

ACTES TECHNIQUES AU XXI^è SIECLE

Quelle architecture pour le bloc opératoire de demain ?



Mikaël DESLANDES

Chef de projet – Plateaux techniques & Innovations

Conduite d'opération Ile De Nantes

CHU de NANTES

Le bloc opératoire demain?

Est-ce possible d'imaginer la chirurgie de 2050?

=> Prévoir un bloc opératoire évolutif

1 – Identifier les tendances actuelles

- Imagerie interventionnelle
- Imagerie peropératoire et navigation
- Robotique

2 – Surveiller les technologies émergentes

- IA & réalité augmentée
- Connectivité des DM
- Analyse flux vidéo temps réel

3 – Traduire ces éventualités en mesures architecturales

Vers des plateaux uniques...

Des plateaux uniques regroupant l'ensemble des salles :

- Chirurgie
- Ambulatoire
- Imagerie interventionnelle
- Salles techniques

Exemple de projets actuels – France :

- CHU Nantes – 57 salles
- CHU Rennes - 55 salles (duplex)
- CHU Caen – 35 salles
- HC Lyon Baureals – 30 salles (duplex)

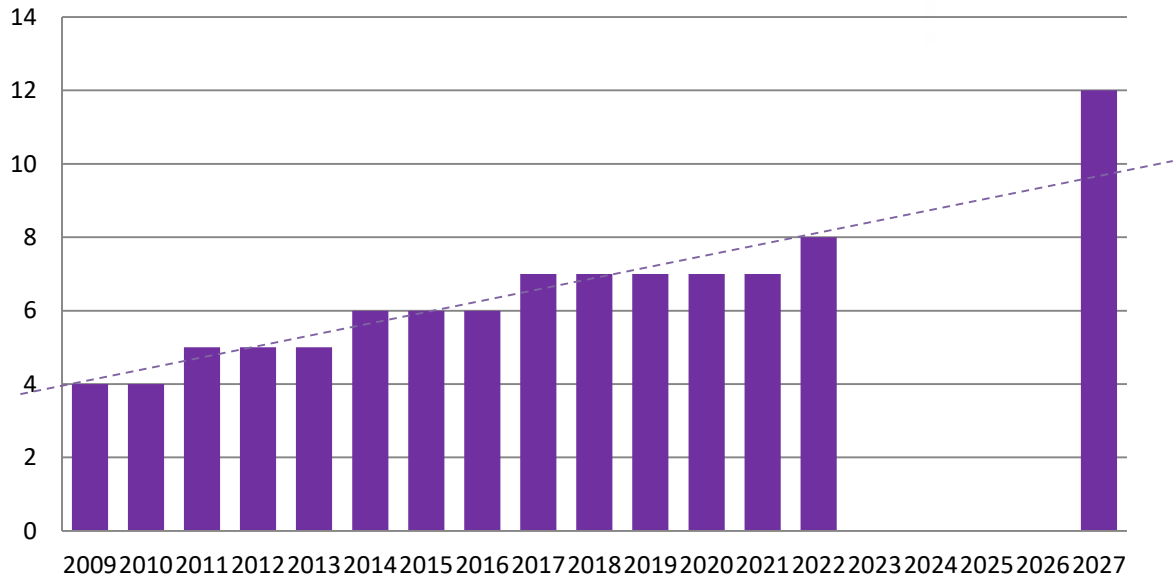
Tendances actuelles – Imagerie interventionnelle

Augmentation des actes :

- Cardio (TAVI, structurel)
- Neuroradio (thrombectomie)
- Oncologie (embolisations, ablations)

Diversification des acteurs:

- Radiologues et neuroradiologues
- Cardiologues interv.
- Chirurgiens vasculaires
- Chirurgiens cardiaques



⇒ Impact architectural fort

- Surface
- Radioprotection
- Surcharges de dalles
- Décaissé

Tendances actuelles – Imagerie interventionnelle

Vers un environnement multimodal...

- Angiographie
- Scanner
- IRM
- Echographie



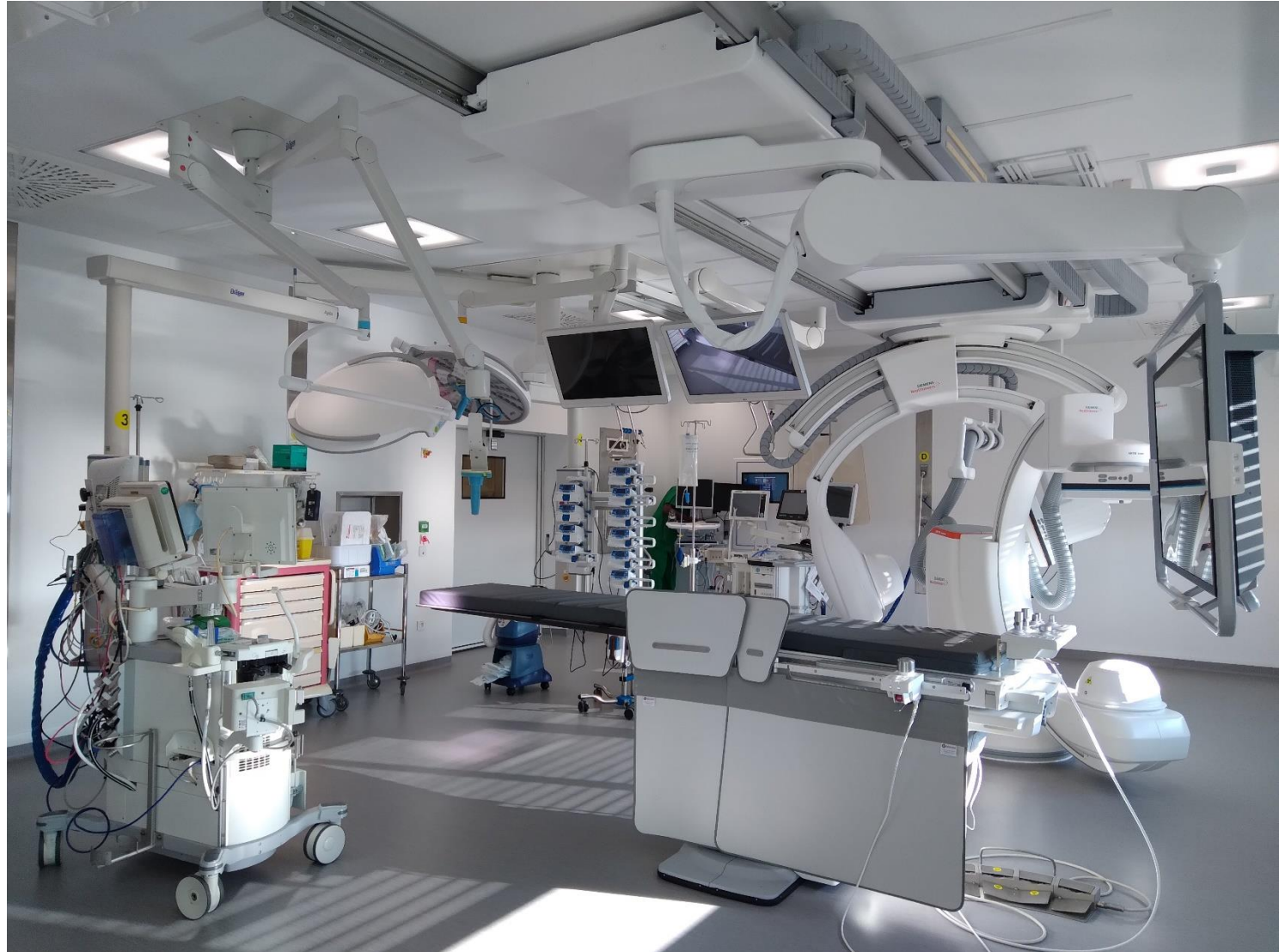
Angio-CT



IRM interventionnelle (HUS)

Tendances actuelles – Imagerie interventionnelle

Des salles hybrides => Imagerie interventionnelle + chirurgie

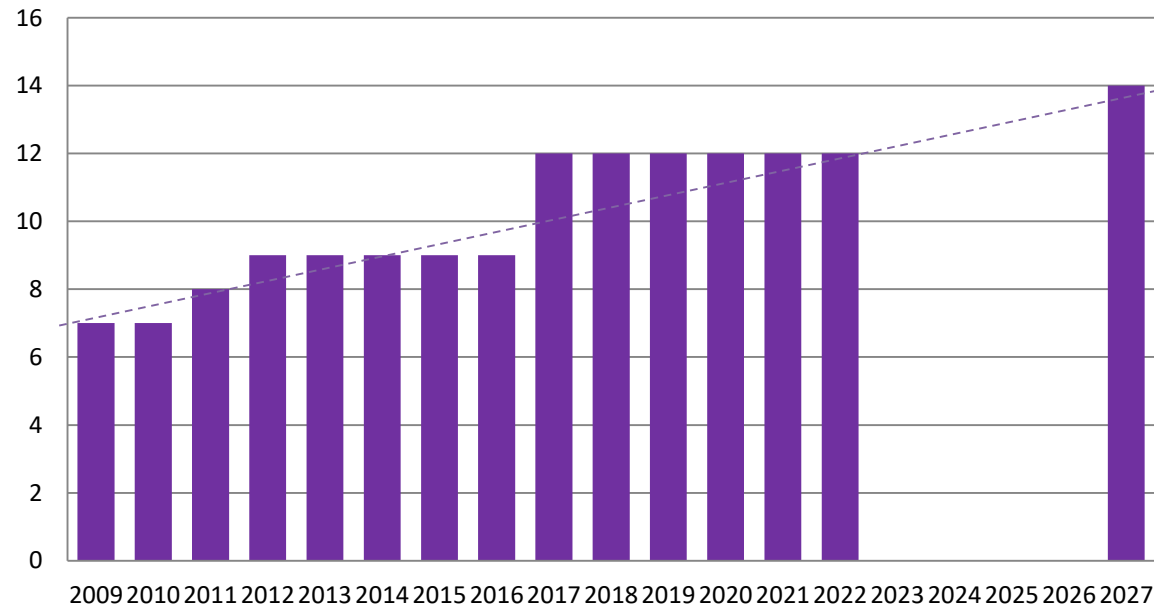


CHU Nantes - Biplan de cardiologie pédiatrique

Tendances actuelles – Imagerie Rx

Des salles plus complexes :

- Neurochirurgie/traumato: Imagerie Rx 3D et navigation
- Rythmologie : navigation, ablation RF
- Chirurgie cardiaque : vidéo 3D, CEC



- ⇒ Impact architectural fort
- Surface
 - Radioprotection
 - Gestion vidéo

Tendances actuelles – Robotique

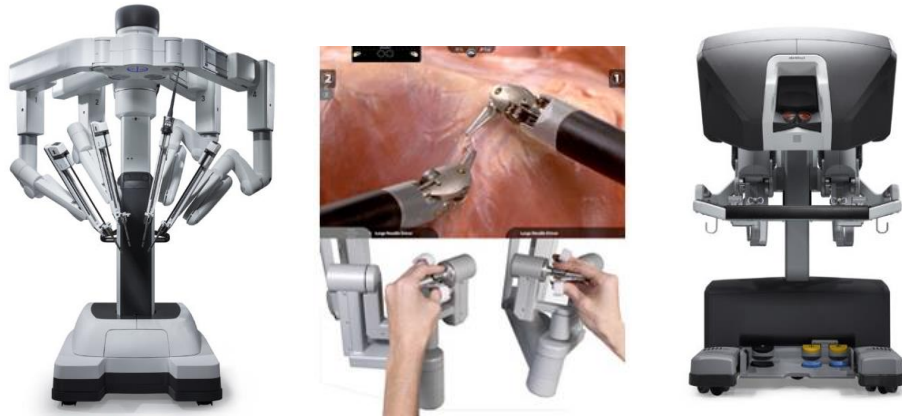
Diversification et spécialisation des robots :

Urologie, digestif, gynéco, neurochir, rachis, genou, otologie, ...

Apport robot Da Vinci Intuitive:

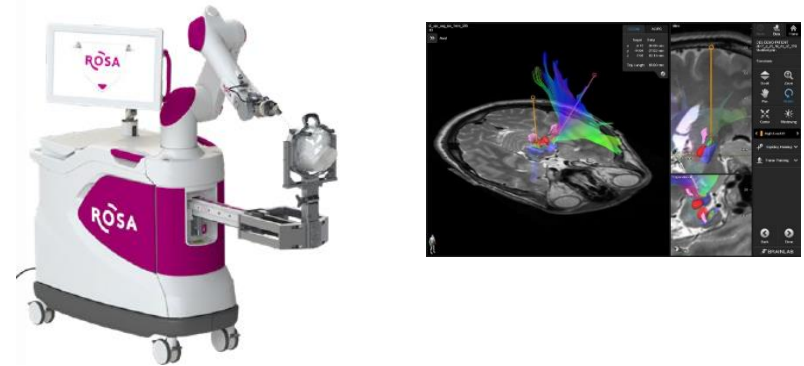
- Précision du geste par réduction des mouvements (tremblement)
- Rotation sup à la main humaine
- Travail position assise, Vision 3D

Parc Intuitive : ≈ 160 en France; + 6500 dans le monde



Apport robot Rosa Medtech :

- Suppression du cadre stéréotaxique
- Accès à la tête du patient
- Précision du guidage
- Réduction du temps d'intervention



Prévision de croissance CA annuel Monde: +17%/an de 2022 à 2030

<https://www.gminsights.com/industry-analysis/medical-robots-market>

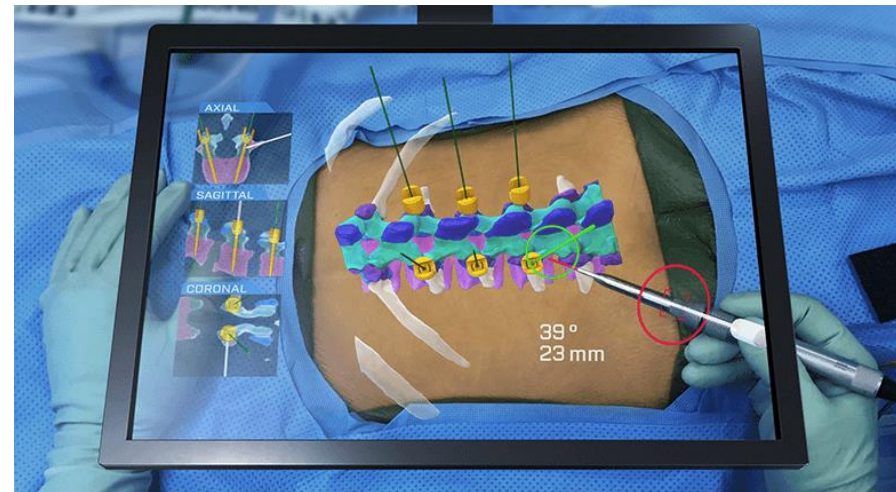
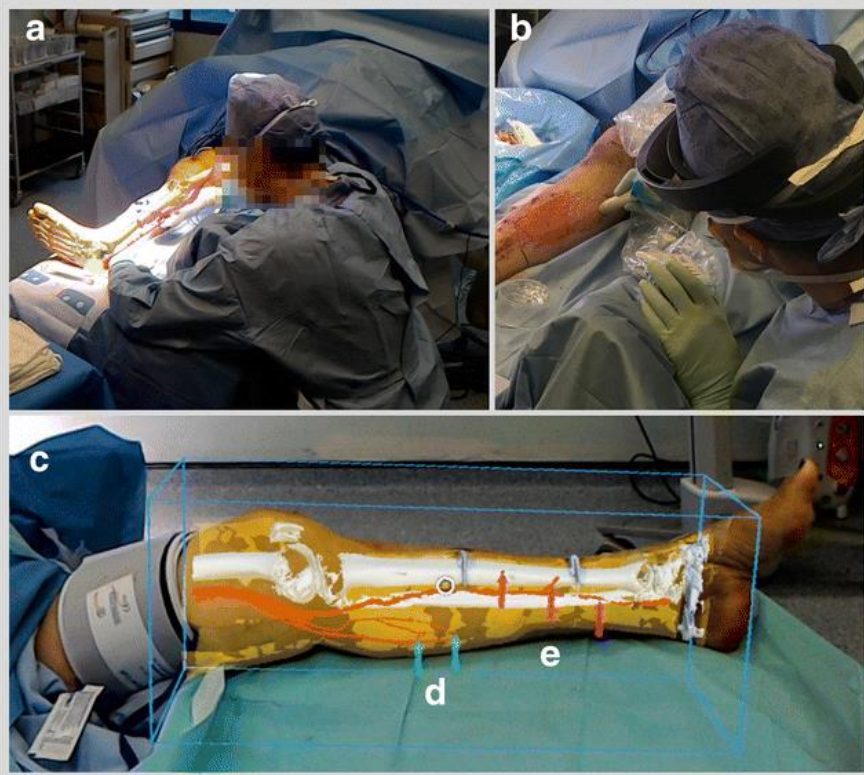
=> Impact architectural modéré

Techno émergentes – Réalité augmentée

Réalité augmentée

=> vue réelle + ajout d'informations

- Favorisée par l'IA
- Lunettes / écrans



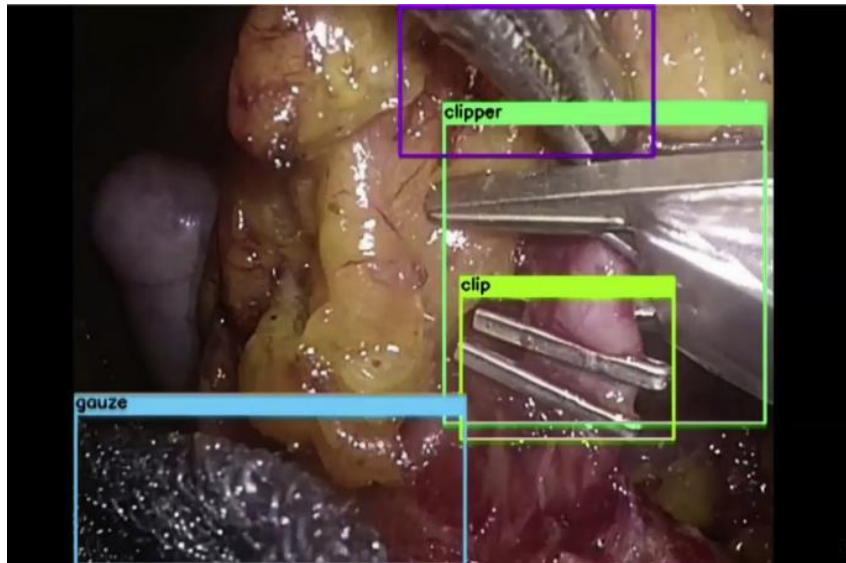
Pratt, P., Ives, M., Lawton, G. *et al.* Through the HoloLens™ looking glass: augmented reality for extremity reconstruction surgery using 3D vascular models with perforating vessels. *Eur Radiol Exp* 2, 2 (2018). <https://doi.org/10.1186/s41747-017-0033-2>

HoloSurgical ARAI™ surgical navigation system

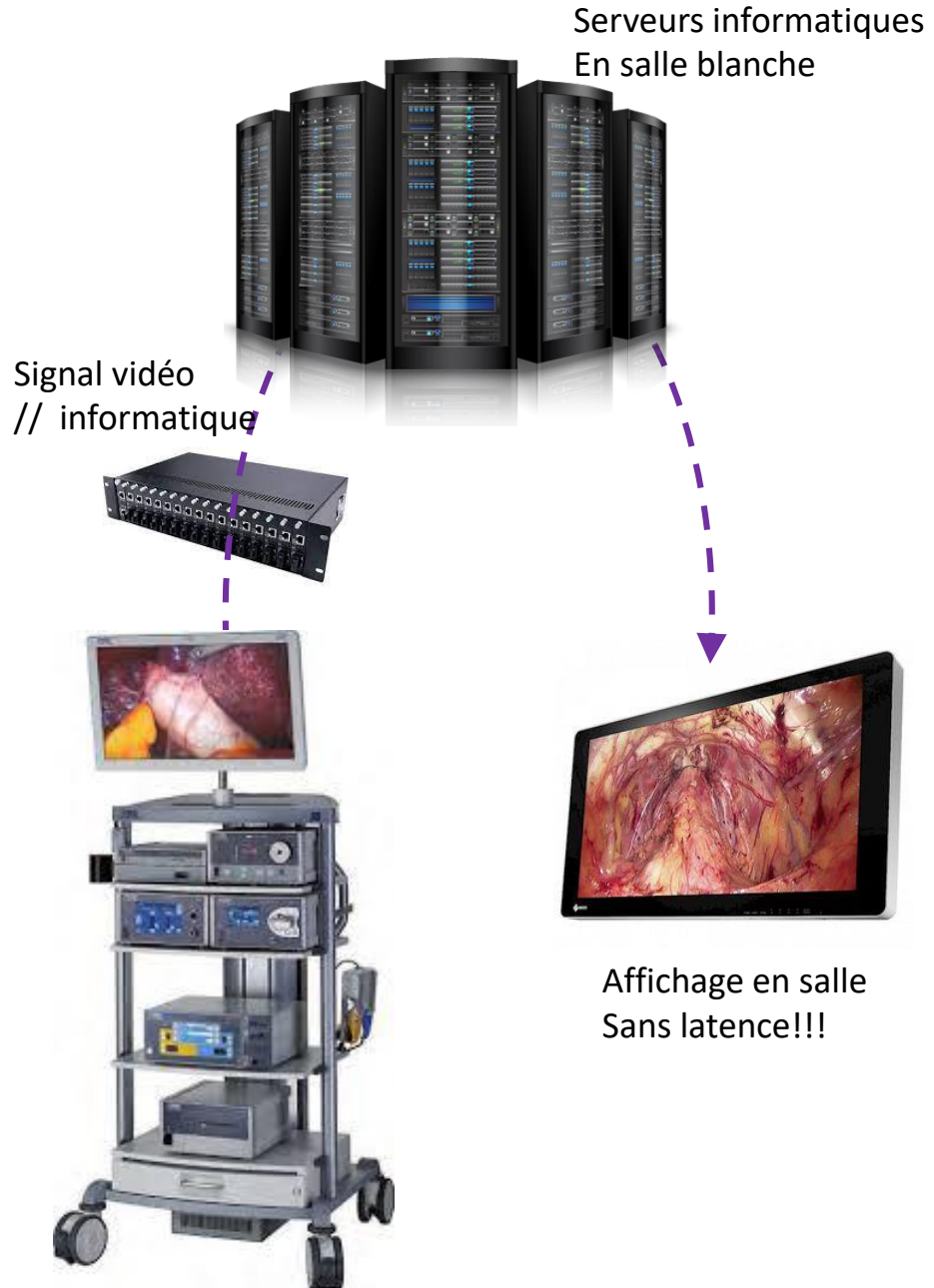
Techno émergentes – Réalité augmentée

Analyse vidéo en temps réel

- Détection d'instruments
- Détection des phases
- Alertes, gestion des risques
- Données statistiques



Automated Surgical Instrument Detection from Laparoscopic Gastrectomy Video Images Using an Open Source Convolutional Neural Network Platform,
Yamazaki, Journal of the American College of Surgeons, 2020



Le bloc opératoire demain?

En synthèse :

Chirurgie moins invasive = Plus de technologie au bloc

⇒ Plus d'équipements ($\triangle!$ encombrement)

⇒ Plus connecté

Mesures conservatoires :

- Architecturales (salle d'imagerie interv.)
- Câblages (fibre optique, locaux techniques)
- Ecrans, solutions évolutives

Le bloc opératoire demain?

Un hôpital plus durable

- Bâtiments mieux isolés
- Utilisation d'énergies renouvelables

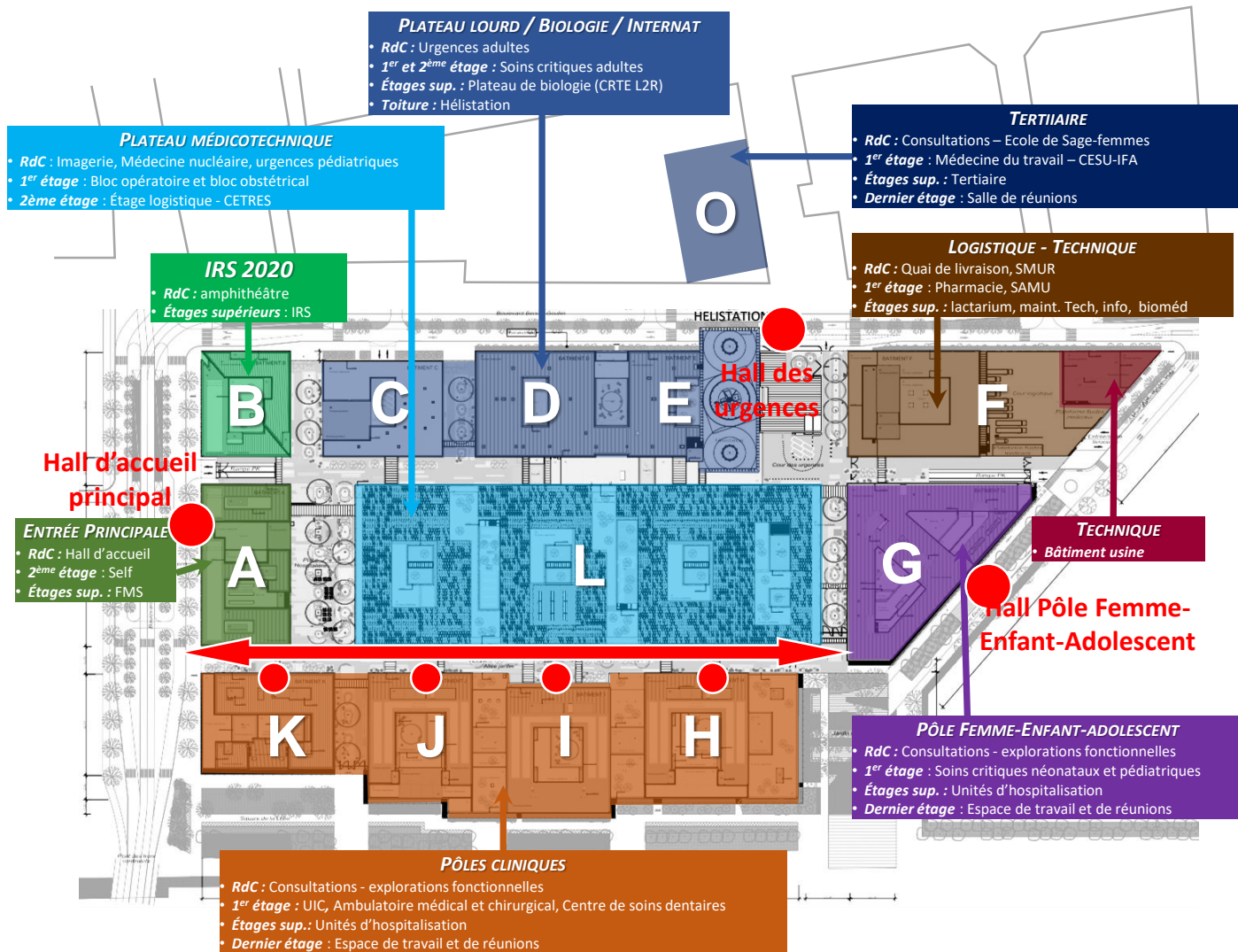
Un bloc plus vert ?

- Emission CO2 pour 1 intervention = 1 trajet Lyon-Paris en voiture*
- Salles ISO5 => réduction ventilation la nuit
- Suppression du N₂O?

Hors considérations architecturales :

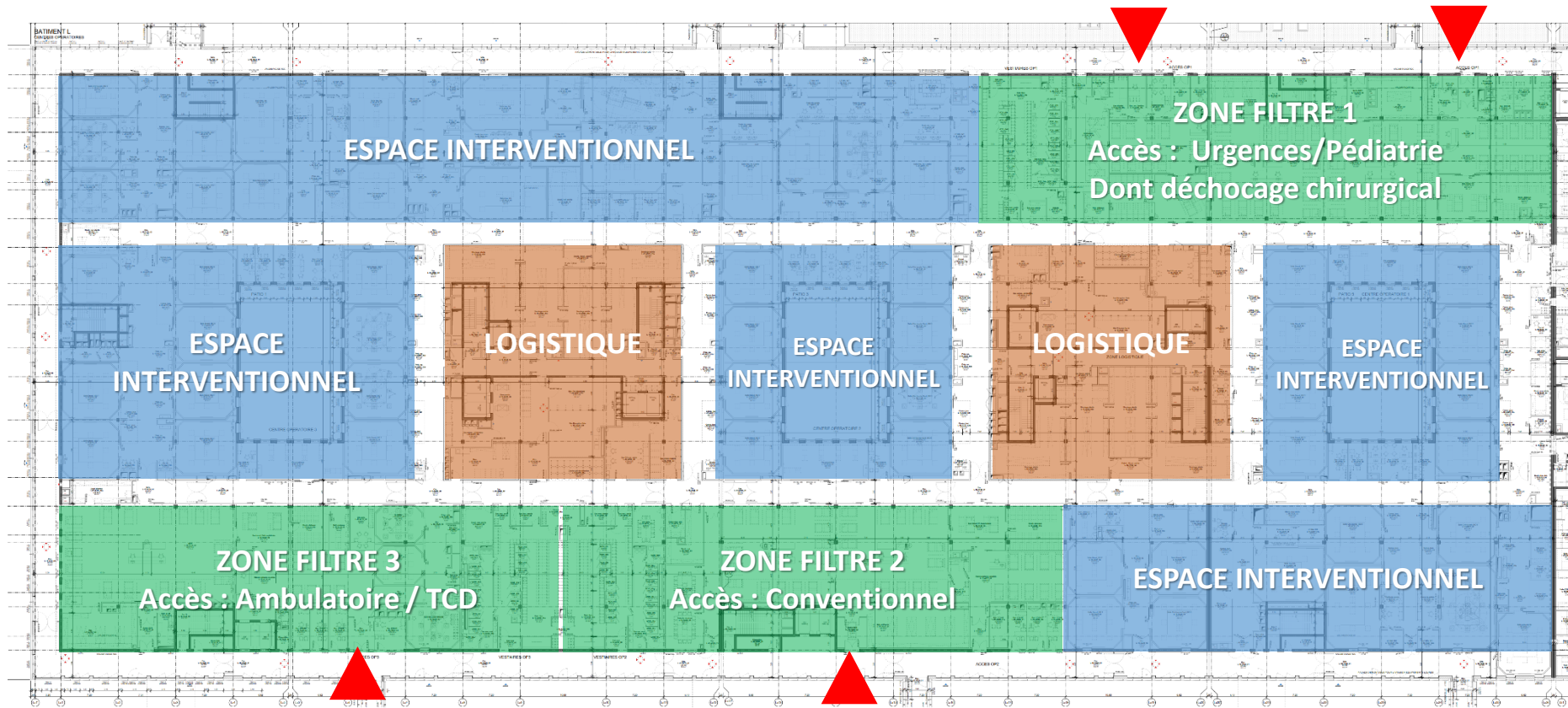
- Tri et réduction des déchets
- Réutilisable versus UU?
- ...

Projet IDN

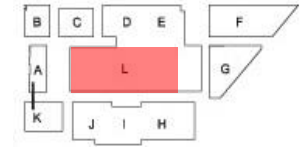


Projet IDN – Bloc opératoire

Bâtiment L – Niveau 1



Projet IDN – Bloc opératoire



Un plateau évolutif de 57 salles.

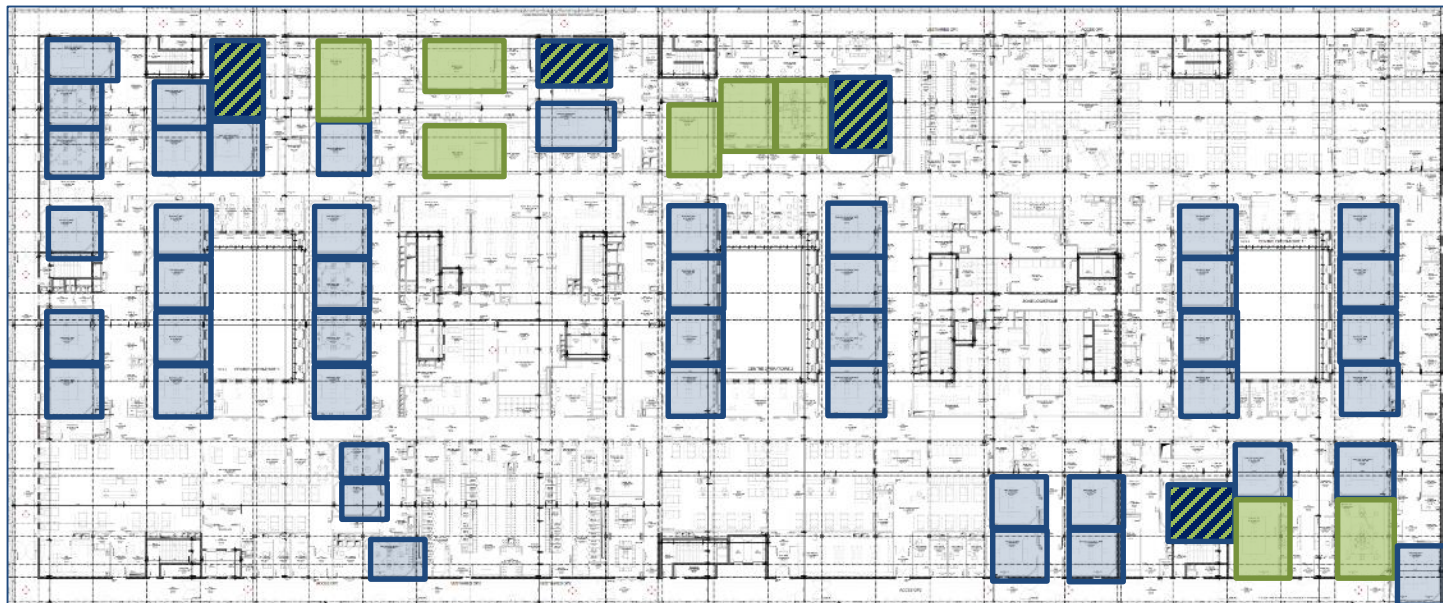
Parc interventionnel actuel : 8 salles

=> 4 salles pouvant évoluer vers l'imagerie interventionnelle

Traitement d'air :

- 21 salles ISO 5

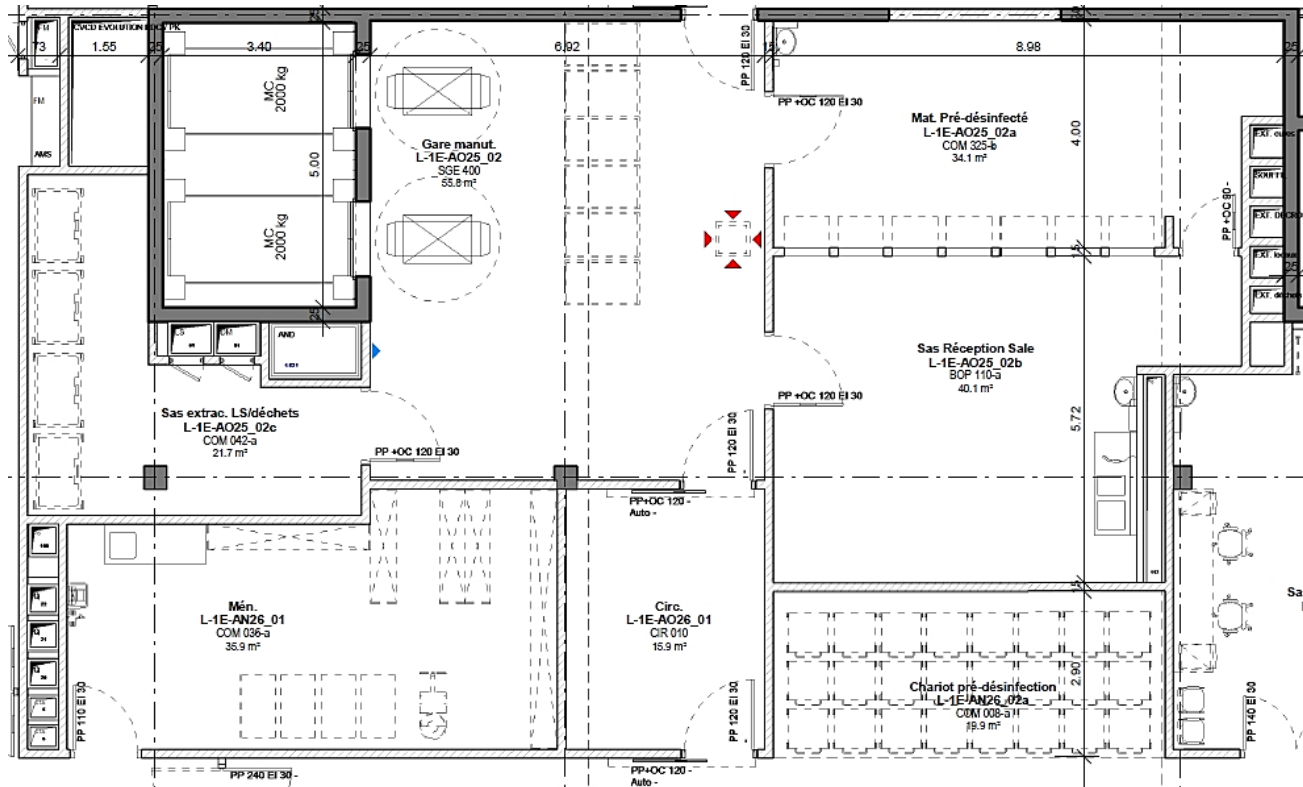
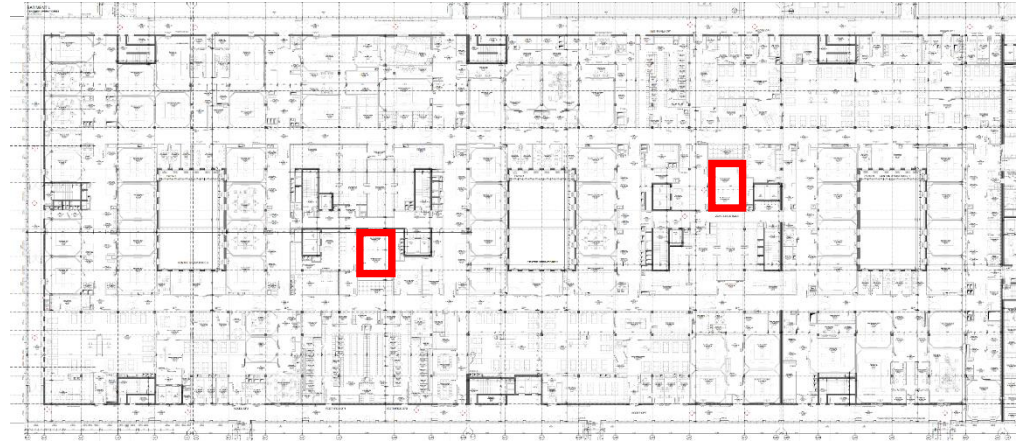
- 36 salles ISO 7



Espaces logistiques - Laveurs

2 espaces : 7 laveurs

2 centrales lessivielles (Niv 2)



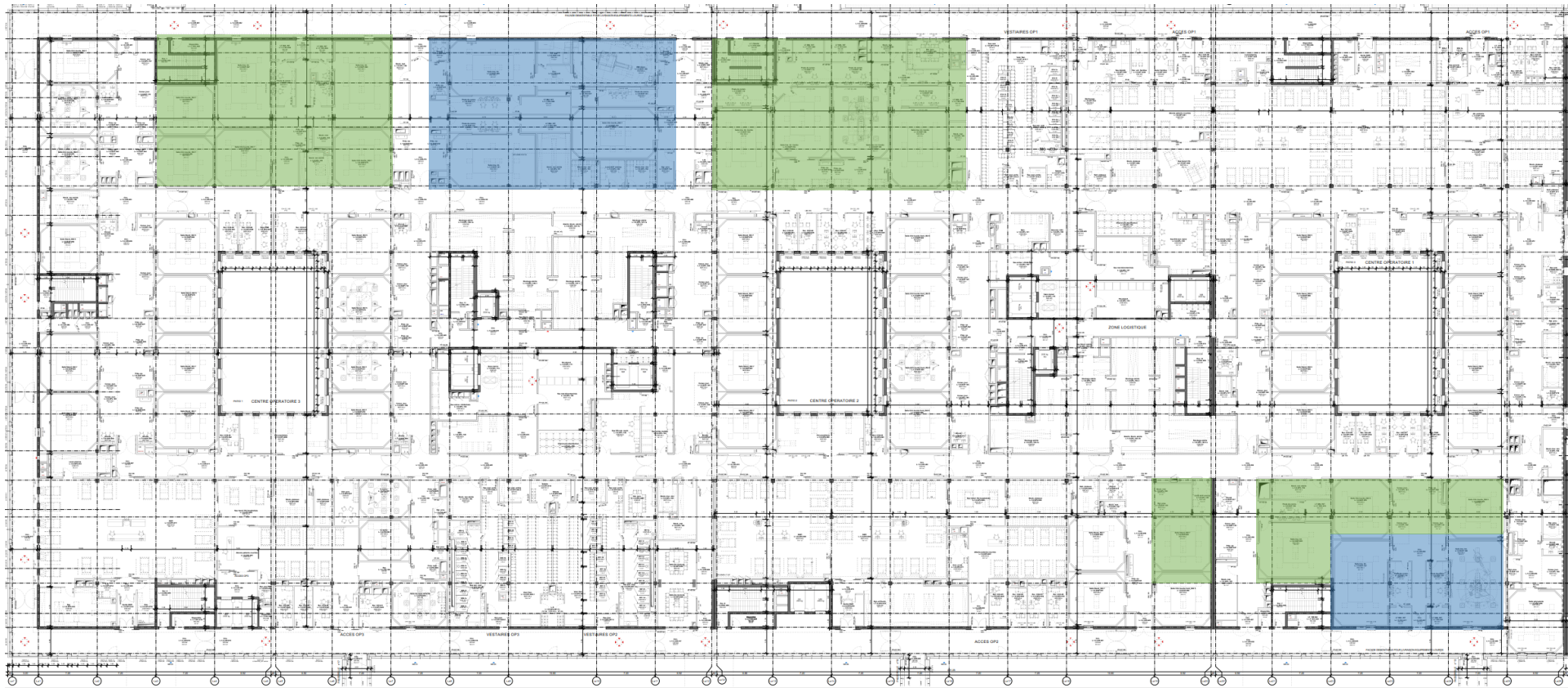
Evolutivité - Charges au sol



Zones de surcharge IRM (7 tonnes)



Zones de surcharge salles interventionnelles (3 tonnes)



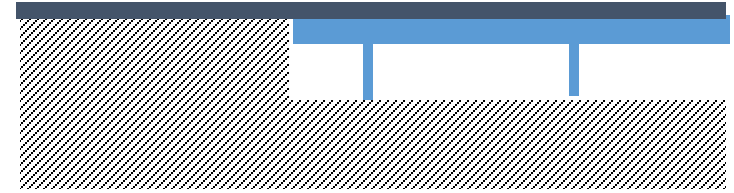
Évolutivité - Décalage de dalle

Décaissé pour :

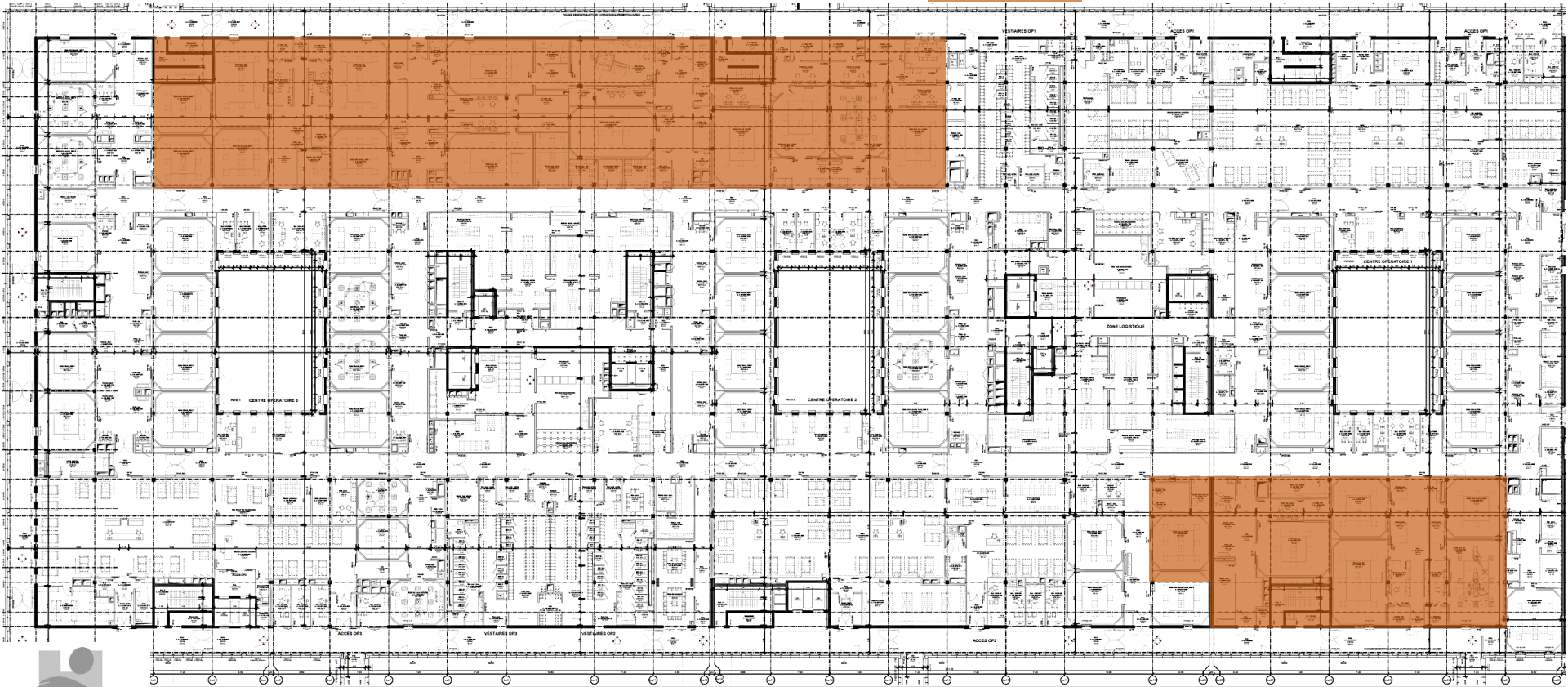
- Passage de câbles
- Installation de serrureries
- Pose de rails

Bloc

Salle interventionnelle



Décalage de dalle (-15cm)



Gestion Vidéo

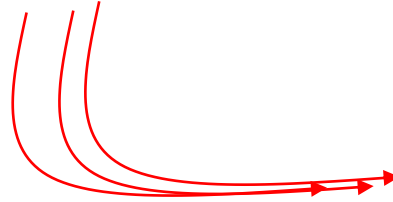
Objectif:

- Numériser et concentrer l'ensemble des sources vidéo
- Pour les afficher sur les écrans de salle ou à distance.
- **Sans latence**

Sources vidéo potentielles en salle de Chirurgie lourde

Colonne image (endoscopie, arthroscopie, coelioscopie, thoraco)
PACS
PACS (seconde modalité, fusion)
Echographie (endo, perop, externe)
Arceau scopie / image Live
Arceau scopie / image Ref
Monitoring
Caméra champ op
Caméra ambiance
Microscope
Autres infos SIH, WEB, visio
Baie électrophy
Navigation (Cartographie EEP, rachis stomato)
Stimulis (chir éveillée)
Imagerie 3D
Dosimétrie temps réel

Captation



Contrôle



Projet IDN

Travaux en cours... Ouverture 2027

