

CHU de Nantes

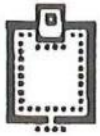
Hôpital et risque infectieux : du passé au futur

Guillaume CATOIRE, ingénieur au CHU de Nantes et membre de l'association IHF

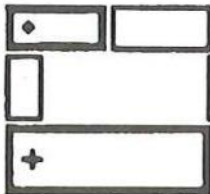
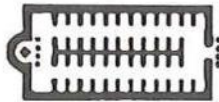


Evolution des morphologies

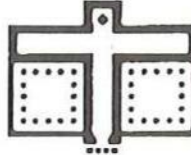
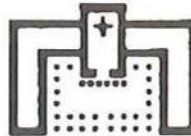
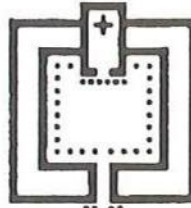
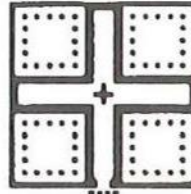
Antiquité
PORTIQUE



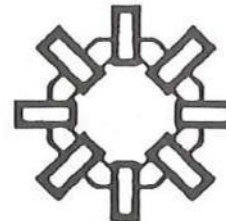
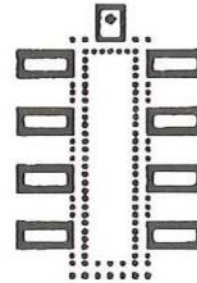
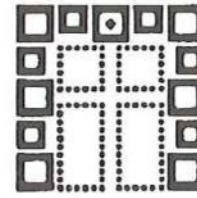
Moyen-Age
NEF



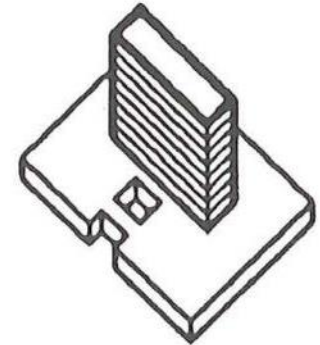
Ere classique
CROIX-COUR



Ere industrielle
PAVILLON



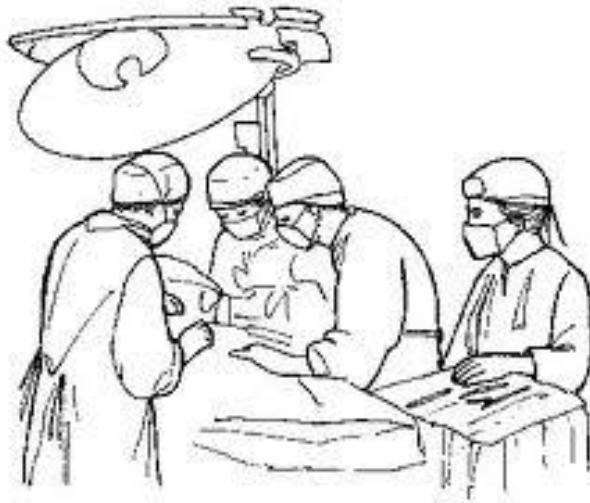
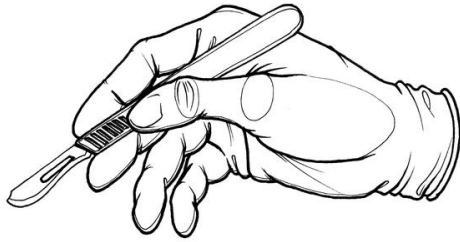
XX^e siècle
BLOC



Les éléments structurants

- L'évolution de la technique liée à la problématique de l'hygiène conditionne le modèle architectural
- Le mode de prise en charge influence les typologies
 - Séparation des sexes
 - Spécialisation
 - Rareté du personnel
 -

Séparation par spécialités et sexes



L'antiquité le Portique (env du 2ème av J.-C. au 4ème ap J.C)

- Dans l'Égypte antique et à Babylone, le niveau des connaissances médicales est élevé
- Toutefois aucun établissement spécifique n'existe et l'activité se déroule dans le portique des temples

L'empire byzantin (du 5ème au 15ème siècle)

- Un génie sanitaire efficace se développe et se traduit par la construction d'hôpitaux diversifiés selon les malades et les maladies.
 - Pour les malades pauvres (Nosokomeia)
 - Pour les enfants (Orphanotrophia)
 - Pour les pauvres qui travaillent (ptochia)
 - Pour les vieillards (Gerontokomia)
 - Pour les pèlerins (Xenodochia)



L'hôpital de Jean II

- L'hôpital est situé au Nord Est de Constantinople
- Ses 50 lits sont distribués:
 - 10 lits pour la chirurgie
 - 8 lits pour la médecine
 - 12 lits pour les femmes
 - 2 x 10 lits pour les maladies simples

Construction des bimaristans

- Bimar signifie en persan infirme, malade
- Stan signifie lieu où l'on reste
- Il est construit à l'ombre des mosquées
- Il reprend la séparation par type de maladie et la séparation hommes et femmes.
- La pharmacie prend une place importante

Le Moyen-âge la nef de lits (dès le 13ème)

- En Occident les établissements hospitaliers sont sous contrôle ecclésiastique . Cette autorité religieuse s'étendra jusqu'au XV^{ème} siècle.
- Cinq morphologie d'hôpitaux :
 - Les hôtel-Dieu
 - Les fondations charitables
 - Les infirmeries d'abbaye
 - Les hôpitaux spécialisés
 - Les asiles de pèlerinage

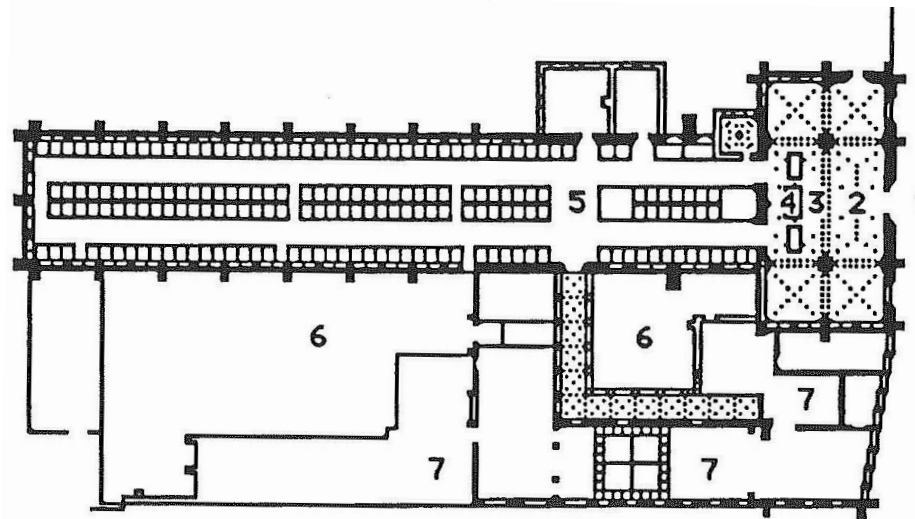
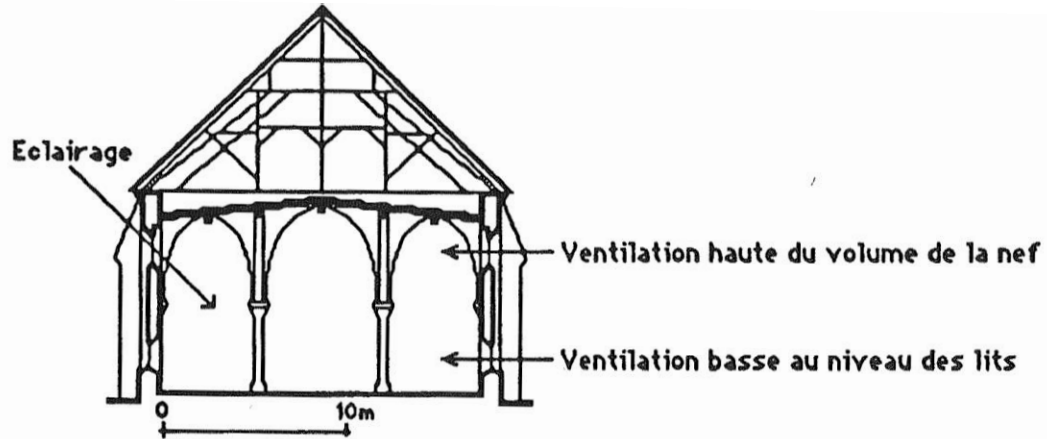
L'hôtel-Dieu

- C'est la création de l'évêque et il se trouve ainsi à l'ombre de la cathédrale
- Les règles sont précises:
 - Entrée par le parvis
 - Construction de nefs abritant les lits
 - Ventilation importante (grand volume)
 - Proximité de l'eau

L'hôtel-Dieu 2

- L'architecture gothique permet de réaliser des nefs grâce à ses avancées technologiques sur les portées
- Ces dernières sont largement ventilées et éclairées
- Le grand volume entre en contradiction avec les contraintes de chauffage
- Les lits sont disposés en rangée le long des murs

Coupe sur la nef de lits de l'Hospice de l'Abbaye d'Ourscamp XIIIème siècle



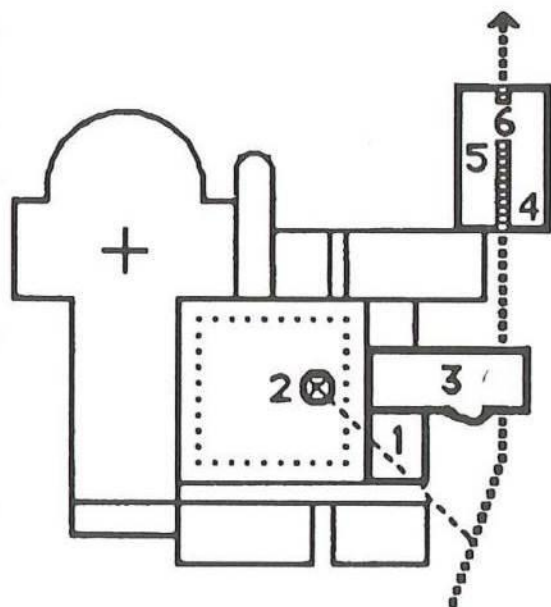
1. Entrée
2. Vestibule
3. Chapelle
4. Autels
5. Nef de lits
6. Cours
7. Services

PLAN DE L'HOPITAL DU SAINT-ESPRIT DE LUBECK (1286)

Les infirmeries d'abbaye

- L'eau est un élément primordial et ces abbayes intègrent le principe des fonctions polluantes
- Le bâtiment de soins, des latrines et des ateliers sont construits au-dessus du ruisseau pour permettre:
 - D'utiliser la force motrice
 - Eliminer les effluents de l'infirmerie

ABBAYE DE ROYAUMONT



Le principe de l'implantation
des fonctions polluantes



PLAN SCHEMATIQUE DE L'ABBAYE DE ROYAUMONT
XIII^e siècle
d'après M. et C. Duplay

La lèpre

- Elle impose
 - l'isolement des malades
 - L'excentration des bâtiments de soin à l'extérieur des villes
 - Introduit les notions d'aération des salles

La lèpres et les maladies mentales



Les hôpitaux spécialisés

- Les autorités développent un certain nombre d'hôpitaux spécialisés hors des villes
- Essentiellement pour les maladies contagieuses
- Les maladreries sont des constructions axées sur le traitement de la lèpre
- Souvent les espaces accueillant les lépreux (les ladres) sont construits en bois pour être au final brûlé

L'évolution se déroule en Italie

- Grand principe d'organisation et de distribution des espaces
- Transitions, seuils entre l'intérieur et l'extérieur
- La distribution, cours galeries, coursives, escaliers
- La hiérarchie des espaces du plus collectif au privatif
- Réflexion sur la technique

L'Ospedale maggiore di Milano

- Pour assurer l'évacuation des effluents, le sous-sol est sillonné de canalisations qui se raccordent au fossé.
- Les locaux d'hygiène se trouvent au sous-sol et sont accessibles aux malades en empruntant un escalier fermé.
- C'est une évolution importante depuis le dispositif de nef sous laquelle un cours d'eau était dévié.

Le siècle des lumières (18ème siècle)

- La mortalité est favorisée par les salles communes et les non-isolements, les défauts de ventilation, l'humidité entretenue par la proximité de l'eau jusqu'alors fort recommandée
- Le modèle pavillonnaire est importé d'Angleterre (dès 1785)

Le modèle pavillonnaire du XIXème siècle

- Le premier modèle d'hôpital hygiéniste en France a été celui du médecin physicien Jacques René Tenon, dessiné par l'architecte Poyet en 1788
- Il répond aux théories aéristes qui reposaient sur le principe d'une contamination "aéroportée".
- L'hôpital Lariboisière, inauguré à Paris cinquante ans plus tard, en sera la première application. C'est le premier hôpital français dit "pavillonnaire"

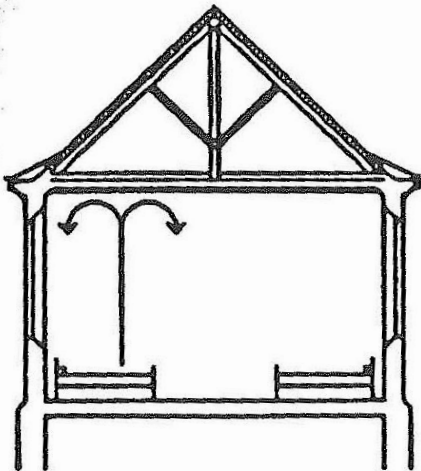
L'importance de la ventilation

- L'air du site choisi doit être pur
- La contamination de l'air se produit horizontalement, il faut lutter contre elle par l'espacement des constructions
- Les bâtiments bien isolés et d'aspect identique, largement éclairés et ventilés doivent être placés sur un rang ou sur une ligne parallèle de 80 à 100m

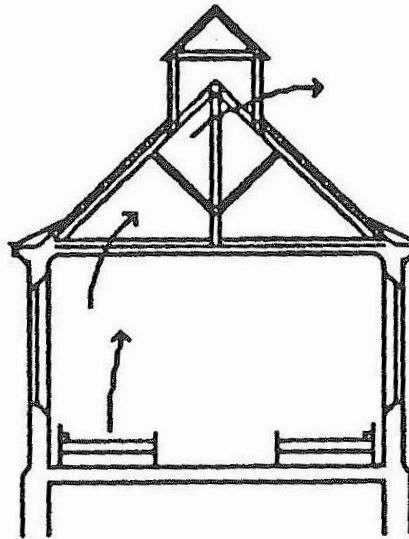
L'importance de la ventilation

- La superposition des salles de lits est à éviter en raison de la transmission aérienne des maladies infectieuses
- Le cubage d'air par lit est de 45 m³ pour les fiévreux et de 67 m³ pour les blessés
- Ce cubage est proportionnel au nombre de lits

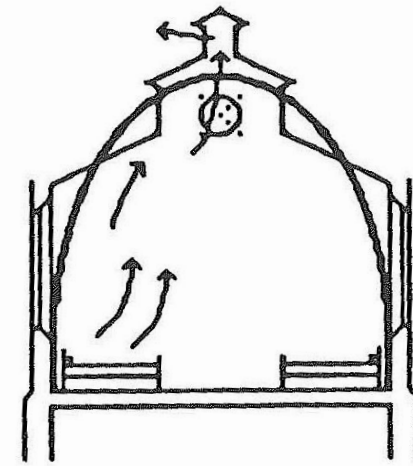
LES COUPES DES SALLES DES MALADES



Le plafond "empêche"
la ventilation naturelle
de la salle des malades



La suppression du
plafond augmente le
volume d'air et permet
la ventilation naturelle



La section en "ogive"
permet d'éviter la
stagnation de l'air vicié
dans les angles

d'après La Construction Moderne (Juin 1890)

Les 1ères centrales de ventilation : 1ère moitié du XXème siècle

- Simultanément les hôpitaux blocs, pavillonnaires, à tour ou horizontaux s'opposeront
- Intégration de la ventilation forcée
- Système très compact avec les salles d'opération

Le traitement de l'air

- A l'arrière des prises d'air extérieures, l'air passe à travers des fibres de coco tissées et maintenues humides par arrosage. Ces filtres sont ainsi nettoyées des impuretés.
- Puis l'air passe sur des batteries de serpentins chauffants avant d'être propulsé dans les gaines primaires
- Ce dispositif permet également l'humidification de l'air

La conception des hôpitaux aujourd'hui

- Concilier :
 - La demande des praticiens
 - Les contraintes techniques et de sécurités
 - Les contraintes logistiques (principe de marche en avant)
 - Les recommandations des hygiénistes
 - L'évolution des technologies - Evolutivité
 - Autres ...
- Le niveau d'exigences des contraintes d'hygiène (traitement d'air par exemple, ou principe de marche en avant) engendre des contraintes architecturales
- Mais attention, la réponse architecturale et technique n'est pas suffisante. Les pratiques des professionnels doivent respecter les principes de conception

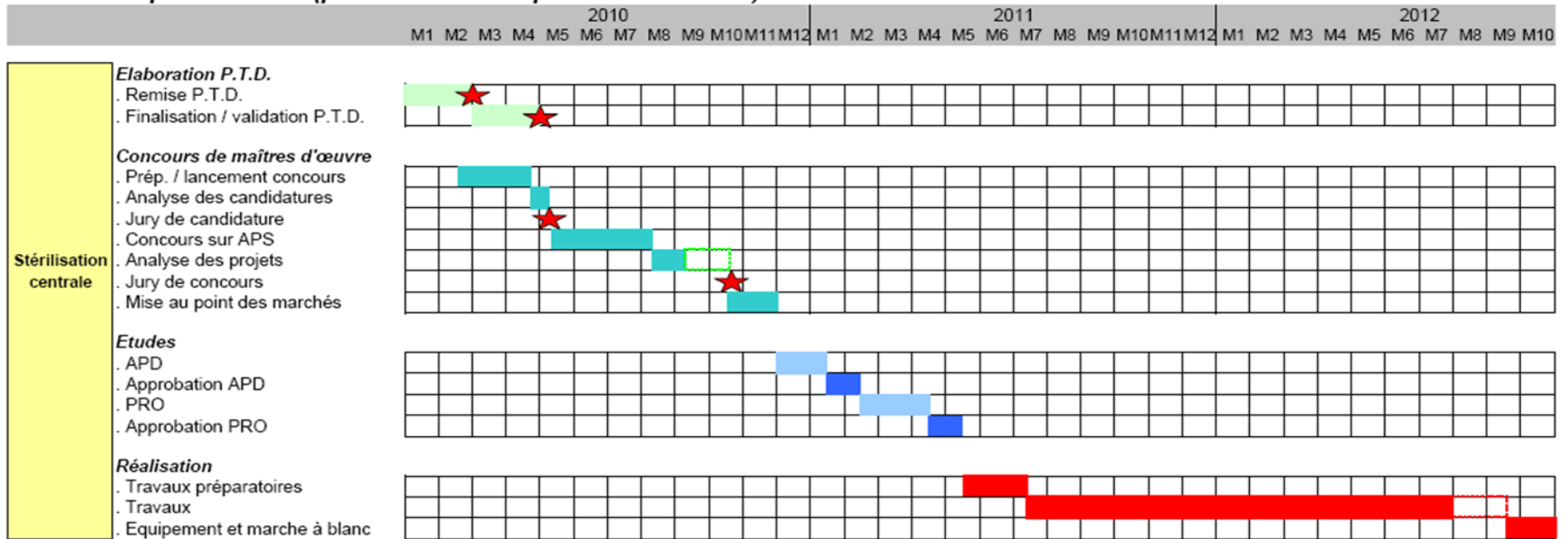
Le déroulement d'une opération « classique »

- Phase conception :
 - La faisabilité
 - Le programme
 - Les études
- Phase travaux
- Délai de garantie (Parfait achèvement)

Le planning

CHU de NANTES
CALENDRIER PREVISIONNEL
STERILISATION CENTRALE
actualisation avril 2010

Calendrier prévisionnel (procédure conception - réalisation)



Les difficultés

- Le temps, forcément long, entre le moment de la décision de lancement du projet et la fin des travaux (sans compter les étapes préalables à la décision) dû:
 - Aux procédures de consultation (code des marchés publics)
 - Aux délais de validation du maître d'ouvrage
- Les modifications de programme
- Les changements d'interlocuteurs et possible remise en cause du besoin initial
- L'évolution des technologies (informatiques, biomédicales etc...)
- L'hygiène

Les risques

- Le dérapage du planning
- Une dérive financière
- Les pertes d'exploitations
- Le mécontentement des utilisateurs
-

Rôle des utilisateurs

- Dès la réalisation du programme, les utilisateurs sont associés et consultés :
 - Pour accompagner le changement dès la phase conception
 - Pour éviter le rejet du travail de la MOE à cause de désaccord sur le programme
 - Pour leur connaissance concrète du fonctionnement du service
 - Consultation des spécialistes : ergonomes, logisticiens, techniques, **hygiénistes etc...**

Expérience nantaise : Addition de 10 lits au service de Réanimation Médicale.

- **L'existant**
- L'étage était constitué de :
 - 14 lits de réanimation chirurgicale
 - 20 lits de réanimation médicale
 - Tous locaux nécessaires au fonctionnement de ces 2 services

Plan de l'existant



Expérience nantaise : Addition de 10 lits au service de Réanimation Médicale.

- **Programme** : définition des besoins
 - Création de deux sous unités de 15 lits mixtes Réanimation (10 lits)-USC (5 lits)
 - Création de 4 chambres d'isolement mobilisables en cas d'épidémie
 - Limiter les transferts entre USC et Réanimation
 - Mettre en commun le personnel

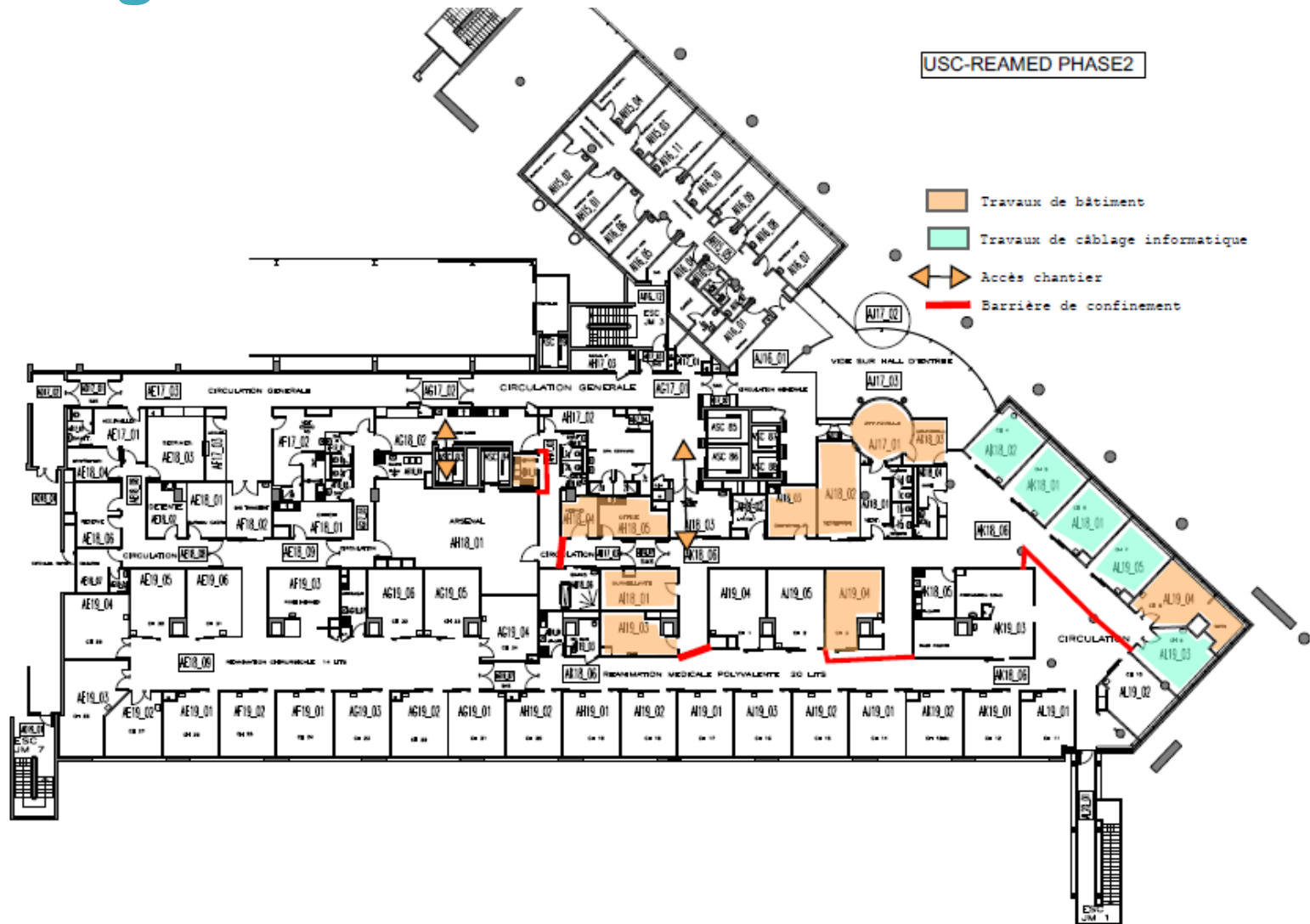
Expérience nantaise : Addition de 10 lits au service de Réanimation Médicale.

- Travaux à réaliser en site occupé
 - Maintenir l'activité
 - Garantir les conditions d'hygiènes
- Proposer un phasage
- Mettre en place des protections / confinement
- Un traitement d'air complémentaire provisoire peut dans certains cas être mis en place

Phasage 1



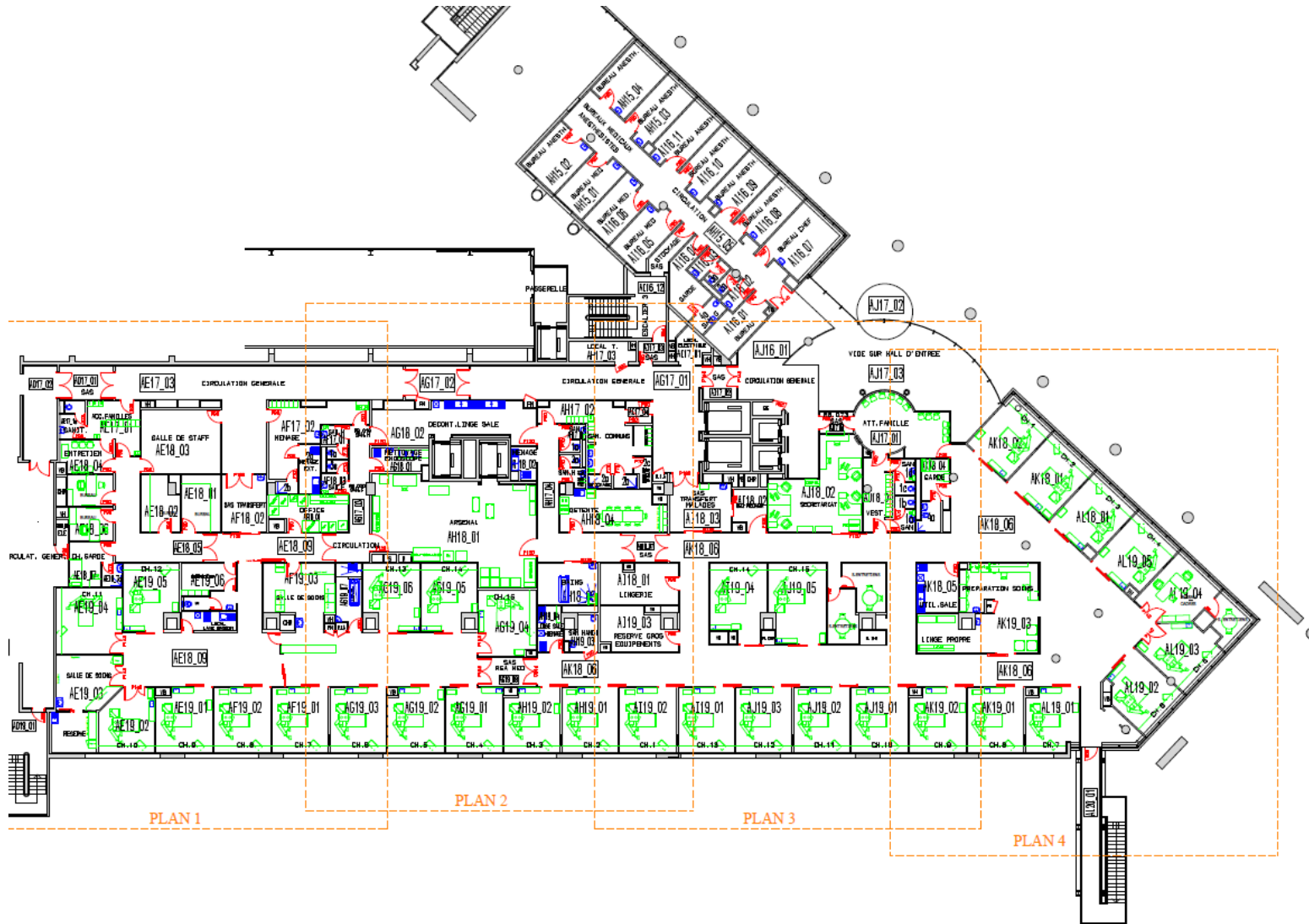
Phasage 2



Expérience nantaise : Addition de 10 lits au service de Réanimation Médicale.

- Définir des circuits spécifiques pour le secteur d'isolement :
 - Des patients
 - Des accompagnants
 - Des professionnels
 - Des flux logistiques (approvisionnement et déchets)

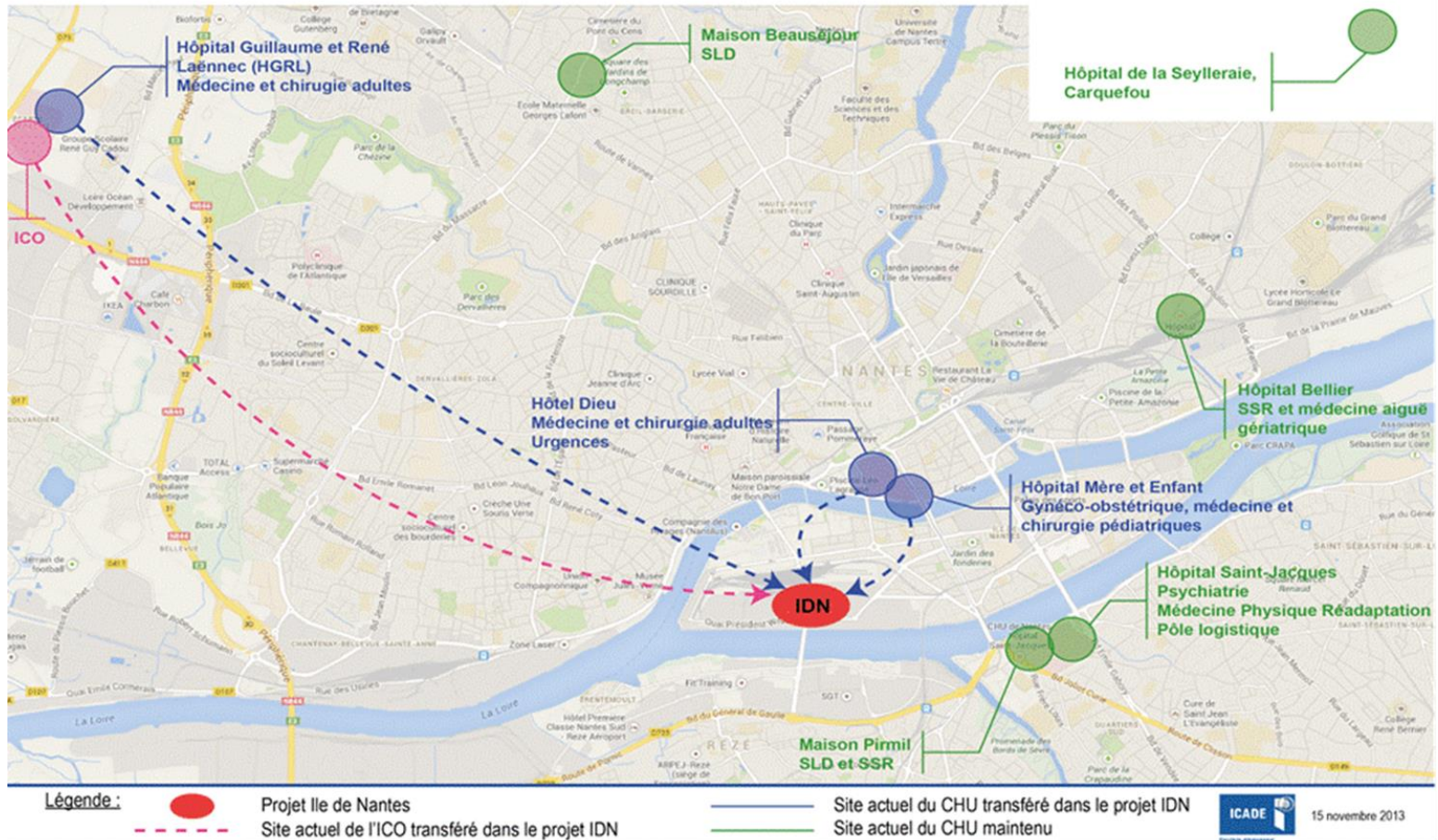
Plan final



Expérience nantaise : La construction d'un nouveau CHU : Projet Ile De Nantes



LA LOCALISATION ACTUELLE DES SITES HOSPITALIERS



L'objet de l'opération

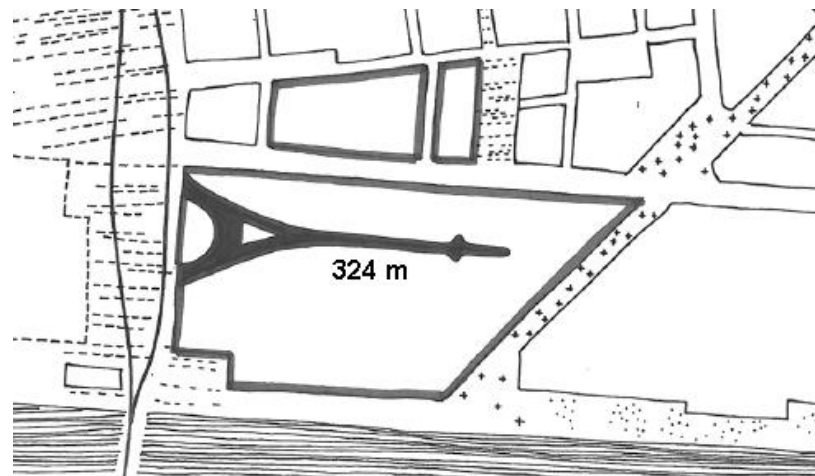
Proposer une conception urbaine de l'hôpital au cœur d'un campus hospitalo-universitaire et d'un quartier de centre-ville

Intégrer l'ensemble hospitalo-universitaire dans un nouveau quartier qui accueillera des activités supports (hôtels, parkings, commerces, crèches)

Traiter une architecture à grande échelle

QUELQUES CHIFFRES

- ▶ 242 250 M² DO DE SECTEURS FONCTIONNELS TOUTES ENTITES
- ▶ 1 559 LITS ET PLACES TOUTES ENTITES
- ▶ UN OBJECTIF POUR LE CHU DE 64% DE PRISE EN CHARGE EN AMBULATOIRE (SEANCES COMPRISES) EN 2020
- ▶ 130 000 PASSAGES PROJETES AUX URGENCES DU CHU A L'HORIZON DU PROJET



Et les hygiénistes dans tout ça

- Ils ont été associés à tous les stades de l'opération :
 - Programmation
 - Analyse du projet
- Ils seront associés aux études de la Maîtrise d'œuvre dans le cadre des groupes de travail utilisateurs

L'analyse des projets en sous commissions techniques

- Groupe 1 : Flux externes et internes
- Groupe 2 : Plateau d'hospitalisation
- Groupe 3 : Spécificités des activités en gynécologie-obstétrique et en pédiatrie
- Groupe 4 : Plateau ambulatoire
- Groupe 5 : Plateau interventionnel
- Groupe 6 : Plateau lourd médical
- Groupe 7 : Plateau des urgences
- Groupe 8 : Plateau d'imagerie
- Groupe 9 : Plateau de biologie
- Groupe 10 : Logistique administrative
- Groupe 11 : Enseignement et recherche
- Groupe 12 : Logistique médicale
- Groupe 13 : Logistique hôtelière
- Groupe 14 : ICO
- Groupe 15 : IRS 2020
- Groupe 16 : Autres entités
- Groupe 17 : Architecture, insertion dans le site, urbanisme
- Groupe 18 : Surfaces, coûts, phasage, délais
- Groupe 19 : Qualités et performances techniques et environnementales

Le rôle des hygiénistes

- Application de la norme NF S 90-351 du 6 avril 2013 portant sur les zones à environnement maîtrisé – Exigences relatives à la maîtrise de la contamination aéroportée en établissements de santé
- Prise en compte du côté économique et environnemental du projet, tant en investissement qu'en exploitation.
- Possibilité de mise au repos de l'installation.
- Faire respecter les consignes par les professionnels

Merci de votre attention

