D'ASSAINISSEMENT - ÉVACUATIONS EU-EP-EV

La fabrication et les caractéristiques des tuyaux et raccords en fonte sans pression seront conformes à la norme NF EN 877. Ils seront livrés avec une protection antirouille (peinture ou traitement équivalent, conforme au fabricant).

Les pieds de chutes et changements de direction seront toujours réalisés avec des coudes à 45°, les coudes à 87°30 étant exclusivement réservés au raccordement direct d'appareils sanitaires sur les chutes (ex. : WC).

La mise en œuvre sera effectuée par colliers à joints mécaniques, ou par emboîtement avec joints à lèvres pour les réseaux extérieurs d'eaux pluviales, selon les prescriptions du fabricant et du DTU 60.11.

À titre alternatif, pour les évacuations intérieures à température élevée (ex. : eaux de lave-vaisselle, stérilisation, machines biomédicales), des tuyauteries en plastique de type PVC HTA-E (haute température assainissement) ou PP-HT (polypropylène haute température) pourront être admises, à condition qu'elles soient :

- Certifiées CE pour une utilisation en bâtiment,
- Résistantes à des températures d'effluent $\geq 90^{\circ}\text{C}$ en pointe et $\geq 60^{\circ}\text{C}$ en continu,
- Posées avec colliers adaptés et joints compatibles aux dilatations thermiques,
- Conforme aux normes en vigueur (NF EN 1451-1 pour PP, NF EN 1329-1 pour PVC HTA-E).

12.17. FOURREAUX

Au regard de la norme NF P 52-305-1 (référence DTU 65.10) , toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois.

Dans les traversées verticales, ils dépassent de **0,5 cm du plafond** et de **3 cm environ du plancher** (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

L'espace libre entre le tuyau et le fourreau est comblé par des **matériaux coupe-feu**.

L'Entrepreneur du présent lot sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

Avant toute mise en œuvre, le titulaire devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que les moyens de mise en œuvre de ceux-ci.

13. FLUIDES MÉDICAUX

13.1. GÉNÉRALITÉS

Les différents types de fluides médicaux distribués sont listés ci-après :

- Oxygène (O2) ;
- Air médical (AM / AM8) ;
- Vide Médical (VM).

Les réseaux de gaz médicaux contenant plus de 21% d'oxygène et les réseaux de protoxyde d'azote seront apparents en sous face des plafonds suspendus (respect des règles d'hygiène). Cependant, pour la distribution terminale entre le collecteur

d'alimentation et les prises (exemple : à l'intérieur des locaux de sommeil, et salle d'intervention, etc.), seuls les cheminements sous fourreaux ventilés seront acceptés, pour des raisons d'hygiène.

Les types de fluides et le nombre de prises sont donnés dans les fiches espaces et seront au minimum conforme aux réglementations en vigueur.

L'ensemble des textes relatifs aux installations de fluides médicaux seront pris en compte et plus précisément :

- La norme NF EN ISO 7396-1 complétée du fascicule de documentation FD S 90-155 (juin 2022) ;
- La norme NF EN ISO 9170 relative aux prises de fluides médicaux ;
- Les articles U du règlement de sécurité incendie des bâtiments ERP ;
- Notes du CLOPSI et de la DRIRE.

Type de lit ou de poste (voir tableau annexe ci-dessous)	Oxygène				Air				Vide				Observations Voir commentaires ci-dessous
	Nbre Prises par poste	Débit Unit en l/min	% de foist	Débit nominal par poste en l/min	Nbre Prises par poste	Débit Unit en l/min	% de foist	Débit nominal par poste en l/min	Nbre Prises par poste	Débit Unit en l/min	% de foist	Débit nominal par poste en l/min	
Poste ou Lit de type 1 Hospitalisation de long séjour ou gériatrie En cas d'usage d'oxygène à haut débit prendre les débits et % pour les prises concernées	1 1	10 60	10 50	1 30	1	30	10	3	1	24	5	1.2	Voir NOTES 1. et 5
Poste ou Lit de type 2 Hospitalisation de chirurgie, de court séjour et d'imagerie médicale En cas d'usage d'oxygène à haut débit prendre les débits et % pour les prises concernées	1 1	15 60	20 50	3 30	1	30	20	3	2	24	20	9,6	Voir NOTES 4, 5 et 6
Poste ou Lit de type 3 Hospitalisation de soins intensifs et de réanimation	2	60	60	72	2	30	60	36	3	24	73	52,5	Voir NOTES 5 et 6
NOTE 1 Pour les lits de type 1 : Pour l'Air médical et le vide médical les prises sont optionnelles en fonction des pratiques médicales (Aérosolthérapie, Aspirateur portatif autonome).													
NOTE 2 Prise de N ₂ O optionnelle en cas de radiologie interventionnelle. Pour les débits, se référer au Tableau 1 bis « Équipement en fluides médicaux par poste de soins d'hospitalisation et dimensionnement des systèmes de distribution ». Dans ce cas, la prise de N ₂ O doit être associée à une prise de type SEGA.													
NOTE 3 Pour les services ORL, il peut être nécessaire d'avoir deux prises O ₂ par poste.													
NOTE 4 L'usage d'un système de drainage et/ou d'aspiration avec régulation par soupape casse vide doit respecter les préconisations du fabricant afin de ne pas provoquer un effondrement du réseau de vide.													
NOTE 5 24 l/min = 40 l/min à -400 mbar relatif (60 kPa).													
NOTE 6 La génération de vide à partir d'une prise de gaz médical (air ou oxygène) n'est pas recommandée. Sinon, une prise supplémentaire dédiée devrait être installée et les débits afférents devraient être pris en compte.													

Il est expressément précisé au groupement que le simple respect des normes existantes en matière de vide médical ne garantit en aucun cas le bon fonctionnement du réseau à sa mise en service. En effet, le respect de la norme semble conduire dans de nombreux cas à un sous-dimensionnement important des réseaux de vide empêchant leur bon fonctionnement, notamment dans le cas d'utilisation de systèmes de drainage thoracique et de gestion des fluides corporels de style Pleur-Evac. Un travail particulier devra donc être apporté quant au dimensionnement du réseau de vide, en liaison avec la maîtrise d'ouvrage. Le groupement aura sur ce sujet une obligation de résultats.

Les installations seront réceptionnées par la commission locale des fluides médicaux et le contrôleur technique.

Le réseau devra être bipassé. La possibilité sera ainsi laissée de passer d'un réseau à l'autre en mode dégradé. Les canalisations primaires issues des réseaux principaux seront doublées et emprunteront des cheminements séparés sur tout leur parcours. Ces dispositions concernent les réseaux primaires du bâtiment, depuis les piquages diamétralement opposés sur les boucles extérieures de fluides médicaux, et jusqu'aux points de raccordement en partie basse du bâtiment, en amont des points de monté et de desserte des unités de soins.

Les alarmes, les mesures de niveau, les productions, les centrales et le comptage sur les productions et les informations de pression des réseaux de boîtier de surveillance seront raccordés à la GTB chauffage.

Les synthèses d'alarmes bloquantes seront remontées via des contacts secs sur la GTC électricité.

13.2. PRODUCTIONS :

La production des fluides médicaux fera l'objet d'une création complète, intégrée au projet, sur un site vierge de toute infrastructure. L'ensemble des installations devra respecter les prescriptions réglementaires en vigueur (directive européenne 2010/32/UE, norme NF EN ISO 7396-1, arrêté du 3 octobre 1995 modifié).

Plateforme de production

Une **plateforme dédiée aux fluides médicaux** sera créée pour accueillir les unités de production et de stockage suivantes :

- Oxygène médical (réservoir cryogénique et cadre de bouteilles)
- Air médical
- Vide médical si besoin

La plateforme sera :

- Implantée en extérieur, sur dalle béton, nivelée et accessible aux véhicules de livraison
- Sécurisée par un abri pare-soleil ou pare-intempéries, sans cloisonnement total
- Protégée vis-à-vis des bâtiments voisins par écran coupe-feu EI 120, selon la distance de sécurité
- Dotée de la signalétique normalisée, de protections physiques (potelets, barrières, marquage au sol) et d'un système de surveillance
- Implantée à distance réglementaire des baies, prises d'air, locaux techniques ou accès pompiers

Production de l'oxygène

La production ou le stockage d'oxygène médical sera assuré :

- Par réservoir cryogénique avec vaporisateur atmosphérique, raccordé à un réseau cuivre brasé rigide conforme à la norme NF EN ISO 7396-1 ;
- Soit par cadres de bouteilles (batteries haute pression), avec basculement automatique entre sources primaire et de secours
- Soit via un générateur d'oxygène médical sur site, de type PSA (Pressure Swing Adsorption), conforme à la Pharmacopée Européenne, permettant une production autonome. À titre d'exemple, les équipements proposés peuvent être de type NOVAIR ou équivalent :
 - Générateur avec module PSA, compresseur, tampons de stockage, purification finale, filtration bactérienne et régulation automatique,
 - Certifié CE Dispositif Médical – ISO 13485, et répondant à la norme ISO 10083 relative aux concentrateurs d'oxygène utilisés en milieu médical.

Le système inclura :

- Alimentation redondante (deux sources)
- Commutation automatique entre sources principales et secours
- Dispositifs de sécurité (vannes anti-retour, clapets, soupapes de sécurité)
- Compteurs de consommation avec alarme sur niveau bas ou défaut d'alimentation, reliés à la GTB
- Sécurisation des conduites contre les surpressions, retour de flamme, ou pollution du réseau

Production de l'air médical

La production d'air médical sera réalisée sur site par une **centrale de compresseurs médicaux** conforme à la norme ISO 7396-1 :

- Composée d'au moins trois compresseurs montés en redondance (N+1 minimum)
- Intégrant système de séchage, filtration absolue, et réservoir tampon
- Alimentée électriquement depuis un tableau électrique secours
- Installée dans un local technique ventilé, insonorisé, et conforme aux prescriptions de sécurité (local à risques moyens ou importants selon configuration)

Production du vide médical

Le vide sera produit par un **groupe d'aspiration** :

- Composé d'au moins trois pompes à fonctionnement alternées et redondantes
- Avec réservoir tampon, système de filtration, et désinfection périodique prévue
- Équipé d'alarmes de pression et de commutation automatique en cas de défaillance
- La production de vide sera créée dans un local technique spécifique du nouvel hôpital ou sur la plateforme

Réseaux de distribution

- Tous les réseaux seront réalisés en cuivre dégraissé avec brasage à l'argent
- Ils seront dans des caniveaux accessibles sur tous leur parcours.
- Les boucles seront privilégiées pour garantir la continuité de service
- Aucun bras mort ne sera toléré
- Des points de purge, vannes de sectionnement, et capteurs de pression seront prévus par zone
- L'ensemble sera supervisé par la GTB pour la visualisation des pressions, défauts, et alarmes

Le bouclage des réseaux permettre d'assurer une continuité d'alimentation de tous les fluides médicaux en cas de défaillance sur un endroit ponctuel du réseau avec vannes d'isolement associées.

13.3. RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

- À l'intérieur du bâtiment, tous les réseaux seront maillés afin d'avoir toujours un secours en cas de défaillance d'une des connexions des boucles (O2, air médical). Le maillage sera réalisé au maximum à l'opposé de l'alimentation principale.
- Limiter au maximum les passages de réseaux dans les espaces sensibles.
- Les fluides passeront en priorité dans les galeries. Toutes les mesures devront être prises pour assurer la continuité d'activité de la source à la Zone U10 (cheminement des canalisations protégé par encoffrement).
- Les réseaux Primaires Oxygène et air médical pour les services critique seront indépendant depuis leur départ de la colonne, ils ne seront pas mutualisés jusqu'au coffret de détente.
- Les parcours en faux plafonds seront ventilés si le plafond est M0. Si le plafond est M1, les canalisations d'oxygène devront être sous fourreaux M0.
- La conception des réseaux des secteurs à environnement contrôlé sera réalisée de manière à pouvoir isoler chaque alimentation en dehors du service et sans intervenir par d'autres secteurs de soins. D'une manière générale, la conception des réseaux des fluides médicaux sera telle qu'il pourra être possible d'intervenir dans une zone sans avoir à interrompre le service des zones voisines. De même les réseaux dit « primaire » de vide médical ne seront pas mutualisés dans les étages et leur raccordement se fera au niveau la colonne primaire.
- Outre les coffrets réglementaires, des vannes de sectionnement seront prévues sur l'ensemble du réseau de distribution pour permettre les interventions de maintenance sans interrompre totalement l'alimentation des services.
- D'une manière générale, la conception des réseaux des fluides médicaux sera telle qu'il pourra être possible d'intervenir dans une zone sans avoir à interrompre le service des zones voisines.

13.4. PRISES

Les prises de gaz médicaux doivent être implantées entre 1,20 m et 1,60 m du sol fini, conformément aux prescriptions de la norme **NF EN ISO 7396-1**, section 9. Les hauteurs et implantations doivent permettre une accessibilité ergonomique pour les opérateurs et respecter les fiches techniques par local.

Deux modalités d'implantation sont à distinguer :

- **Prises murales indépendantes** : elles seront posées en saillie, solidement fixées, et équipées de couvercles métalliques ou en polyéthylène.
- **Prises intégrées en gaine tête de lit** : dans ce cas, les prises seront montées sur cavaliers, dans les règles de l'art, et devront respecter les spécificités techniques de la gaine.

Chaque prise doit être *spécifique à un gaz*, pour garantir l'absence d'interchangeabilité, conformément à la norme **NF EN ISO 7396-1 – Article 3.17 à 3.18**. Les raccords doivent être à sécurité type DISS, NIST ou équivalent, empêchant toute connexion croisée.

À la réception, conformément aux exigences de la norme **NF EN ISO 7396-1 – Chapitre 12**, les essais suivants devront être réalisés :

- Vérification de l'étanchéité des prises et raccords,

- Test d'intervention pour s'assurer de l'unicité des connexions,
- Contrôle de la spécificité gaz et de l'identification (étiquetage conforme),
- Essai d'obstruction et de débit,
- Vérification du fonctionnement mécanique et de la pression de service.

Ces essais doivent faire l'objet d'une **déclaration de conformité** et être intégrés dans le dossier de réception technique

13.5. SECOURS DE PROXIMITÉ

Conformément à l'**article 7 de l'arrêté du 7 janvier 1993**, la continuité de distribution des fluides médicaux dans le secteur opératoire et les zones de soins critiques doit être garantie, y compris en cas de défaillance de l'alimentation principale. À ce titre, des **secours de proximité** seront mis en place dans les zones où le patient dépend de manière vitale des gaz médicaux.

Les secours seront réalisés sous forme d'**armoires compactes**, sécurisées, implantées hors des zones ISO ou à atmosphère contrôlée. Elles seront sur rails ou sur racks. Chaque armoire comprendra :

- **Oxygène médical :**
 - 1 bouteille en secours principal,
 - 1 bouteille en secours ultime (permettant la relève du secours principal),
- **Air médical :**
 - 1 bouteille en secours principal,
 - 1 bouteille en secours ultime.

Selon les besoins locaux, une **pompe à vide médicale de secours**, de type sec sans huile, pourra également être intégrée. Elle sera équipée :

- D'un clapet anti-retour by-passable,
- De deux vannes d'isolement,
- D'une vanne de vidange,
- Et, le cas échéant, d'un by-pass raccordable sur le réseau.

2. Alimentation électrique et supervision

- Toutes les armoires seront **alimentées par le réseau ondulé (haute qualité)**,
- Chaque armoire sera équipée d'un **système de surveillance** :
 - Pression des bouteilles,
 - Signalisation lumineuse locale,
 - Report des défauts critiques (pression basse, bascule active) via **contact sec à la GTC TCE**.

Implantation des secours – Zone concernée

Les secours de proximité seront **obligatoirement prévus** dans les secteurs suivants :

- **Déchocage des urgences.**
- **Les services de soins**
- **Le plateau interventionnel**

Dans tous les cas, l'implantation devra se faire **hors zone propre**, et respecter les critères suivants :

- Hors couloirs de circulation ISO (bloc obstétrical, réa, SSPI),
- Accessible pour la maintenance, sans croisement de flux propres,
- Implantation dans un local technique ou en extrémité de zone, à proximité des locaux de surveillance.

Les bouteilles de secours seront **raccordées au réseau secondaire**, avec **clapets anti-retour placés en aval des régulateurs**, pour empêcher tout reflux ou contamination croisée.

13.6. ALARMES

Le titulaire devra prévoir tous les dispositifs d'alarmes réglementaires.

Les boîtiers d'alarmes seront tactiles avec écran couleur, ils seront conformes à la réglementation, CE Dispositif Médical, composées de (8 entrées analogiques et 16 entrées logiques) configurables avec interface usb

Leur alimentation sera issue d'un réseau Haute qualité, de marques TLV gamme SECRUDYS Headhcare ou équivalent, Il sera conçu selon une architecture évolutive et modulaire, permettant l'ajout de nouvelles sources ou extensions du réseau sans modification lourde ;

D'une manière générale :

- Pour chaque fluide, Les synthèses d'alarmes bloquantes seront remontées sur la GTC TCE (poste sécurité du site)
- Les boîtiers d'alarmes ou report type miroir seront alimentés depuis le réseau haut qualité.
- Défauts sur chaque producteur (secours local), signalés au poste du personnel soignant de l'Unité renvoyé sur la GTB ;
- Défauts sur chaque dispositif de détente (boîtier alarme). La détection sera réalisée sur le circuit primaire et sur le circuit secondaire, les défauts seront signalés dans le local de surveillance du service ou localement lui-même (avec report sur la GTB) ; et poste sécurité en précisant le fluide concerné.
- Détails des alarmes et synthèse des défauts producteurs (productions centralisées bâtiment) renvoyé sur la GTB, et poste sécurité (défauts bloquants). ;
- Les alarmes seront également transmises par courriel aux services concernés, afin d'assurer leur information en temps réel et de garantir la traçabilité et l'historique des événements.
- L'alarme ne doit pas interférer avec le SSI.

Nota : au niveau des coffrets de détente, la surveillance en continu des valeurs de pression par la GTC ne sera pas exigée. Seules des synthèses d'alarmes bloquantes seront remontées sur la GTC TCE au niveau des coffrets d'alarme.

13.7. SÉCURITÉ INCENDIE

Les installations de gaz médicaux (oxygène, vide, air médical, N₂O, CO₂, etc.) devront respecter les exigences du règlement de sécurité incendie des ERP de type U, en particulier les articles U 51 à U 64, ainsi que les normes techniques applicables aux établissements de santé.

Distribution, pose et traversées

- Les canalisations de gaz médicaux devront être posées exclusivement en apparent ou en gaine technique dédiée, permettant l'accessibilité, l'inspection et la maintenance.
- Toute traversée de cloison ou plancher coupe-feu devra être réalisée avec un système de protection EI 60 minimum, compartimenté par niveau (article U 56).
- Aucune mousse polyuréthane ne sera acceptée pour obtenir les degrés coupe-feu réglementaires.
- Lorsqu'un réseau de gaz médicaux circule en faux plafond, celui-ci devra obligatoirement être ventilé, avec un débit minimal équivalent à 1/100e de la surface du plafond suspendu, conformément à l'article U 57.
- Les traversées de cages d'escaliers, de gaines d'ascenseurs, ou de locaux à risques particuliers sont formellement interdites, sauf si elles sont contenues dans une gaine spécifique coupe-feu ventilée (article U 57).
- Les parcours extérieurs (enterrés ou aériens) devront respecter les prescriptions de l'article U 58, notamment :
 - protection mécanique renforcée,
 - signalisation claire et permanente,
 - absence de proximité immédiate avec les voiries de secours ou installations sensibles.

Vannes de sectionnement et compartimentage

- Des vannes de sectionnement seront installées conformément à l'article U 59 :
 - Par bâtiment,
 - Par zone de compartimentage U10,
 - À chaque étage ou secteur fonctionnel,
 - Et à l'entrée de chaque local ou unité médicale utilisant des gaz médicaux.
- Ces vannes devront permettre l'isolement rapide d'un tronçon sans interruption de l'alimentation des autres secteurs.
- Les vannes seront accessibles, repérées, protégées, et signalées par un étiquetage conforme.

Affichage et sécurité des personnes

- Conformément à l'article U 62, un plan détaillé du réseau de gaz médicaux devra être :

- affiché en salle technique, au poste central de sécurité (PCS) et dans chaque local de détente,
- accompagné de consignes claires d'utilisation et d'isolement en cas d'urgence,
- tenu à jour et disponible pour les services de secours (papier et version numérique si GTC/GTB).

Maintenance, vérification et traçabilité

Les installations seront exploitées selon les articles U 63 et U 64, impliquant :

- un entretien annuel obligatoire, effectué par une entreprise qualifiée,
- une vérification périodique de l'étanchéité, des pressions, du fonctionnement des détendeurs, alarmes et vannes,
- une traçabilité écrite des contrôles, conservée dans un registre de sécurité dédié, accessible aux autorités compétentes.

Stockage et détente

- Le stockage des bouteilles ou cuves de gaz sera réalisé dans des locaux techniques spécifiques, conformes aux articles U 52 à U 55, avec :
 - Ventilation naturelle ou mécanique, haute et basse,
 - Résistance au feu EI 60 minimum,
 - Dispositif de détection, si stockage cryogénique ou gaz comburants,
 - Interdiction d'accès au public, avec contrôle d'accès par badge ou clef technique.

14. COURANTS FORTS

14.1. ÉTENDUE DES PRESTATIONS COURANTS FORTS

L'alimentation électrique principale du site sera conforme aux exigences de la circulaire DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006 relatives à la sécurité de l'alimentation des établissements de santé, en particulier concernant la redondance des sources, la sélectivité et la ségrégation des usages critiques.

Le périmètre couvre l'ensemble des installations haute et basse tension, y compris :

- Raccordement au réseau HTA du secteur avec double alimentation 20 kV assurant la continuité de service en cas de défaillance d'une source
- Création des locaux techniques : TGBT, TGS, TGO, onduleurs, ASI, etc.
- Mise en place de TGBT prioritaire/délestable (forme 3, IS 233, 250–630 A) avec batteries de condensateurs, selfs anti-harmoniques.
- Création des tableaux divisionnaires BT (30 % de réserve minimum).
- Mise en place de groupes électrogènes (autonomie 48h sur cuve double enveloppe)
- Réalisation de la production ondulée avec redondance ($\geq 30\%$) et réseau HQ.
- Réseau de terre : boucle fond de fouille, ceinture équipotentielle, liaisons HTA/BT.
- Distribution électrique BT : normal, secouru, ondulé (lignes différenciées).
- Réseau d'éclairage intérieur, extérieur, et de sécurité (BAES/BAEH).
- Prises de courant et circuits spécialisés.
- Supportage, cheminement et accessibilité des câbles (sans boîte intermédiaire).
- Protection contre la foudre.

14.2. ÉTUDES À PRODUIRE

Le concepteur réalisateur devra fournir :

- Un bilan de puissance détaillé par typologie d'alimentation (normal, secours, HQ, sécurité) ;
- Une étude de sélectivité complète, du poste HTA aux prises terminales, validée par le CH ;
- Une analyse fonctionnelle des automatismes : inverseurs, priorités, séquençage de reprise, liens avec la GTB/GTC ;
- Un schéma directeur unifilaire à insérer en annexe.
- Position du poste HTA et de la chambre de coupure (maîtrise des emprises foncières).
- Impacts sur le cheminement des câbles HTA, notamment vis-à-vis des contraintes archi / VRD / sécurité.
- Coordination avec ENEDIS (travaux sur voirie, coupure, planning d'intervention, etc.).
- Gestion des boucles HTA en redondance ou maillage (si souhaité dans une vision à long terme).

14.3. BILAN DE PUISSANCE

Un pré-dimensionnement des installations électriques a été réalisé ci-dessous, à confirmer et affiner dans le cadre des études de conception :

- Puissance apparente totale estimée : 1 428 kVA
- Marge de sécurité appliquée : +30 %
- Puissance de raccordement envisagée auprès d'ENEDIS : 2 000 kVA

Cette estimation intègre :

- Les appels de puissance simultanés,
- Les perspectives d'évolution des besoins,
- L'absence de tolérance aux coupures électriques (site hospitalier critique),
- Les extensions fonctionnelles possibles à moyen/long terme.

Ces hypothèses de puissance guideront :

- le dimensionnement des groupes électrogènes de secours,
- la mise en place d'un schéma de distribution HTA/BT redondé, incluant :
 - des cellules HTA en double arrivée avec coupure automatique,
 - des transformateurs HTA/BT dimensionnés avec redondance partielle ou totale,
 - un système de transfert de sources automatique (TSA),
 - une gestion optimisée des charges prioritaires et délestables.

Estimation de la puissance totale

Poste	Estimation (kW _e)
Utilisateurs (éclairage, prises, bureautique...)	279 kW
Groupe froid (climatisation – COP 3)	155 kW
PAC chauffage (COP 3.2)	204 kW
Pompes + CTA	56 kW
Production ECS (électrique)	30 kW

Total	724 kW
IRM (1.5T avec équipements auxiliaires)	100 kW
Scanner (avec auxiliaires)	50 kW
Total (avec IRM + Scanner)	889 kW

Estimation des systèmes de CVC Production Electrique

Système	Puissance (kW)
Chauffage via PAC (COP 3.2)	652 kW (204 kW électriques)
Climatisation via groupe froid (COP 3)	466 kWf (155 kW électriques)

Estimation électrique de la cuisine centrale

Poste	Estimation (kW)
Froid alimentaire (chambres froides, vitrines)	50 kW
Cuisson (fours, marmites, sauteuses, plaques, etc.)	100 kW
Laverie (lave-batterie, tunnel, plonge)	30 kW
Ventilation spécifique cuisine (hottes, plafonds filtrants)	30 kW
Préparation froide, légumerie, pâtisserie	20 kW
Self, bureau, petit électroménager personnel	10 kW
Total cuisine tout électrique	240 kW

14.4. RACCORDEMENT ET ARCHITECTURE DU RÉSEAU HT

Le raccordement du futur hôpital au réseau HTA d'ENEDIS constitue une condition préalable essentielle à la sécurisation de l'alimentation électrique du site.

À la date de rédaction du présent programme, la maîtrise d'ouvrage a engagé les premiers échanges avec ENEDIS en vue de définir les modalités de raccordement au réseau public. Toutefois, les caractéristiques techniques définitives (implantation du ou des postes HTA, modalités de coupure d'artère, schéma de raccordement) ne sont pas encore connues.

Dans le cadre de la procédure de conception-réalisation, le groupement devra :

- **Poursuivre les démarches** entamées avec ENEDIS en phase de conception, et intégrer les prescriptions techniques qui en découleront dans son projet d'exécution ;
- Prévoir, a minima, l'**implantation d'un ou deux postes de livraison HTA** en limite de propriété, selon les scénarios classiques de coupure d'artère sur la boucle HTA existante du secteur ;
- Le **raccordement en coupure d'artère** sur la boucle HTA existante du secteur, afin de garantir la redondance et la continuité de service même en cas de défaillance d'un segment de ligne ;
- Intégrer, dès la phase APS, une **analyse de continuité de service** et un **phasage d'intervention** compatible avec les contraintes de raccordement (délai, travaux, servitudes éventuelles) ;

Ces dispositions devront être intégrées au phasage du chantier et coordonnées avec les installations intérieures (TGBT, TGS, groupes électrogènes, ASI) pour assurer une chaîne complète d'alimentation prioritaire et délestable, en conformité avec la circulaire DHOS/E4/2006/393.

Conformément à la circulaire de sécurisation électrique relative aux établissements de santé :

Les configurations minimales attendues sont :

- Deux alimentations normales par deux câbles indépendants + une source autonome interne ;
- OU une alimentation normale + deux sources autonomes (groupe électrogène 1 puis 2).

En fonction des possibilités de raccordement ENEDIS, les variantes suivantes seront analysées et définies par la MOA et le concepteur :

- Poste source unique avec double attache ;
- Deux postes sources opposés avec alimentations indépendantes ;
- Poste source + groupes électrogènes internes.

Principe de distribution – Boucle HTA :

- L'alimentation HTA du site sera réalisée en double dérivation afin d'assurer une redondance complète, avec continuité de service même en cas de défaut sur un tronçon.
- Un ou deux postes de livraison HTA seront construits en limite de propriété.
- Deux à trois groupes électrogènes seront installés selon les discussions avec ENEDIS, pour garantir l'alimentation de secours en cas de défaillance du réseau public.
- Tous les postes de transformation HTA/BT du projet seront alimentés simultanément depuis les deux postes de livraison, ou depuis les groupes électrogènes HT en cas de basculement, afin d'assurer une continuité sans interruption.
- Les liaisons HTA emprunteront des chemins strictement distincts, sans croisement ni mutualisation de fourreaux. Les boîtes de jonction HTA seront proscrites.
- Les liaisons HTA seront posées préférentiellement en caniveaux accessibles sur toute leur longueur afin de permettre inspection et maintenance.

L'architecture devra permettre de garantir :

- La sécurité du patient ;
- La continuité de fonctionnement des équipements techniques et médicaux ;
- La compatibilité avec les réseaux IP et les nouvelles technologies de communication ;
- Une bonne gestion de crise en cas de coupure du réseau public.

La boucle HTA sera de type 20 kV, posée exclusivement en galerie ou en caniveau accessible. Aucun réseau enterré non accessible ne sera autorisé.

En aval du poste de livraison :

- Une boucle HTA interne irriguera les postes de transformation.
- Un système de reconfiguration automatique permettra de maintenir l'alimentation même en cas de défaut sur un tronçon.
- Les postes seront positionnés au barycentre des charges qu'ils alimentent.
- Un dimensionnement minimal prévoit :
 - 1 poste pour le pôle énergie (chaufferie, groupe froid, FM) ;
 - 1 poste pour la cuisine centrale ;
 - 2 postes pour le bâtiment principal (Nord/Sud ou Est/Ouest).

Les postes HTA/TGBT intégreront :

- Des réserves pour extensions futures (cellules HTA supplémentaires) ;
- Une double alimentation HTA pour chaque transformateur.

Le concepteur réalisateur intégrera dans sa conception :

- La continuité d'alimentation sans interruption ;
- La cohérence et la lisibilité des schémas unifilaires ;
- L'évolutivité des réseaux BT et secours associés à la boucle HT.

14.5. CLASSEMENT DES INSTALLATIONS CRITIQUES

Niveau	Exigence
Niveau 1	Aucune coupure tolérée (réseau HQ / ASI)
Niveau 2	Coupure < 15 secondes (GE + inverseur automatique)
Niveau 3	Coupure tolérée (fonction non critique)

Les installations seront réparties dans des locaux clairement identifiés : HT1, HT2, TGBT1, TGS, TGHQ, ASI1, etc., avec sécurité d'accès (badge, GTB), organisation rigoureuse et réserves pour extension.

14.6. CARACTÉRISTIQUES DES LOCAUX TECHNIQUES ÉLECTRIQUES :

- La maintenance des installations électriques sur le site requiert une attention particulière dès la phase de conception :
 - Il est impératif que le concepteur prenne en compte la facilité de maintenance future de ces installations, en veillant à ce que tous les composants soient facilement accessibles pour les inspections, les réparations et les mises à jour nécessaires.
 - Cette approche préventive permet de s'assurer que le système électrique reste fiable, sécuritaire et conforme aux normes en vigueur tout au long de sa durée de vie.
 - Les locaux seront systématiquement dimensionnés de telle sorte que l'exploitation soit aisée et qu'il y ait une réserve de surface pour le gros entretien et le renouvellement du matériel.
 - L'accès à ces locaux se fera depuis une voie de circulation principale, garantissant une accessibilité aisée.
- Le cheminement de réseaux humides dans les locaux techniques est proscrit.
- Chaque local sera équipé d'une ventilation mécanique individuelle, dotée d'un variateur de vitesse pour une régulation optimale du flux d'air.
- Chaque espace sera clairement défini et attribué à une fonction spécifique, tels que HT1, HT2, TGBT1, TGBT2, onduleur 1, onduleur 2, TGS, TGO, etc. Cette organisation vise à optimiser l'efficacité et la sécurité des opérations.
- Pour assurer la sécurité, chaque espace sera conçu pour résister au feu pendant une durée d'une heure et sera équipé d'un filtre sur l'entrée d'air. Pour minimiser les risques en cas d'incendie, il est crucial que les locaux techniques soient séparés physiquement par des cloisons résistantes au feu.
- Le sol de chaque local sera traité avec une peinture anti-poussière, conçue pour minimiser l'accumulation de particules et faciliter le nettoyage et l'entretien des surfaces.
- Une cuve de récupération des huiles sera installée sous chaque transformateur électrique.
- Chaque local technique sera équipé de deux sources d'éclairage indépendantes : une connectée au réseau électrique normal et l'autre au réseau ondulé. Cette double alimentation garantit une visibilité constante pour le personnel d'entretien et d'intervention, essentielle dans des situations d'urgence ou lors de coupures de courant.
- La sécurisation des locaux techniques sera assurée par l'installation de béquilles autonomes et de serrures sur les portes.
- Le local devra être dimensionné pour pouvoir accueillir, à terme, de nouvelles cellules HTA.

14.7. BRANCHEMENT SUR LE RÉSEAU HTA – POSTES DE TRANSFORMATION

Les postes de transformation HTA/BT seront implantés en infrastructure (sous-sol). Le concepteur devra décrire précisément la disposition des locaux techniques associés, à savoir :

Les locaux HTA,

- Les locaux BT et TGBT,
- Les locaux onduleurs,
- La salle serveur.

Ces espaces devront être organisés de manière cohérente, en intégrant les principes de maintenance, de sécurité, de ventilation et d'évolutivité.

Les puissances des transformateurs seront confirmées par le bilan de puissance à réaliser en phase d'étude.

Chaque poste comprendra :

- 2 cellules HTA type IM, motorisées en 48 V continu, servant d'interrupteurs d'arrivée de boucle, avec détection de présence tension ;
- 2 cellules HTA type QM pour la protection transformatrice, dont au moins une motorisée en 220 V alternatif, pour permettre le délestage automatique ;
- 2 transformateurs immergés, puissance à définir , avec protection HTA associée ;
- Les protections BT et HT nécessaires, conformément aux normes NFC 13-100 et NFC 15-100.

La fermeture du sectionneur de terre devra être asservie à l'ouverture du sectionneur de la boucle, pour sécuriser les opérations de maintenance.

Prescriptions spécifiques

- Un paravent coupe-feu EI 60 (1H) sera mis en œuvre entre les deux transformateurs pour limiter la propagation en cas d'incendie, sans gêner leur retrait pour remplacement (passage libre requis).
- Le schéma unifilaire HTA/BT, fourni en annexe du programme, décrit les principes de distribution et les types de cellules à mettre en œuvre.
- Les liaisons entre les postes de transformation et les TGBT seront réalisées par chemins de câbles posés en dalle marine, en acier galvanisé à chaud, de dimension adaptée aux intensités nominales et à l'échauffement.
- Chaque poste devra pouvoir être isolé électriquement de l'autre, pour garantir la sélectivité, les basculements en maintenance, et la protection indépendante de chaque transformateur.

Cellules HT

Les cellules comprendront l'ensemble des verrouillages nécessaires pour rendre impossible l'accès à des pièces ou organes de l'installation tant que ceux-ci pourront être sous tension (y compris par retour BT). Ces verrouillages incluent l'accès aux bornes BT du transformateur, ainsi que le débouchage des bornes HT.

Pour chaque ensemble transformateur, il sera prévu un verrouillage entre l'interrupteur HT, le disjoncteur BT et le sectionneur de terre HT, afin d'interdire l'ouverture de l'interrupteur HT si le disjoncteur BT est fermé et la fermeture du sectionneur de terre de la cellule si l'interrupteur HT est fermé.

Ventilation

La ventilation se fait de la manière suivante : L'amenée d'air sera de type naturel. Un traitement par climatisation sera prévu si les cellules ne peuvent être maintenue en fonctionnement par 45°C extérieur

L'extraction sera faite mécaniquement et sera dimensionnée pour le fonctionnement des deux transformateurs en parallèle à pleine puissance.

14.8. ALIMENTATION DE REMPLACEMENT (GROUPES ÉLECTROGÈNES) :

Généralités :

100% des installations devront pouvoir être secourues par les groupes électrogènes.

Il sera installé deux ou trois groupes électrogènes assurant par leur architecture une redondance complète du site.

IL est rappelé qu'en cas d'impossibilité par le concessionnaire de fournir deux sources électriques différentes, un groupe électrogène complémentaire sera à installer.

Caractéristiques techniques du groupe électrogène :

Le groupe électrogène devra disposer des caractéristiques suivantes :

- Conformité NFE 37-312 (groupes de sécurité).
- Fonctionnement à 100% de charge par température extérieure de 40°C.
- Double démarrage électrique (pas de démarrage pneumatique) avec deux ensembles chargeurs et coupe-batteries.
- Contrôle commande de chaque groupe par automate programmable industriel du commerce.
- Contrôle commande partie commune réalisé à partir de deux automates programmables industriels du commerce avec redondance active.
- Unités de signalisations à distance à installer au PCS de l'hôpital.
- Gestion technique avec report de tous les états et commandes des groupes.
- Gestion des basculements secours de l'installation et envoi des informations nécessaires au délestage/relestage.
- Prise en compte modes dégradé, maintenance, essais mensuels, couplages fugitifs.

Cuves

Une ou plusieurs cuves en acier « double enveloppe » devant assurer une autonomie minimum de 48 heures à 4/4 de la charge par GE. Prévoir :

- Deux trappes de visite
- Les détecteurs de fuite
- Les événements
- Le tube de remplissage avec limiteur
- Les jauges électriques avec reports dans le local groupe et sur la GTC
- Les conduits aller et retour vers le réservoir journalier, conduits réalisés en double enveloppe.

Le concepteur devra porter une attention particulière au positionnement de la cuve, aire de dépotage, accessibilité camion-citerne, etc...

Groupe Electrogène à hydrogène :

Dans le cadre de la politique régionale de transition énergétique (notamment les dispositifs de soutien BFC à 70 %), le recours à une technologie de groupe électrogène à hydrogène est envisagé.

Le groupement devra, lors du dialogue compétitif, fournir une étude comparative complète entre la solution fioul classique et la solution hydrogène, incluant :

- Analyse technico-économique (coûts d'investissement, exploitation, maintenance) ;
- Impact environnemental ;
- Disponibilité des technologies et certifications ;
- Conditions de subvention et cadre réglementaire.

La faisabilité d'un système mixte ou modulaire pourra également être étudiée selon les retours de cette analyse.

Si le groupement propose une solution à **groupe électrogène hydrogène**, celle-ci devra répondre aux exigences de sécurité, de fiabilité et de performance équivalentes à un groupe classique fioul, avec les spécificités suivantes :

- Technologie : système à pile à combustible (type PEMFC ou SOFC) ou moteur à combustion hydrogène (selon solution proposée), certifié pour usage en ERP, avec marquage CE et respect des normes applicables (ISO 19880, ISO 14687, ISO 22734) ;
- Raccordement à une station de production locale (électrolyseur) ou à une solution de stockage en bouteilles ou containers (pression 200 à 350 bars) ;
- Systèmes de recharge sécurisés, conformité ATEX et ICPE si applicable ;
- Autonomie équivalente à 48 h de fonctionnement continu à pleine charge, ou recharge intégrée.
- Ventilation adaptée pour évacuation des gaz résiduels (notamment O₂ ou H₂ en excès) ;
- Détecteurs d'hydrogène, capteurs de pression/température, coupures de sécurité ;
- Conformité aux prescriptions ICPE si applicable (rubrique 1416 ou 4715 selon seuils) ;
- Absence d'émissions de CO₂ en fonctionnement normal.
- Fourniture des fiches techniques, notices, protocoles d'entretien et PV de conformité ;
- Garantie minimale de 2 ans, avec pièces détachées disponibles sur 10 ans.

14.9. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT)

Prescriptions du site :

L'indice de service des TGBT TGS TGHQ sera de 333, ce qui permettra de faciliter l'exploitation, la maintenance et l'évolution des installations.

Pour chaque poste de transformation, les tableaux généraux basse tension seront à minima au nombre de 2 :

- Un TGBT dit prioritaire (équipement sensible et force)
- Un TGBT dit délestable (équipement éclairage et équipements non sensibles)

Le matériel installé devra pouvoir supporter l'ICC cumulé des transformateurs HT/BT installés en parallèle.

Les schémas unifilaires joints dans le carnet de schémas présentent les dispositions retenues pour chacun de ces TGBT. Ces schémas ne sont pas des plans d'exécution : le nombre et la puissance des départs seront validés par le présent lot avec les autres corps d'état, en phase exécution. Les calibres indiqués sont les calibres minimums à respecter, en fonction des réserves de puissance demandées. Selon le courant de court-circuit, le type de disjoncteur à utiliser pourra être d'un calibre supérieur.

14.10. CONSTITUTION DES TGBT

Les Tableaux Généraux Basse Tension (TGBT) seront de type préfabriqué industriel, réalisés en atelier par un constructeur ou tableautier qualifié.

Caractéristiques techniques :

- TGBT de **forme 3**, avec **indice de service 233** (fonctionnement, sécurité d'exploitation, maintenance sous tension).
- Unités fonctionnelles de type **WWD** (débrochables sur socle), assurant interchangeabilité et maintenance facilitée.
- Compatibilité **multi-marques** : toutes les platines devront être capables d'accueillir des appareillages de différentes marques du marché (Schneider, Legrand, Siemens, ABB...).
- Comptage et sous comptages à prévoir et raccordé à la future GTB du site.

Réserves obligatoires à intégrer dans chaque TGBT :

- **2 platines 160–250 A,**
- **2 platines 400–630 A,**
- En attente, câblées et prêtes à être utilisées.

Le concepteur devra également prévoir une **réserve d'encombrement suffisante** dans l'armoire pour l'ajout futur d'unités fonctionnelles.

14.11. TGBT / TGS

Un local TGBT coupe-feu 2 heures sera à créer ainsi qu'un local TGS indépendant. Le local TGS indépendant sera situé dans le local existant central au bloc hôpital nommé archive LF177137.

Les tableaux généraux de sécurité devront être raccordés en amont des disjoncteurs normaux. Ils posséderont une deuxième alimentation venant d'un autre TGBT afin d'assurer la continuité de service.

Les tableaux généraux de sécurité (TGS) devront être équipés d'un système d'affichage local et distant indiquant la source d'alimentation en service (alimentation principale ou secours), y compris lors des basculements automatiques ou manuels.

Cette fonction devra être intégrée à la GTB/GTC avec traçabilité des événements de changement de source.

14.12. TGS (TABLEAU GÉNÉRAL DE SÉCURITÉ)

Les alimentations de sécurité seront réalisées en régime TNS.

Le TGBT de Sécurité sera équipé en tête de 2 inverseurs de source permettant de passer de la source transformateur 1 vers le TGBT d'un autre bâtiment et réciproquement. Les inverseurs sont de type automatique.

Chaque inverseur sera composé de deux disjoncteurs ou interrupteur commandés, d'un automatisme et d'une platine de commande auxiliaire.

Il accueille les départs suivants :

- Les moteurs de désenfumage
- Les ascenseurs
- Les départs destinés au désenfumage seront de type MA.
- La centrale CMSI
- Les capets coupe-feu
- La VMC

Forme du TGBT sécurité : 2a

Indice de service : 1.1.1.

La liaison en sortie de transformateur vers le TGBT de Sécurité sera réalisée par des câbles unipolaires à âme cuivre de la série ET200-CR1-C1.

Les départs destinés au désenfumage seront sans protection contre les surcharges (protection contre les court-circuits uniquement) et les câbles aval seront dimensionnés pour 1.5 In.

14.13.BATTERIES DE CONDENSATEURS

Les condensateurs de compensation seront du type automatique et permettront une correction du facteur de puissance à une valeur de $\cos \Phi > 0.93$. Ils seront installés au niveau des TGBT.

Les condensateurs seront de type sec utilisant un film polypropylène métallisé auto cicatrisant de référence approuvé.

Le système devra inclure des selfs anti-harmoniques.

Ils seront montés en armoire avec l'ensemble de l'appareillage de protection et de commande, comportant en particulier des contacteurs spécialement adaptés pour la coupure de courants capacitifs. L'ensemble sera également équipé de résistances de décharge intégrées.

Le régulateur assurera la commande en au moins 6 gradins paramétrables avec permutation circulaire ; il affichera le nombre de gradins enclenchés et la valeur du facteur de puissance.

14.14.SOURCE AUXILIAIRE DES TGBT

Un chargeur batterie 48V cadmium nickel alimentera les blocs automnes (commun avec le poste HT) Cet ensemble chargeur sera équipé des contacts d'alarme suivants pour report à la GTC

- synthèse défaut,
- minimum tension.

14.15.COUPURES D'URGENCE POINT D'ARRÊT

Le câblage de ces coupures d'urgence sera réalisé en câble armé et sera de type émission de tension avec un câblage de type CR1.

Il sera reporté sur la GTB et au PC sécurité.

14.16.PRODUCTION DE COURANT ONDULÉ

Le réseau électrique haute qualité devra être assuré par deux ASI en redondance.

Un couplage des ASI au niveau des TGHQ permettra le remplacement d'une ASI sans mettre l'autre à l'arrêt afin d'assurer la continuité de service .

Des Alimentations Sans Interruption (ASI) seront prévues pour assurer une production sans coupure.

Une surpuissance de 30 % sera prévue.

Les ASI seront implantés dans un local à proximité des locaux HT et TGBT.

Le local des ASI sera climatisé.

Source haute qualité

Les TGBT permettront l'alimentation des réseaux Haute Qualité qui seront construits pour chacun d'entre eux, à partir de deux ASI redondantes (redondance totale) dont les réseaux un et deux seront séparés. Les ASI seront dimensionnés en fonction des bilans de puissance, la réserve en fin d'opération sera au minimum de 30 % par ASI.

L'installation devra permettre le remplacement d'une ASI sans arrêt de service de la deuxième unité.

L'autonomie à pleine charge (100 %) sera de 30 minutes sur chacune des ASI (30+30). Chaque chaîne permettant ainsi de garantir une autonomie globale d'environ 60 minutes en cas de perte de l'alimentation des TGBT.

Chaque ASI sera communicant, équipé d'une carte de communication modbus TCP/IP et de contacts de synthèse à reprendre sur la GTC.

Ils seront également équipés :

- d'une protection « backfeed » sur le réseau 2 permettant de supprimer les risques de retour d'énergie en amont de l'ASI. Cette protection (détection) devra déclencher la bobine MX 230 Vac à prévoir sur le disjoncteur « réseau 2 »,
- de 2 branches batteries permettant en cas de besoins de déconnecter ou de remplacer qu'une partie des batteries et non l'ensemble.

Secours des process électricité– blocs d'énergies

Les blocs d'énergie seront à accumulateurs plomb étanche, d'une manière générale prévus pour une autonomie de 2H. Ils seront tous équipés de relais signalant le minimum de tension et une défaillance de la partie chargeur. Un bloc d'énergie 48V continu alimentera les cellules HTA, des blocs d'énergie alimenteront les besoins des différents TGBT. Ces deux sous-ensembles seront redondants et interconnectés par un pont de diode. Des chargeurs 24V continu serviront à l'alimentation des automates Profibus DP/Profinet dédiés à la conduite du poste HTA. Le 48V ne sera pas référencé à la terre, un contrôleur d'isolement permettra la surveillance de ce réseau critique. L'alimentation des équipements et processus sera réalisée à partir de tableaux dédiés, les utilisations seront sélectivement protégées par des disjoncteurs courant continu.

14.17.DISTRIBUTION PRINCIPALE BT ET TABLEAUX ÉLECTRIQUES (TD)

À partir des TGBT, il est préconisé une distribution de type jeu d'orgues des tableaux divisionnaires normaux et ondulés et des coffrets électriques

L'objectif est d'assurer la continuité de service.

Distribution électrique basse tension

La distribution principale devra être réalisée en câbles U1000 R2V posés sur chemins de câbles dans les faux-plafonds, gaines techniques, ...

Les supports de fixation du type « tiges filetées » devront être proscrits. Seuls seront autorisés les éléments de supportage tels que montants, console, pendants, goussets, crapauds et autres entretoises.

Certaines alimentations d'armoire devront être réalisées en câbles CR1 afin de respecter les règles de l'article U10.

Les circuits terminaux seront câblés en conducteurs U500 V posés sous fourreaux.

Dans les circulations et les zones demandant une flexibilité importante, il sera prévu une longueur de câble (Courants faibles et forts) de 3m laissée en attente dans les chemins de câbles.

Trois types de chemins câbles seront mis en place :

- Courants forts
- Courants faibles
- Sécurité (SSI)

Ils devront être facilement différenciables (soit par étiquetage, soit par différence de matériel).

Tous les chemins de câbles auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité de câbles de 30 % minimum et seront adaptés à leur environnement.

La distribution électrique basse tension sera conforme à la NF C 15 211 concernant notamment les mesures de protection contre les chocs électriques et les perturbations électromagnétiques.

Les tableaux divisionnaires seront prévus en gaines techniques. Le concepteur étudiera la possibilité d'utiliser des tableaux type fusible suivant place disponible.

La distribution électrique sera redondante.

Les installations terminales seront protégées par un ensemble de tableaux divisionnaires installés dans les placards techniques coupe-feu 1H peints (murs, sol, plafond).

Les tableaux seront organisés pour être affectés à chaque entité ou salle > 80 m² ou zone, et de préférence à la verticale les uns par rapport aux autres.

Les armoires électriques auront une **réserve de 30% sur une même ligne**.

À partir des tableaux divisionnaires, les canalisations seront posées sur des chemins de câbles, en faux plafond des circulations et locaux techniques **avec 30 % de réserve**.

Les caractéristiques des appareillages seront adaptées à l'utilisation du local (IP, ICA, ...).

Dans les bureaux et locaux assimilés, il sera prévu une plinthe.

Accessibilité aux armoires électriques

Les composants et fonctions seront repérés par signalétique extérieure et intérieure adaptée, avec affichage des consignes et plans inaltérables disposés en tableau.

Les Tableaux Divisionnaires seront alimentés en jeux d'orgue depuis le nouveau TGBT existant.

Les TD seront de forme 2b avec un indice de service IS 112 et des connections FFF sur l'ensemble de ces protections.

Les TD d'une puissance inférieure à 100 kVA devront être installés sous forme de châssis fixés aux parois. Ceux supérieurs à 100 kVA seront posés sur socle rehaussé.

Comptage d'énergie

Conformément à la Réglementation Thermique, les consommations liées aux différents types de récepteurs seront décomptées dans les différents tableaux électriques. Ces compteurs d'énergie seront munis de concentrateurs permettant la reprise des informations sur la GTB.

En plus des compteurs demandés par la RT2012, il devra être prévu un comptage général par tableau divisionnaire. Le comptage devra être de conception modulable et aisément modifiable.

Le concepteur prévoira des appareils capables de vérifier l'état des harmoniques dans les secteurs à risques (salles de réanimation bébé, salles d'intervention, ...)

14.18.ÉCLAIRAGE

Un soin tout particulier doit être apporté au concept de l'éclairage. L'ambiance lumineuse et son confort participent au bien-être du personnel.

Dans un souci d'économie d'énergie, il ne sera utilisé que des luminaires équipés de LEDS.

Tous les appareils posséderont un degré de protection correspondant à la classification du local où ils sont installés.

Tous les luminaires devront être conformes à la norme NF EN 60598 et NF EN 62722-2-1.

Les luminaires devront répondre à minima à L90 à 50 000h.

Le pilotage de l'éclairage se fera :

- Par GTB
 - Dérogation locale par interrupteur
 - (Box administratif pré-opérateur, Secrétariat, Vestiaires, PC de soins, Préparation soins et stock petit matériel, Salon de sortie, Salle de détente du personnel, Pré-désinfection (zone propre et zone sale), Local biomédical, Salle de repas personnel de garde, ...)
 - Dérogation locale permettant la gradation

- (Salons d'attente, , Bureaux, Salle de détente, SSPI/surveillance post opératoire patients, Poste de surveillance SSPI, ...)
- Via les panneaux de commande muraux
 - Salles d'intervention
- Par détection de présence
 - (Douches, Sanitaires, Espace casiers, Local retour soins, Déchets/linge sale, Local porte sacs, Utilité ménagère, Linge propre, Stockage, Accueil (Attente Patients "debout" et Zone de transferts patients hospitalisés), Préparations chirurgiens, Circulations générales, Sas)

L'éclairage du chirurgien sera dissocié de celui du chirurgien dans les salles d'intervention.

L'éclairage des zones de circulations (Hall, circulations...) sera commandé en 1/3 – 2/3 via la GTB et des détecteurs de présence.

Dans les zones d'hébergement ou fonctionnant la nuit, un allumage 1/3 des luminaires en permanence est à prévoir.

Le complément des 2/3 sera piloté à distance via des boutons-poussoirs ou interrupteurs déportés, avec reprise des états dans la GTB pour supervision et scénarios d'éclairage.

14.19. APPAREIL D'ÉCLAIRAGE

Les luminaires seront équipés de connecteurs pour les raccordements de puissance. Le câblage d'un luminaire à un à un autre est proscrit (pontage interdit)

Les luminaires devront être conformes à la norme NF EN60-598.

Les luminaires mis en place devront satisfaire à l'essai au fil de 750°C minimum. Cet essai sera porté à 850°C pour les luminaires mis en place dans les escaliers encoignés, les dégagements ainsi que pour les luminaires d'éclairage de sécurité.

Les appareils sont de type leds pour les locaux techniques. Les caractéristiques seront en adéquation à leur environnement.

La durée de vie proposée pour les tubes et ballasts électroniques ne devra pas être inférieure à 50000h ou 5 ans.

Les luminaires des autres locaux seront de type led.

14.20. ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ

L'éclairage de sécurité sera réalisé conformément à la réglementation en vigueur (Arrêté du 19 novembre 2001), aux indications portées sur les plans joints au présent dossier et aux avis du bureau de contrôle.

Le degré de protection des appareils est fonction des locaux dans lesquels ils sont installés.

Dans chaque local technique, il sera prévu un bloc autonome portatif du type protégé, raccordé sur une prise de courant normalisée.

Chaque local technique sera équipé d'un bloc d'évacuation fixe.

14.21. PRISES DE COURANTS

La répartition et le nombre de prises de courant sont spécifiés dans les fiches techniques mais ne représentent qu'un minimum.

Dans les couloirs, il est prévu 1 PC 10/16A+T tous les 15 m pour le raccordement des appareils de nettoyage.

Tous les locaux du bâtiment seront équipés en sus d'au moins une prise ménage.

Normalisation des couleurs :

- BLANCHE : PC normal sur différentiel 30 mA ;
- ROUGE avec témoin de tension : PC ondulé sur différentiel 30 mA ;

14.22.ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR

Le niveau d'éclairement ne sera pas inférieur à 20 Lux en tous points, après 6 mois de fonctionnement et depuis le domaine public. Il est à prévoir dans toute la zone du projet, depuis la voirie publique.

L'éclairage extérieur sera conforme à la réglementation handicapée avec un minimum de :

- 50 lux en tout point extérieur de trajet et d'accès au bâtiment,
- 50 lux sur la zone parking,
- 20 lux sur les cheminements piétons depuis l'emprise publique jusqu'au pied de bâtiment,
- 20 lux à chaque porte d'accès du bâtiment,

L'éclairage extérieur pourra être de type :

- Candélabre hauteur 3, 6 ou 9 m ;
- Borne au sol hauteur 0.90 m ;
- Spot encastré étanche ;
- Luminaire fixé en façade de bâtiment.

L'éclairage extérieur sera commandé depuis un détecteur et une horloge, il sera raccordé à la GTC et pourra être commandé en marche forcée.

Autonomie énergétique :

L'éclairage public extérieur devra, dans la mesure du possible, être autonome via énergie solaire.

- Des candélabres photovoltaïques autonomes (exemple : gamme Fonroche ou équivalent) devront être prévus sur les zones de stationnement et les cheminements périphériques,
- Les candélabres pourront également être raccordés aux ombrières photovoltaïques réglementaires du site.
- Le système solaire devra intégrer : panneaux photovoltaïques, batterie intégrée, régulation automatique et télésurveillance via GTC,
- Les solutions retenues devront garantir un fonctionnement nominal de 365 nuits/an, avec une autonomie minimale de 5 jours sans ensoleillement,
- Les luminaires solaires seront conformes à l'arrêté du 25 janvier 2013 sur les nuisances lumineuses et aux normes CE et EN applicables.

14.23.CHUTES DE TENSION

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation celles-ci ne doivent jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

Les chutes de tension maximales admises entre les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de :

- 6 % pour les circuits lumière ;
- 8 % pour les circuits force motrice, prises de courant et autres usages divers ;
- Les chutes de tension dans les canalisations principales seront limitées à environ 3 % ;
- Les chutes de tension au démarrage des gros moteurs ne devront pas excéder 10 % ;

14.24.NIVEAUX D'ÉCLAIREMENT

L'Entrepreneur doit vérifier et modifier si nécessaire les quantités et implantations des appareils d'éclairage afin de respecter les niveaux d'éclairement demandés compte tenu du matériel mis en œuvre.

Les niveaux d'éclairement ne doivent pas être inférieurs à ceux moyens recommandés dans la norme EN12- 464-1.

Zone	Éclairement (lux)
Salle de préparation et de réveil	500
Salle d'opération	1000
Champ opératoire	10000 à 100000

Bureaux (Zone de travail)	500
Bureaux (Zone environnante)	300
Bureaux (Reste de la pièce)	200
Salles de soins	700
Locaux d'activités et de vie	500
Locaux d'accueil et d'attente de visiteurs	200
Locaux logistique (déchet, rangement)	250
Locaux techniques	250
Accueil Banque d'accueil	200 à 240
Circulation et couloir (au sol)	200
Escalier et ascenseur (au sol)	200
Bureaux Ambiance / laboratoires	300
tout Plan de travail / Paillasse	500
Chambres / locaux de soins	300
Sanitaires (selon NF EN 12464-1)	200 Lux selon NF EN 12464-1
Salle de réunion (selon NF EN 12464-1)	300 Lux selon NF EN 12464-1
Archives, stockage (selon NF EN 12464-1)	200 Lux selon NF EN 12464-1
Autres locaux (Selon fiches techniques)	Selon fiches techniques

Les calculs d'éclairement sont faits avec les hypothèses suivantes :

Extérieur :

- Un coefficient de dépréciation de 0,9.

Pour les espaces nobles et bureaux :

- Un facteur de réflexion sur le plafond de 0,7 ;
- Un facteur de réflexion sur le sol de 0,3 ;
- Un facteur de réflexion sur les parois de 0,5 ;
- Un plan utile à 0,80 m du sol et à 0,50 m des murs.

Pour les circulations :

- Un facteur de réflexion sur le plafond de 0,7 ;
- Un facteur de réflexion sur le sol de 0,3 ;
- Un facteur de réflexion sur les parois de 0,3 ;
- Selon tableau ci-dessus.

Pour les locaux techniques :

- Un facteur de réflexion sur le plafond de 0,5 ;
- Un facteur de réflexion sur le sol de 0,1 ;
- Un facteur de réflexion sur les parois de 0,1 ;
- Un plan utile à 0,00 m.

15. COURANTS FAIBLES – SSI

15.1. SURETÉ DES BIENS ET DES PERSONNES :

Les installations de sécurité incendie devront respecter les normes suivantes :

- **NF S 61-930 à 61-940** : systèmes de sécurité incendie, dispositifs de commande, dispositifs actionnés de sécurité, alimentations électriques de sécurité.
- **Normes NF EN 54-2 et EN 54-4** : détection incendie et centrales d'alarme.
- **R7 APSAD** : installation de détection automatique pour locaux équipés de détection incendie.

Le Système de Sécurité Incendie (SSI) sera de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1, conformément aux exigences réglementaires applicables aux ERP de type U et à la norme NF S 61-931 :

- Un réseau complet de détection incendie couvrira l'ensemble des bâtiments concernés par l'opération, avec adressabilité des points et zonage adapté aux compartimentations et aux scénarios de mise en sécurité ;
- Des commandes d'arrêt spécifiques (ventilation, ascenseurs, électricité non essentielle, etc.) seront centralisées dans le Poste Central de Sécurité (PCS) ;
- Un report des alarmes et états de fonctionnement sera assuré au PC sécurité (CMSI), dans les unités de soins et locaux des métiers transversaux avec interfaces vers la GTB ;
- Le SSI devra impérativement utiliser un protocole ouvert ou interopérable, garantissant la possibilité d'intégrer et de faire évoluer le système sans contrainte propriétaire, tout en respectant la norme NF S 61-970 relative à l'associativité des composants ;
- Les équipements devront faire l'objet de PV d'associativité conformes, délivrés par des organismes agréés (CNPP ou équivalent), attestant de la compatibilité entre tous les éléments du système (détection, CMSI, asservissements, etc.), qu'ils soient de la même marque ou non.

Cette exigence de système "ouvert" permettra au maître d'ouvrage d'éviter toute dépendance technologique à un fabricant unique et d'assurer la pérennité, la maintenance évolutive et la compatibilité future du SSI avec les autres systèmes techniques du bâtiment.

Détection Incendie

Le système de détection inclura :

- Détecteurs automatiques **et** déclencheurs manuels.
- Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) **gérant jusqu'à 1024** points de détection.
- Bus bouclés **avec réserve de 10 % pour les futures extensions.**

Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)

Le CMSI gèrera les fonctions suivantes :

- Évacuation, compartimentage, désenfumage, arrêts techniques.
- Capacité de gestion jusqu'à 720 zones de détection et 1024 dispositifs actionnés de sécurité (DAS).
- Archivage de 400 derniers événements.

Système d'Alarme

- Alarme Générale Sélective (AGS) et Alarme Générale (AG), conformes à la norme NF S 32-001.
- Dispositifs sonores non traumatisants dans les circulations et locaux sensibles.

Sécurité des Personnes

- Portes de secours équipées de verrouillage et contrôle d'accès avec report au PCS.
- Détection d'ouverture des portes de secours, protection anti-effraction.
- Protection renforcée pour les locaux sensibles avec détection de mouvement et vidéosurveillance dans les zones critiques.

15.2. COURANTS FAIBLES :

Dès l'ouverture du dialogue compétitif, et tout au long des études de conception et d'exécution, les installations de courants faibles feront l'objet d'une concertation approfondie et continue avec les représentants du Groupement Hospitalier Yonne Nord, en particulier la Direction des Systèmes d'Information (DSI) et les référents métiers concernés.

L'objectif est de garantir :

- La parfaite adéquation des infrastructures aux usages numériques actuels et futurs de l'établissement ;

- L'intégration native aux services numériques du GHT et aux exigences de sécurité (cybersécurité, continuité de service, résilience) ;
- L'anticipation des évolutions technologiques (robotisation, IA, gestion des flux, etc.) ;
- Une compatibilité totale avec les systèmes en place sur les autres sites du GHT, notamment l'EHPAD mitoyen.

Le présent chapitre constitue un socle de prescriptions, à affiner dans le cadre du dialogue compétitif, avec le concours de la maîtrise d'ouvrage, de l'AMO, et des services concernés.

Services numériques et innovations

Le système d'information intégrera nativement ou prévoira la possibilité d'intégrer les services et usages numériques suivants développés dans les chapitres suivants :

- Wi-Fi public et privé sécurisé, avec compatibilité WPA2/WPA3 ;
- Téléconsultation et télémedecine, avec priorisation des flux réseau ;
- Géolocalisation des patients, matériels biomédicaux et équipements logistiques ;
- Système d'appel malade connecté, monitoring patient, et traçabilité des appels ;
- Affichage dynamique (accueil, consultations, orientation) et signalétique numérique ;
- Dispositifs de domotique intelligents : éclairage, stores, climatisation automatisés et pilotables ;
- Contrôle d'accès connecté (badges RFID, MIFARE non copiables, UGIS) ;
- Borne interactive pour les patients : check-in, informations, retours d'expérience, etc.
- En cas de blackout télécom (5G/4G), une solution de backup technique sera intégrée : liaison satellite ou autre technologie résiliente ;

Le groupement devra anticiper les extensions futures, notamment pour :

- L'intégration de systèmes d'aide à la décision médicale ou logistique (IA, alertes prédictives, outils d'analyse) ;
- L'introduction progressive de robotique de service (transport interne autonome, chariots, assistance soins) ;
- La compatibilité avec les services numériques partagés du territoire (GHT, télémedecine inter-sites, portails patients).

Réseau FTTO – Distribution des services numériques

L'établissement sera doté d'un réseau FTTO (Fiber To The Office) garantissant une distribution performante et évolutive des services numériques Voix-Données-Images (VDI).

Un local serveur central, sécurisé, climatisé et évolutif sera créé. Il accueillera les équipements actifs (switchs optiques, baies de brassage, pare-feu, serveurs), avec une architecture modulaire anticipant les besoins futurs sera à prévoir :

- Un local serveur central, sécurisé, climatisé et évolutif, accueillant les équipements actifs (switchs optiques, baies de brassage, pare-feu, serveurs) ;
- Ce local devra être équipé d'un système d'extinction adapté, de type Installation d'Extinction Automatique à Gaz (IEAG), conforme aux résultats d'un test d'étanchéité à l'air Ventitest réalisé selon la règle APSAD R13.
- Ce test devra garantir que la concentration de gaz extincteur peut être maintenue pendant au moins 10 minutes, conformément à la norme ISO 14520.
- Une double climatisation de secours devra également être prévue.
- Une architecture modulaire et redondante, anticipant les besoins futurs du système d'information ;
- La distribution sera assurée depuis deux répartiteurs principaux FTTO (nœuds A et B), en double attache.
- Une architecture de raccordement au réseau THD devra être mise en œuvre avec un niveau de sécurisation RS2 a minima, comprenant un accès principal et un accès de secours, depuis le point de raccordement opérateur jusqu'à la tête de réseau informatique du site. Le raccordement RS3 pourra être proposé si éligibilité confirmée, avec valorisation de l'offre par le groupement.
- L'interconnexion avec l'EHPAD sera assurée par fibre noire, avec technologie MPLS opérateur à confirmer ;
- Un lien fibre optique sera mis en œuvre entre la salle serveur principale et les baies distantes ;
- Le câblage cuivre RJ sera au minimum en catégorie 6 pour toutes les prises réseau.
- Les interfaces avec les systèmes techniques du bâtiment (GTB, SSI, contrôle d'accès, appels malade, etc.) seront intégrées sur le backbone FTTO ;
- L'ensemble du réseau FTTO et informatique critique sera monitoré et intégré à la GTC/GTB.
- Un local serveur central, sécurisé, climatisé et évolutif sera créé. Il accueillera les équipements actifs (switchs optiques, baies de brassage, pare-feu, serveurs), avec fibre ondulée de sécurité et redondance électrique (ASI).

- Deux répartiteurs FTTO (nœuds A et B) seront implantés, en double attache, garantissant une continuité de service même en cas de défaillance d'un lien ou d'un répartiteur.
- Les réseaux critiques (sécurité, sûreté, GTB, SSI, etc.) bénéficieront de microtubes distincts et de prises terminales optiques.
- Câblage minimum CAT6 pour les liaisons RJ45, en conformité avec les normes en vigueur.
- Toutes les interfaces techniques (GTB, SSI, contrôle d'accès, appels malade, UGIS) seront raccordées au backbone FTTO.
- Le système intégrera un report des états vers la GTC/GTB. Les baies de brassage distantes seront également fibrées et ondulées.
- Un système d'extinction automatique est à prévoir dans le local serveur.

Contrôle d'accès – Sécurisation des accès et supervision

Un système complet de contrôle d'accès sera déployé sur l'ensemble de l'établissement, en conformité avec les niveaux FPL définis dans les fiches par locaux.

- Utilisation de badges RFID MIFARE 13.56 MHz non copiable ;
- Accès sécurisé aux locaux techniques, sensibles et réglementés ;
- Ventouses électromagnétiques pour les portes critiques avec supervision UGIS ;
- Interface de supervision centralisée avec journalisation, gestion des autorisations, alarmes en temps réel.

Vidéosurveillance

Système de vidéoprotection IP, couvrant à minima tous les accès extérieurs et logistiques, circulations principales, paliers d'ascenseurs et zones sensibles et selon les fiches techniques :

- Caméras HD de type dôme ou bullet avec zoom motorisé, intégrées au système anti-intrusion ;
- Câblage et serveur indépendants du réseau informatique, avec onduleur ;
- Système évolutif, possibilité de multiplication des écrans de supervision.
- Système de **vidéoprotection IP** couvrant à minima et selon FPL :
 - Tous les accès extérieurs et logistiques.
 - Circulations principales, paliers d'ascenseurs, et zones sensibles.
- Caméras **HD, dôme ou bullet** avec zoom motorisé, intégration avec le système anti-intrusion.

Vidéomanagement (Vidéoprotection étendue)

- Architecture full IP.
- Caméras avec double alimentation (PoE + classique).
- Station de pilotage au PC sécurité avec mur d'écrans.
- Système secours 12h minimum (en cas de coupure ou perte réseau).
- Étude de sûreté et déclaration CNIL à la charge du concepteur

WiFi

Un réseau WiFi couvrira l'ensemble du bâtiment avec :

- Bornes WiFi déployées dans les zones stratégiques (chambres, halls, salles de réunion, services).
- Le réseau sera compatible avec le système de téléphonie IP, offrant une continuité de service pour le personnel soignant.
- Redondance assurée pour éviter toute coupure de service, avec un contrôle centralisé au niveau du PCS.
- Le réseau WiFi devra supporter les protocoles de sécurité WPA2/WPA3.

DECT (Téléphonie Sans Fil)

Le système de téléphonie **DECT** permettra une **couverture totale** des zones critiques :

- Installation de bornes DECT permettant la localisation du personnel et la continuité des communications.
- Interopérabilité avec le système de téléphonie IP.

- Chaque borne supportera 8 canaux de communication, garantissant une qualité optimale des appels.
- Le système DECT intégrera des fonctions d'urgence (bouton de panique, communication prioritaire) pour le personnel médical.
- Minimum 8 canaux simultanés par borne ;
- Intégration des fonctions d'urgence (bouton panique, priorité) ;
- Système PTI obligatoire pour la sécurité du personnel.

Système d'Appel Malade

Le système d'appel malade couvrira **toutes les chambres et postes de soins** :

- Appel malade filaire et sans fil avec commandes placées près des lits et dans les salles de bains.
- Appareils dotés d'indicateurs lumineux et alarmes sonores au niveau des postes de soins et dans les couloirs.
- Interphonie directe entre le patient et le personnel soignant via un pupitre central.
- Gestion centralisée avec des écrans de supervision dans chaque poste de soins, permettant une visualisation en temps réel des appels.
- Journalisation des appels et interventions pour suivi et audit des performances.
- Les nouveaux équipements devront être de la même marque ou pleinement compatibles.
- Appel filaire et sans fil, commandes près des lits et dans les salles de bains ;
- Indicateurs lumineux et alarmes sonores visibles depuis les postes de soins ;
- Interphonie directe entre patient et personnel ;
- Supervision sur écrans centralisés dans les unités ;
- Journalisation et traçabilité des appels et interventions ;
- Système d'affichage des appels dans les circulations des unités de soins ;
- Appel malade de type Ascom (site EHPAD déjà équipé).

La solution devra permettre :

- La gestion multi-utilisateur avec profils,
- La journalisation complète des événements : appels, temps de réponse, acquittements,
- L'exploitation de l'historique pour les besoins de traçabilité et audit qualité,
- Une alimentation de secours pour assurer le fonctionnement en cas de coupure (par onduleur local ou alimentation prioritaire HQ).

Distribution télévisuelle

- Réception de la télévision dans les salles d'attente, box fermés et chambres ambulatoires.
- Supports TV fournis et posés par le groupement.
- Réception TNT et chaînes nationales via antennes, amplificateurs, filtres.
- Double réseau pour les points d'accès TV : coaxial + réseau cuivre banalisé.
- Alimentation des TV via PC 16A

Horloges synchronisées / Écrans d'affichage

- Horloges digitales affichant heure, date et jour de la semaine :
 - Implantation dans les salles d'attente et selon les fiches techniques par locaux.
 - Installation sur potence ou encastrée.
 - Synchronisation unicast/multicast/DHCP.
 - Sauvegarde de l'heure sans batterie (radiofréquence, piles proscrites)

Système de sonorisation

- Système de diffusion de musique dans les zones définies dans les fiches par locaux et les échanges du dialogue compétitif.
- Musique pilotable depuis les PC infirmiers.
- Baie de sonorisation avec amplificateur 100V.
- Haut-parleurs à puissance nominale ajustée, ambiance non gênante

Interphonie / Visiophonie

- Interphonie publique : liaison parking, entrée bâtiment, entrée des urgences, PC sécurité.
- Interphonie non publique :

- Communication entre salles d'intervention et circulations.
- Renvoi possible sur terminaux DECT.
- Commandes murales dans les salles.
- Appels possibles vers :
 - Autres salles, DECT, numéro d'urgence.
 - Annonce générale dans la circulation

16. APPAREILS ÉLEVATEURS

Objectifs et principes fonctionnels

Le dimensionnement des appareils élévateurs devra garantir la fluidité des circulations verticales, en assurant un temps d'attente :

- inférieur à 20 secondes pour les flux logistiques (contenants, déchets, linge, repas, AGV),
- inférieur à 30 secondes pour les patients, y compris couchés sur brancards ou lits.

Ces performances devront être confirmées par une étude de trafic spécifique à remettre par Le concepteur réalisateur. Il intégrera les hypothèses de fréquentation, les types de flux (patients, visiteurs, personnel, logistique, AGV), les pointes d'activité, ainsi que les contenants à transporter (y compris matériels lourds, bariatriques ou techniques).

Le projet comprend des bâtiments à vocation évolutive : l'étude de trafic devra donc anticiper l'augmentation des flux futurs et proposer des redondances en cas d'appareil hors service.

Typologies d'appareils à prévoir

Ascenseurs visiteurs et personnels

Les ascenseurs desservant les étages d'hospitalisation, les circulations générales et les vestiaires du personnel seront positionnés de manière à :

- Séparer si possible les flux visiteurs et personnel en zone vestiaire,
- Mutualiser les flux dans les étages pour optimiser la trame verticale.

Les cabines respecteront les normes PMR (dimensions minimales : 1,30 × 1,10 m, porte 0,90 m), et intégreront :

- commande en braille, annonce vocale, miroir, mains courantes,
- écran d'information,
- habillage robuste et nettoyage aisé,
- interphonie reliée au PC sécurité.

Un contrôle d'accès sera prévu pour les cabines hors flux visiteurs (accès personnel ou logistique).

Monte-malades

Les monte-malades sont destinés à transporter des patients couchés, y compris en réanimation, sur lits techniques avec équipements (ECMO, CPIA, lit bariatrique).

Leur positionnement devra minimiser les circulations horizontales : une trame répartie de type 2 colonnes de 2 monte-malades en duplex sera à privilégier plutôt qu'une colonne unique quadruplex.

Spécifications minimales attendues :

- Charge utile : 2 500 kg
- Dimensions cabine : 1 800 × 2 700 mm (passage libre 1 500 mm)
- Vitesse : 1 m/s
- Hauteur de passage : 2 100 mm
- Fonctions : interphonie SAMU + PC sécurité, contrôle d'accès, QR code pour traçabilité, chasse-roues, double face de service possible.

Monte-charges logistiques

Les monte-charges desserviront les paliers logistiques, notamment :

- Pour les contenants hospitaliers standards et automatisés,
- Pour les AGV sur des plages dédiées ou en mode dégradé.

Spécifications attendues (AGV) :

- Charge utile : 1 600 kg
- Dimensions cabine : 1 400 × 2 400 mm (passage libre 1 300 mm)
- Isonivelage : ± 5 mm
- Vitesse : 1 m/s
- Double face de service possible
- Connexion AGV : intégration au système de programmation du transport automatisé.

Les appareils logistiques devront également intégrer :

- contrôle d'accès, détection de présence, seuils renforcés,
- finition galvanisée, chasse-roues, habillage anti-choc,
- raccordement à la GTC ascenseurs du site.

Attendus

Le concepteur réalisateur intégrera :

- L'établissement d'une note de calcul de trafic ascenseur,
- La justification du nombre et de la typologie des appareils par zone fonctionnelle,
- L'intégration de la redondance par zone en cas de panne ou maintenance,
- La prise en compte des flux AGV, contenants logistiques et matériels lourds.

17. INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

L'installation photovoltaïque fonctionnera en autoconsommation totale pour répondre aux besoins du bâtiment.

- L'énergie produite sera en priorité dédiée aux usages communs (éclairage, ventilation, bureautique, etc.).
- Une partie de la production alimentera l'éclairage extérieur, en lien avec un système de stockage par batteries.

Prestations techniques attendues

Le groupement devra intégrer dans ses travaux les prestations suivantes :

- Études d'implantation, de dimensionnement et d'ombrage ;
- Fourniture et pose de modules photovoltaïques, formant couverture sur ≥ 50 % de la toiture utile ;
- Réalisation d'ombrières photovoltaïques sur les aires de stationnement, en conformité avec les articles L.111-19-1 du CCH et article 40 de la loi APER (≥ 50 % de la surface de parking équipée d'ombrières avec production photovoltaïque sur 100 % de la couverture).

Les travaux comprennent :

- Fourniture et pose des **modules photovoltaïques** ;
- Structures de support primaire en acier galvanisé à chaud (résistance vent – zone 3) ;
- Arceaux de protection en pied de poteaux (acier haute résistance, fixation au sol) ;
- Liaisons CC : cheminements, câbles, boîtes de jonction, protections, etc. ;
- Liaisons CA : câblage vers le TGBT photovoltaïque, coffrets de protections ;
- Mise en place de dispositifs d'équipotentialité et de mise à la terre de toutes les structures métalliques ;
- Essais complets, attestation de conformité du **CONSUEL**, visa du **bureau de contrôle** ;
- Intégration des productions dans la **GTB**, avec suivi en temps réel, historique, alertes de défaut, etc.

Spécificités des ombrières photovoltaïques

Conformément aux articles L.111-19-1 du CCH et 40 de la loi APER, les aires de stationnement extérieures > 500 m² (et a fortiori > 1 500 m²) doivent être couvertes à au moins 50 % par des ombrières intégrant un procédé de production d'énergies renouvelables sur la totalité de leur surface supérieure.

Les ombrières photovoltaïques devront respecter les contraintes suivantes :

- Structure en acier galvanisé ou aluminium thermolaqué, traitée pour la résistance en environnement extérieur

(corrosion, vent, neige – zone 3 minimum).

- Hauteur libre minimale $\geq 2,50$ m sous ouvrage pour circulation véhicules légers, $\geq 4,50$ m en cas de zone bus, véhicules techniques ou livraison.
- Fondations calculées en fonction du sol, des charges dynamiques et des effets de vent (EUROCODE 1 – EN 1991 et DTU 43.1).
- Inclinaison des panneaux orientée pour optimiser la production (généralement 10–15°) sans gêner la manœuvrabilité sur site.
- Évacuation des eaux gouttières intégrées ou système de drainage, conformes aux exigences d’accessibilité et d’entretien.
- Accessibilité maintenance sécurisé, avec dispositifs de consignation, accès en toiture intégré ou via dispositif mobile.
- Points de recharge IRVE en lien direct avec le système de production avec câblage IRVE sur l’ensemble des places concernées ;
- Normes à respecter :
 - NF EN 61215 (modules PV),
 - NF C15-100 (installations électriques),
 - UTE C15-712-1 (installations PV BT ≤ 250 kVA),
 - NF EN 1090 pour la structure porteuse (exigences marquage CE),
 - Dispositions du Code du travail pour les zones de travail en hauteur.

L’implantation des ombrières devra être compatible avec :

- La circulation des véhicules et des piétons ;
- Les impératifs d’évacuation incendie ;
- Le plan de gestion des eaux pluviales (synergie avec ouvrages de rétention/percolation).

La conception intégrera les interfaces avec la GTB, le suivi de production, les protections parafoudre, la mise à la terre des structures et les dispositifs de maintenance simplifiée.

Maintenance, évolutivité et sécurité

- L’installation devra être conçue pour permettre une **maintenance simplifiée**, avec accès sécurisé aux composants.
- Le système sera modulaire, évolutif, et conforme aux normes en vigueur (NF EN 62446, UTE C15-712, guide UTE C 15-712-1).
- Une attention particulière sera portée à :
 - La protection contre les surtensions (parafoudre) ;
 - La sécurité incendie (interrupteurs sectionneurs DC, localisation en toiture accessible, etc.) ;
 - L’intégration architecturale (teintes, finitions, vues aériennes et depuis le domaine public).

Alimentation autonome de l’éclairage extérieur

- Des batteries de stockage d’énergie seront prévues pour **assurer un éclairage autonome nocturne**.
- L’autonomie devra être ≥ 72 heures sans ensoleillement.
- Les luminaires LED installés devront intégrer :
 - Une alimentation solaire (panneau intégré ou distant) ;
 - Une batterie remplaçable facilement ;
 - Une gestion intelligente avec détection crépusculaire, économie d’énergie et maintenance facilitée.

Conformément à l'article L.171-4 du Code de la Construction et de l'Habitation (CCH), mis à jour par la loi Climat et Résilience (article 101), applicable dès le 1er janvier 2025 il conviendra de doter les toitures, soit d'un procédé de production d'énergies renouvelables, soit d'un système de végétalisation, ou encore de toute solution équivalente assurant une haute performance énergétique et environnementale.

Il est rappelé que le Maître d'ouvrage souhaite en priorité une installation de panneaux solaires. Pour répondre à ces critères, le concepteur doit prévoir l'installation de panneaux photovoltaïques occupant au moins 50 % de la surface de toiture comme demandé par la réglementation. Ces panneaux pourront être en toiture en ombrières photovoltaïques.

L'énergie produite sera injectée en autoconsommation totale. L'installation sera conçue de manière à permettre et faciliter ou simplifier au maximum la maintenance par l'exploitant.

Par ailleurs, l'installation photovoltaïque devra également alimenter l'éclairage extérieur du site. Pour cela, il est prévu la mise en place de batteries spécifiques de stockage d'énergie, permettant d'assurer l'alimentation des luminaires LED extérieurs pendant les périodes nocturnes ou en cas de faible ensoleillement.

Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose du système solaire photovoltaïque, formant couverture de 50%
- La fourniture et la pose de modules photovoltaïques ;
- Fourniture et pose de la structure primaire en acier galvanisé à chaud, classement au vent zone 3 ;
- Fourniture et mise en œuvre d'arceaux de protection en pied des poteaux d'ombrières en acier haute résistance composé de tubes verticaux et horizontaux, hauteur du complexe de 600 mm fini, compris toute sujétion de fixation au sol suivant prescriptions du fabricant ;
- La fourniture et pose des liaisons entre les éléments du circuit courant continu (chemin de câbles et organes de cheminements) ;
- La fourniture, pose et raccordement des boîtes de jonction pour le couplage parallèle des chaînes de modules PV (BJP), y compris dispositifs de protections de l'installation de production d'électricité.
- La fourniture, pose et raccordement des coffrets électriques du circuit AC (tableau général Basse Tension du générateur PV), y compris dispositifs de protections de l'installation de production d'électricité.
- La fourniture et pose des liaisons entre les éléments du circuit courant alternatif, y compris organes de cheminement des câbles sur le site, tranchées et rebouchages ;
- La fourniture et pose du dispositif d'équi-potentialité et de mise à la terre de l'ensemble des masses métalliques de l'installation ;
- Délivrance de l'attestation de conformité du bureau de contrôle et du CONSUEL pour la mise en service ;
- Les essais et la mise en service des systèmes ;
- La fourniture, pose et paramétrage des luminaires LED extérieurs autonomes :
- Alimentation solaire individuelle avec panneau intégré ou distant,
- Batterie de stockage intégrée, capacité à assurer l'éclairage en continu pendant ≥ 3 nuits sans recharge solaire,
- Fonctionnement autonome avec détection crépusculaire et pilotage intelligent,
- Maintenance simplifiée (remplacement modules/batteries) ;

18. EQUIPEMENTS BIOMÉDICAUX

18.1. SYSTÈME AGV (AUTOMATED GUIDED VEHICLES)

Un système de transport automatisé par AGV (tortues) sera prévu pour assurer la logistique interne du nouvel hôpital (transport de linge, déchets, repas, consommables, etc.). Il doit permettre la réduction des flux manuels, optimiser les circulations et garantir la continuité des services logistiques 24h/24.

Cheminement et infrastructures

Les tracés de circulation des AGV devront respecter les principes suivants :

- Largeur minimale des couloirs : 3,25 mètres, sans obstacles ni goulots d'étranglement.
- Prise en compte du gabarit, des rayons de giration et des vitesses de circulation.
- Implantation des galeries logistiques pour liaison inter-bâtiment et compatibilité future avec des extensions.
- Vérification de la portance des sols : $\geq 500 \text{ daN/m}^2$.
- Coordination impérative avec les autres corps d'état pour tous les points d'interfaces.

Rechargement et stationnement

- Une zone spécifique de recharge automatique des AGV sera prévue, équipée de bornes détectant les niveaux de batterie.
- Les AGV devront pouvoir rejoindre automatiquement leur station de recharge en fin de mission ou en cas de batterie faible.
- Prévoir des dispositifs de maintenance et sécurité (détection de défauts, accessibilité pour vérification, ventilation locale si besoin).

Monte-charges dédiés

- Des monte-charges spécifiques AGV seront installés à chaque niveau logistique ou de soins critiques.
- Spécifications minimales :
- Passage libre $\geq 1,30 \text{ m}$.
- Portes automatiques à ouverture rapide.
- Détection de présence, contrôle d'accès, seuils renforcés.
- Isonivelage précis ($\pm 5 \text{ mm}$) pour éviter blocages et incidents.
- Les cabines devront permettre une desserte fluide et être utilisables également en mode manuel ou dégradé.
- Liaison avec le système de programmation central des AGV.

Pilotage et coordination

- Le groupement intégrera une étude de trafic logistique en phase projet détaillant :
- Les pics d'activité et horaires critiques.
- Les flux entrants/sortants par zone.
- Les types de contenants transportés.
- Une interface logicielle de supervision des AGV sera déployée, avec traçabilité des trajets, gestion des priorités et intégration à la GTB/GTC.

18.2. SYSTÈMES DE LEVAGE PLAFONNIER – RAILS DE TRANSFERT PATIENT

Un système de levage sur rail plafonnier est prévu dans les espaces recevant des patients à mobilité réduite ou nécessitant une assistance à la mobilisation. Ces dispositifs seront installés dans les locaux suivants, conformément aux prescriptions définies dans les fiches par locaux et aux besoins fonctionnels des services concernés :

- Chambres des secteurs EVC-EPR, soins de suite et réadaptation, unités de soins prolongés, etc. ;
- Chambres de réanimation, USC et soins intensifs ;
- Salles de bain attenantes aux chambres PMR, ainsi que les salles de douche sur brancard.

Prescriptions générales :

- Les rails plafonniers doivent permettre le transfert sécurisé du patient entre les différentes zones de la chambre (lit, fauteuil, salle de bain) ;
- Capacité minimale de levage : 200 kg ;

- Les équipements seront conformes à la norme NF EN ISO 10535 et bénéficieront du marquage CE Dispositif Médical ;
- La conception devra répondre aux critères d'ergonomie, de sécurité et de limitation des TMS (troubles musculo-squelettiques) pour le personnel soignant.

Configuration technique :

- En chambre : rails de type H, avec double rail longitudinal et traverse mobile ;
- En salle d'eau : rail linéaire de transfert avec zone d'arrêt sécurisée.
- L'intégration se fera systématiquement dans les faux plafonds, afin de garantir une hauteur libre maximale et une meilleure intégration architecturale.
- Le gros œuvre devra être dimensionné pour reprendre les charges statiques et dynamiques du dispositif (rail + moteur + patient + accélérations de déplacement) ;
- La fixation pourra se faire par réservations anticipées ou scellements renforcés dans les dalles béton.

18.3. GAINES TÊTE DE LIT

Les chambres d'hospitalisation — notamment celles des unités de médecine, SSR, EVC-EPR, UHCD et USC — seront équipées de gaines techniques murales en tête de lit, dont l'implantation et les caractéristiques seront définies en cohérence avec les besoins fonctionnels des services, tels que précisés dans les fiches par locaux intégrant :

- Les **prises de fluides médicaux** (O₂, air médical, vide médical), avec détrompeurs normalisés, possibilité de redondance, espacement conforme pour usage simultané de dispositifs biomédicaux ;
- Les **prises électriques** : 16A sur réseau normal et ondulé ;
- Les **réseaux de courants faibles** : appel malade, téléphonie, informatique ;
- L'**éclairage de lecture ou d'intervention**, si requis par les locaux.

Les gaines seront conformes aux normes **NF EN ISO 7396-1** et **NF EN ISO 9170**, et devront être **maintenables, évolutives et hygiéniquement accessibles**.

18.4. COLONNES SUSPENDUES OU BRAS PLAFONNIERS

Dans certaines chambres à surveillance renforcée (USC), ou dans les postes de déchocage du service des urgences, le groupement concepteur-réalisateur pourra, dans le cadre du dialogue compétitif, proposer :

- Soit une gaine murale de tête de lit classique,
- Soit une colonne plafonnière suspendue (type GTI ou GTL), intégrant les fonctions fluides, électriques, informatiques et biomédicales.

Ce choix devra être pleinement justifié (ergonomie, entretien, coût global, disponibilité), et validé par la maîtrise d'ouvrage. Les faux plafonds techniques adaptés devront être intégrés.

Les bras plafonniers devront répondre aux exigences suivantes :

- Intégration des **prises fluides (O₂, air, vide, CO₂ si besoin)** avec détrompeurs,
- Distribution **courants forts et faibles**, avec sécurités différenciées et repérage ;
- Capacité de charge utile **≥ 90 kg**, avec bras à double articulation et colonnes modulaires ;
- **Orientation à 330°**, blocage en position, passage de câbles internes, rail accessoires ;

- Étanchéité renforcée et compatibilité avec les plafonds non ventilés ;
- Conformité aux normes **IEC 60601-1**, **ISO 11197**, et **NF EN ISO 7396-1** ;
- Certifiés **CE Dispositif Médical** (classe I ou IIa selon configuration).

18.5. ZONE ENDOSCOPIE – ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES

Tous les équipements seront livrés avec leur documentation, certificats, et accessoires compatibles avec les endoscopes visés. Le programme intègre également les besoins en stockage ventilé et séchage terminal, à préciser selon les configurations d'usage et la typologie d'endoscopes. Le concepteur réalisateur prendra également en considération les contraintes du programmes fonctionnelles et les indications des fiches techniques

Une paillasse de pré-nettoyage manuel Une paillasse à 3 bacs intégrant des pompes d'aspiration et de vidange est prévue pour le pré-traitement manuel des endoscopes. Elle est composée de :

- Plan de travail en résine pleine masse, dossier arrière, surface hygiénique non poreuse.
- Trois bacs intégrés pour les étapes de test d'étanchéité, lavage, rinçage et désinfection.
- Pompes péristaltiques pour irrigation des canaux internes, avec minuterie et alarme.
- Douchette de rinçage, soufflette à air médical, réseaux EF, EC, eau adoucie/osmosée.
- Ventilation localisée par extraction directe, filtre à charbon actif.
- Mobilier sous paillasse hygiénique et lessivable.

Un laveurs-désinfecteurs d'endoscopes (LDE) Deux LDE à simple cuve, traversants, avec possibilité d'ajout d'un troisième, seront installés.

- Cuve en inox emboutie, flux unidirectionnel souillé → propre.
- Cycles automatisés : lavage, désinfection chimique, rinçage terminal, séchage.
- Intégration à la traçabilité informatique : opérateur, endoscope, protocole, validation.
- Conformité : NF EN ISO 15883-1 & -4, marquage CE Dispositif Médical classe IIB.
- QI/QO/QP et documentation complète exigées à la réception.

Traitement de l'eau :

- Alimentation des LDE, buses de séchage et rinçage final par eau adoucie ou osmosée.
- Filtration terminale en bout de circuit : filtres 0,2 µm absolu, hydrophiles/hydrophobes, à changement régulier avec traçabilité.

Traitement d'air :

- CTA double flux dédiée au secteur endoscopie, assurant l'étanchéité aéraulique.
- Captation à la source sur paillasse, bacs de trempage et LDE (couvercles ouverts).
- Extraction spécifique avec filtres F7 + filtres à charbon actif, ou gaine dédiée.
- Filtration de l'air : F7 en soufflage, F5 en reprise, H13 en zone propre si air recyclé.

Conformité hygiène et réglementation

- Respect des flux différenciés : souillé → propre sans croisement.
- Matériaux lessivables, étanches, sans zone de rétention.
- Respect des VLE des agents chimiques (INRS, FDS, Arrêté du 3 août 2023).
- Validation par QI/QO/QP, plan de maintenance, formation des utilisateurs.

Normes de référence

- NF EN ISO 15883-1 & -4 ; ISO 14644-1 (ISO 8) ; NF EN ISO 10535 ;

- Circulaire DHOS/DGS 2001 ; Guide SF2H ; Arrêtés du 11/01/2007, du 03/08/2023 ;

EXIGENCES LOGISTIQUES CUC – PUI - MAGASIN

1. QUAI DE LIVRAISON – INTERFACE LOGISTIQUE MULTI-SERVICES

Le quai de livraison constitue un nœud logistique central au sein du Centre Hospitalier d'Avallon. Il dessert plusieurs services stratégiques de l'établissement : cuisine centrale, pharmacie à usage intérieur (PUI), magasin logistique médical et hôtelier, ainsi que la gestion des flux retour (déchets, linge sale, chariots sales). Il est conçu pour garantir une réception des marchandises sécurisée, hygiénique, ergonomique et conforme aux principes de séparation des flux (propre/sale, chaud/froid).

Il est conçu comme une interface fonctionnelle mutualisée, garantissant :

- L'étanchéité entre flux propres et sales,
- La maîtrise de la chaîne du froid,
- La rapidité et la sécurité des transits de marchandises.

Accès poids lourds :

- Voirie renforcée (charge admissible ≥ 20 t), aire de manœuvre pour semi-remorques.
- Signalisation extérieure, butées de roues et marquage de quai.

Postes de déchargement :

- ≥ 2 postes simultanés, dont 1 réservé à la cuisine.
- Niveleurs de quai à lèvre articulée (ou télescopique selon configuration) avec plage de compensation ± 30 cm.
- Sas gonflables ou joints à lèvres pour maintenir l'étanchéité thermique entre véhicule et bâtiment.

Porte sectionnelle motorisée :

- Dimensions minimales : L 2,50 m x H 2,80 m.
- Ouverture automatique avec temporisation, asservie à détection d'approche ou badge RFID.
- Système anti-pincement + commande de secours.

Revêtement de sol :

- Béton quartzé ou résine antichoc, antidérapante (classement R12).
- Pente dirigée vers un siphon de sol avec grille inox.

Protection climatique :

- Auvent structurel couvrant toute la longueur du quai.
- Hauteur libre minimale : 3,20 m.

Équipements spécifiques :

- Éclairage LED ≥ 200 lux avec détection de présence.
- Prise électrique de quai (400 V) et point d'eau avec robinet sur vide-seau.
- Local de réception/décartonnage en liaison directe avec la cuisine centrale (zone propre).
- Accès sécurisé vers la pharmacie (local de réception des médicaments) et les magasins logistiques (transfert en cross-dock ou ascenseur logistique).

Sécurité et supervision :

- Contrôle d'accès par badge RFID.
- Zone sous vidéosurveillance si prévue dans le plan de sûreté.
- Supervision des accès et alarmes techniques intégrée à la GTB.

2. CUISINE CENTRALE CUC

La cuisine centrale (CUC) du Centre Hospitalier d'Avallon est conçue pour répondre aux exigences d'une production alimentaire hospitalière à haut niveau d'hygiène, de performance et de sécurité. Dimensionnée pour produire 600 repas par jour, avec une évolutivité prévue jusqu'à 1 200 repas/jour, elle s'appuie sur une organisation sectorisée conforme aux principes de la marche en avant, et sur des équipements techniques spécifiquement sélectionnés pour les environnements contraints. Il est souhaité une cuisine 100% électrique (pas de gaz).

Chambres froides positives et négatives :

- Cloisons en panneaux sandwich isolants ≥ 80 mm, sol en résine antidérapante, relevé d'étanchéité.
- Fermeture motorisée avec système d'ouverture sans contact, retour temporisé automatique.
- Équipement de surveillance de température connecté à la GTB, avec alarme haute/basse.
- Sas thermiques systématiques entre les circulations et zones froides pour éviter les échanges thermiques et maintenir les températures (notamment en été).

Réserves sèches :

- Rayonnages à claire-voie, matériau inox ou aluminium anodisé.
- Ventilation assurée, sans air recyclé.

CTA dédiée à la cuisine :

- Débit modulé par variateurs de fréquence, pression contrôlée (dépression sur cuisson).
- Batterie chaude/froide à eau ou détente directe, filtre F7/F9, recyclage proscrit.
- Connexion GTB avec retour d'alarmes techniques, maintenance optimisée.

Hottes à compensation :

- Inox 304, filtre à chocs démontables sans outil, collecteurs de graisse périphériques.
- Compensation par plénum ou reprise CTA.
- Prééquipement extinction automatique type R102.

Ligne de cuisson électrique (pianos) :

- Intégration de pianos de cuisson électriques sur plan de travail inox, avec :
 - Sauteuses multifonctions, marmites électriques, fours mixtes.
 - Alimentation triphasée 32A ou 63A avec TGBT divisionnaire.
- Positionnement en îlot ou linéaire avec raccordement depuis plinthes techniques ou dalles en inox démontables.

Paillasses de préparation :

- Paillasses sèches en inox pour préparation froide ou sèche, avec rebords hygiéniques.
- Paillasses humides à bac intégré et point d'eau pour légumerie, poissons, etc.
- Meubles bas inox fermés, pieds réglables et plinthes de protection murale.

Eau stérile / déminéralisée :

- Prévoir une attente d'alimentation en eau traitée (eau osmosée ou déminéralisée) pour équipements de nettoyage sensibles (plonge, lave-batterie, tunnels de désinfection).
- Réseau distinct, repéré, avec vanne de coupure.

Portes motorisées temporisées :

- Toutes les portes vers zones froides, chaudes, ou à atmosphère contrôlée sont motorisées avec fermeture automatique temporisée (5–10 secondes), système anti-pincement et ouverture sans contact.

Local technique : TGBT, armoires CTA, pompes, coffrets de régulation.

Local produits d'entretien : armoires ventilées, bac de rétention, point d'eau avec robinet sur vide-seau.

Local déchets : ventilation renforcée, siphon de sol, séparation physique des flux sales/propres.

Ergonomie et hygiène

- Zoning HACCP strict par cloisonnement fonctionnel.
- Sols : résine antidérapante ou carrelage industriel, plinthes à gorge.
- Murs : panneaux stratifiés ou inox, revêtement lisse, lavable, sans joints ouverts.
- Raccords sol-mur et mur-plafond arrondis pour entretien.

3. PHARMACIE À USAGE INTÉRIEUR (PUI)

La pharmacie à usage intérieur (PUI) assure les missions de gestion, stockage, préparation et dispensation des produits de santé pour l'ensemble du nouvel hôpital d'Avallon.

La conception et l'exploitation de la PUI doivent se référer aux textes suivants :

- Code de la Santé Publique (Art. L. 5126-1 à L. 5126-10 et R. 5126-1 à R. 5126-33).
- Arrêté du 6 avril 2011 relatif au management qualité.
- Le référentiel PUI – Ordre national des pharmaciens (2023),
- Les Bonnes Pratiques de Préparation (BPP 2023),
- Les Bonnes Pratiques de Pharmacie Hospitalière (BPPH),

Organisation fonctionnelle et logistique

Zone de réception

- Située sur le quai de livraison principal avec aire de manœuvre pour deux poids lourds simultanés (rayon giratoire ≥ 10 m).
- Espace de stockage tampon des palettes en attente.
- Banque de réception équipée d'un poste informatique, rangements et mobilier ergonomique.
- Liaison directe avec les zones de stockage et accès protégé.
- Éclairage homogène (plafonniers), lumière naturelle recommandée pour l'agent réceptionniste

Zones de stockage

- Séparées par typologie : DMS, solutés, médicaments froids, stupéfiants, rétrocession.
- Équipements :
 - Rayonnages réglables (pas de 2 cm, hauteur $< 1,80$ m),
 - Température contrôlée,
 - Portes sans seuil ($\geq 1,20$ m) pour le passage du matériel médical,
 - Sols résistants à l'usure, nettoyage facile.
- Stockage des produits sensibles sous clé ou en armoires sécurisées.

Espaces de préparation et dispensation

- Préparation des chariots de soins par le personnel soignant depuis les armoires Pyxis.
- Zone équipée : paillasse sèche en inox, réfrigérateur, armoires sécurisées, scan-modules, point d'eau, chariot de soins.
- Isolation acoustique renforcée (≤ 50 dB) pour limiter les erreurs de préparation250228_CH Avallon_Progr....
- Éclairage : artificiel froid et modulable (770 à 1000 lux), sans ombre sur les paillasses.
- Ventilation et climatisation indispensables.
- Accès sécurisé par badge.

Rétrocession

- Guichet vitré avec passe-médicaments pour la rétrocession ambulatoire.
- Salle d'attente pour 2 à 3 patients.
- Espace confidentiel intermédiaire (sas) entre la pharmacie et la circulation publique

Locaux du personnel

- Bureau pharmacienne avec coin réunion.
- Bureau des internes/assistants avec 3 postes informatiques.
- **5 postes de travail** individuels pour préparateurs ou agents, chacun équipé :
 - D'un poste informatique,
 - D'un plan de travail dédié,
- **D'une douchette de sécurité oculaire**, conforme à la norme **EN 15154-2**, à déclenchement rapide et signalisation visible, en cas de projection accidentelle de substances ;

- **Espace de stockage sécurisé** pour médicaments sous clés, avec contrôle d'accès individuel (armoire forte ou pièce dédiée) ;
- Vestiaires, sanitaires et zone de pause.

Caractéristiques techniques des locaux

- **Cloisons et sols :**
 - Cloisons lisses, lessivables, résistantes aux désinfectants, avec angles arrondis (rayon ≥ 20 mm), classées M0 ou équivalent.
 - Sols continus, antidérapants, avec plinthes à gorge.
 - Recommandation d'éviter les faux plafonds ajourés et les matériaux absorbants en zone de préparation ou stockage.
- **Conditions climatiques et ventilation :**
 - Traitement d'air par CTA dédiée avec filtres F7 à minima.
 - Température contrôlée : entre 15 et 25°C.
 - Taux d'humidité relative < 65%.
 - Aucun stockage sous canalisations d'eau ou réseaux de fluides.
- **Électricité et éclairage :**
 - Éclairage ≥ 500 lux en zones de préparation, ≥ 300 lux en stockage.
 - Éclairage blanc froid, anti-éblouissement, sans zones d'ombres.
 - Réseau électrique sécurisé via TGBT dédié, ASI pour équipements critiques (automates, frigos, balances connectées).
- **Contrôle d'accès :**
 - Système par badge RFID, compatible avec l'infrastructure hospitalière.
 - Cloisonnement et verrouillage des zones critiques (stupéfiants, préparations).
 - Supervision centralisée des alarmes par UGIS.
- **Réseaux techniques :**
 - Eau chaude/froide, gaz, VDI (traçabilité, pesée, étiquetage connectés).
 - Raccordements différenciés en fonction des zones (préparation, stockage, bureautique).
 - Supervision et alarmes par GTB/GTC.
- **Mobilier technique :**
 - Paillasse inox humides et sèches, réfrigérateurs certifiés médicaments.
 - Armoires de sécurité pour DMS, automates de dispensation (type Pyxis).
 - Chariot de soins sécurisé, balances homologuées.
 - Douchettes de nettoyage avec eau purifiée à prévoir.

Zones de préparation et stérilité (non concerné mais à confirmer)

Les zones de préparation (stérile ou non) devront respecter :

« Une organisation conforme aux Bonnes Pratiques de Préparation (BPP) » avec :

- Classement des locaux (zones A à D),
 - Surpression, ventilation unidirectionnelle (ISO 5 à 8),
 - Sas d'entrée/sortie avec filtration,
 - Décontamination avant entrée,
 - Matériaux lisses, non générateurs de particules.
- Referentiel_PUI_2023_Referentiel_PUI_2023_

4. MAGASIN CENTRAL LOGISTIQUE

Le magasin central logistique du Centre Hospitalier d'Avallon est un espace polyvalent à vocation de **stockage, transit, préparation de commandes et dispatch** pour les flux internes de l'établissement. Il est conçu pour supporter des charges roulantes, accueillir des zones palettes, racks, rayonnages et matériels de distribution.

- **Zones différenciées :**
 - Magasin palettes,
 - Magasin étagères (DMS, petits matériels),
 - Magasin produits sensibles (accès restreint, température régulée),
 - Réserve exceptionnelle (pandémie ou crise).

Hauteur libre sous plafond : $\geq 3,50$ m pour permettre le stockage en racks grande hauteur (3 niveaux).

Trame structurelle : 6 m x 6 m minimum, sans poteaux intermédiaires gênant les circulations de transpalettes ou chariots.

Accès :

- Porte double $\geq L 1,80$ m x H 2,20 m, sans seuil, avec protections basses anti-chocs.
- Liaison directe avec le quai logistique, monte-charge et zones pharmacie/cuisine.

Éclairage naturel : facultatif, à privilégier dans les zones de préparation ou de contrôle.

Sols

- **Revêtement :** résine époxydique ou polyuréthane, classée **U4P4S**, antidérapante (R12), sans joints ouverts.
- **Dallage :** sur dalle BA ≥ 20 cm, **capacité portante ≥ 1 tonne/m²** (zone palettes).
- **Pente :** nulle ou $\leq 0,5$ %, avec siphons de sol localisés uniquement dans les zones de nettoyage.

Parois

- Cloisons en panneaux sandwich ou plaques de plâtre double peau (BA18), protection basse par plinthe inox ou pare-chocs muraux.
- Finition : peinture acrylique satinée ou résine murale pour zones de manipulation.
- Classement M0 ou A2-s1,d0 (incombustible ou difficilement inflammable).

Plafonds

- Faux plafond démontable recommandé uniquement en zone préparation / bureau (dalle lavable 600x600, en PVC compact ou tôle laquée).
- Hauteur libre sans faux plafond en zone de stockage.

Portes intérieures :

- Portes battantes souples en zone de passage intensif,
- Portes motorisées temporisées en interface avec les circuits logistiques (type rideau souple rapide, ou battant avec commande sans contact).

CTA dédiée avec :

- Température ambiante stabilisée 15–25°C.
- Renouvellement minimal : 2 vol/h.
- Extraction haute, reprise basse dans les zones avec dégagement de chaleur (zone informatique, si présente).
- Prévoir un refroidissement dans les zones sensibles (produits thermosensibles ou local informatique).

Electricité – Courants forts et faibles

- **Tableau divisionnaire** local, en coffret étanche IP55.
- **Éclairage technique :**
 - ≥ 300 lux en zone de stockage.
 - ≥ 500 lux en zone de préparation.
 - Luminaires LED IP65, protection IK08.
- **Prises :**
 - Prises 16A tous les 5 m.
 - Prises 32A/400V pour chariots élévateurs ou équipements spécifiques.
- **Réseaux VDI :**
 - Prises RJ45 grade 3 à proximité des postes de scan, étiquetage, commandes.
 - Prévoir une baie de brassage localisée en armoire sécurisée si système autonome.
- Système de **contrôle d'accès** par badge RFID à toutes les zones sensibles.
- Intégration au système **GTB/GTC** pour remontée des alarmes techniques et supervision.
- **Ergonomie et sécurité :**
 - Marquage au sol différencié (zones de circulation / stockage),
 - Butées basses anti-chariots en pied de cloison,
 - Protection d'angle en inox.