

LA SECURITE INFECTIEUSE AU BLOC OPERATOIRE DANS SES ASPECTS ARCHITECTURAUX



JNHH NANTES LE 24 NOVEMBRE 2011

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE NANTES

DIRECTION DES TRAVAUX

Bernard LALIER



Hôtel-Dieu

Hôpital mère-enfant



Hôpital Saint-Jacques

Maison Pirmil



Hôpital Laënnec

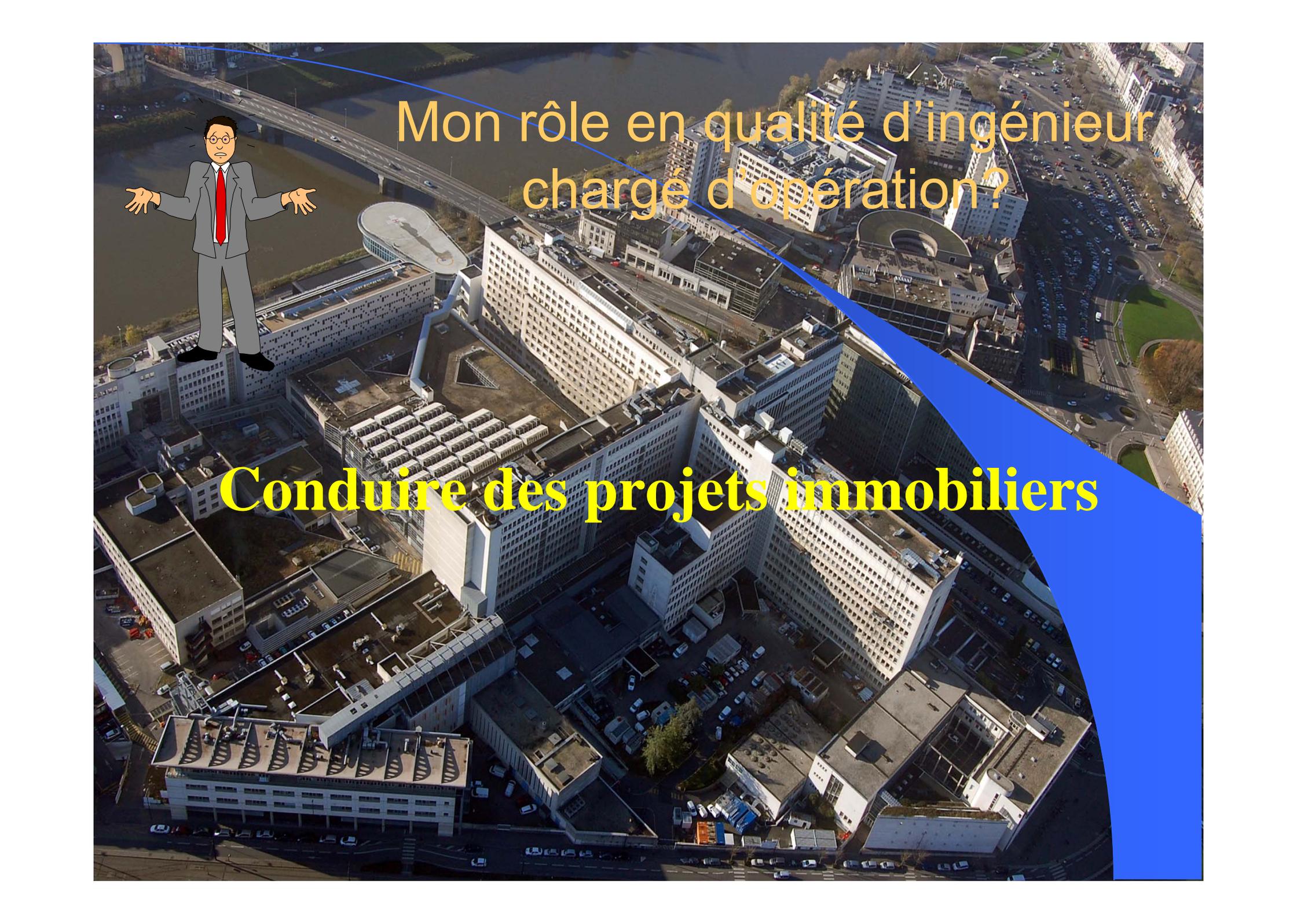


La Seilleraye

Beauséjour



La Placelière

An aerial photograph of a city, likely Paris, showing a dense cluster of buildings, a river, and a bridge. A cartoon character of a man in a grey suit and red tie stands on a building in the lower-left quadrant. A blue diagonal line runs from the top-left towards the bottom-right, separating the top text from the bottom text.

Mon rôle en qualité d'ingénieur
chargé d'opération?

Conduire des projets immobiliers

**LE MAITRE
D'OUVRAGE CHU**

LE CONDUCTEUR D'OPERATION

**MAITRE
D'OEUVRE**

UTILISATEURS

LE PROJET

**Hygiène
/UGRI**

Maintenance

**Bureau des
constructions**

**Approvision-
nement**

Hôtelier

Déchets

Entretien

Informatique



Conception, contraintes et paramètres physiques d'un bloc

- 1° PARTIE : Architecture, circuits, équipements
- 2° PARTIE : Aspects techniques

LES BLOCS OPERATOIRES

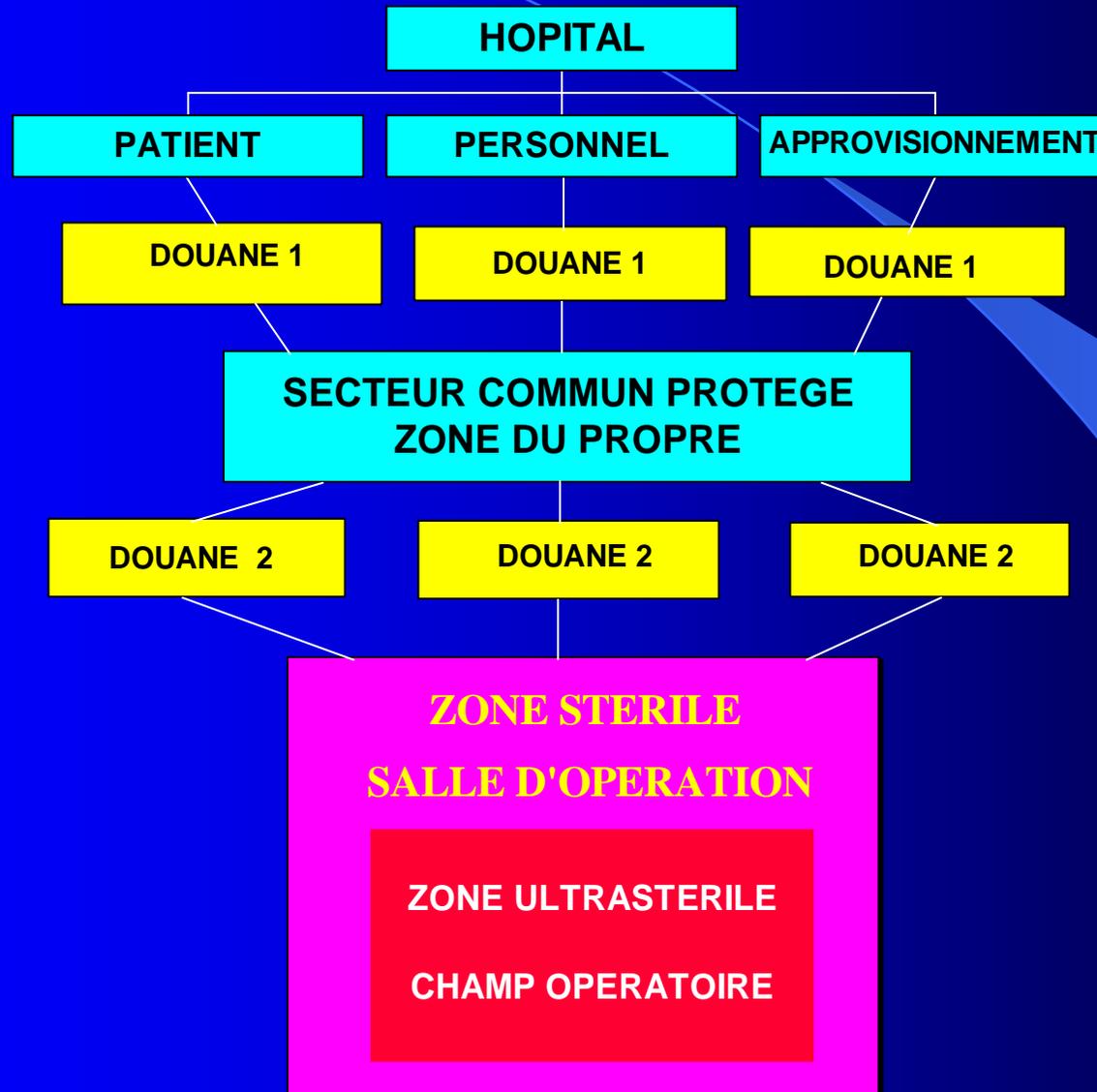
1° PARTIE : Architecture, circuits, équipements

- Questions ?
- Principes de fonctionnement, organisation (douanes, circuits...)
- Visite des locaux et des équipements

LE BLOC OPERATOIRE

**PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT
ORGANISATION**

PRINCIPE DE L'ASEPSIE PROGRESSIVE



les différents schémas architecturaux à double circuit

- Le modèle à isolement du «souillé» , rencontré en GB, France, Belgique, et aux Pays Bas.
- Le modèle à isolement du stérile, rencontré surtout en Allemagne et aux Etat-Unis.
- Le modèle basé sur le transit

Le modèle à isolement du «sale»

couloir d'élimination des déchets

**SALLE
D'Opération**

DECONTA.

**Habillage
Chirurgical**

**SALLE
D'Opération**

Arsenal
stérile

Prépar.
Patient

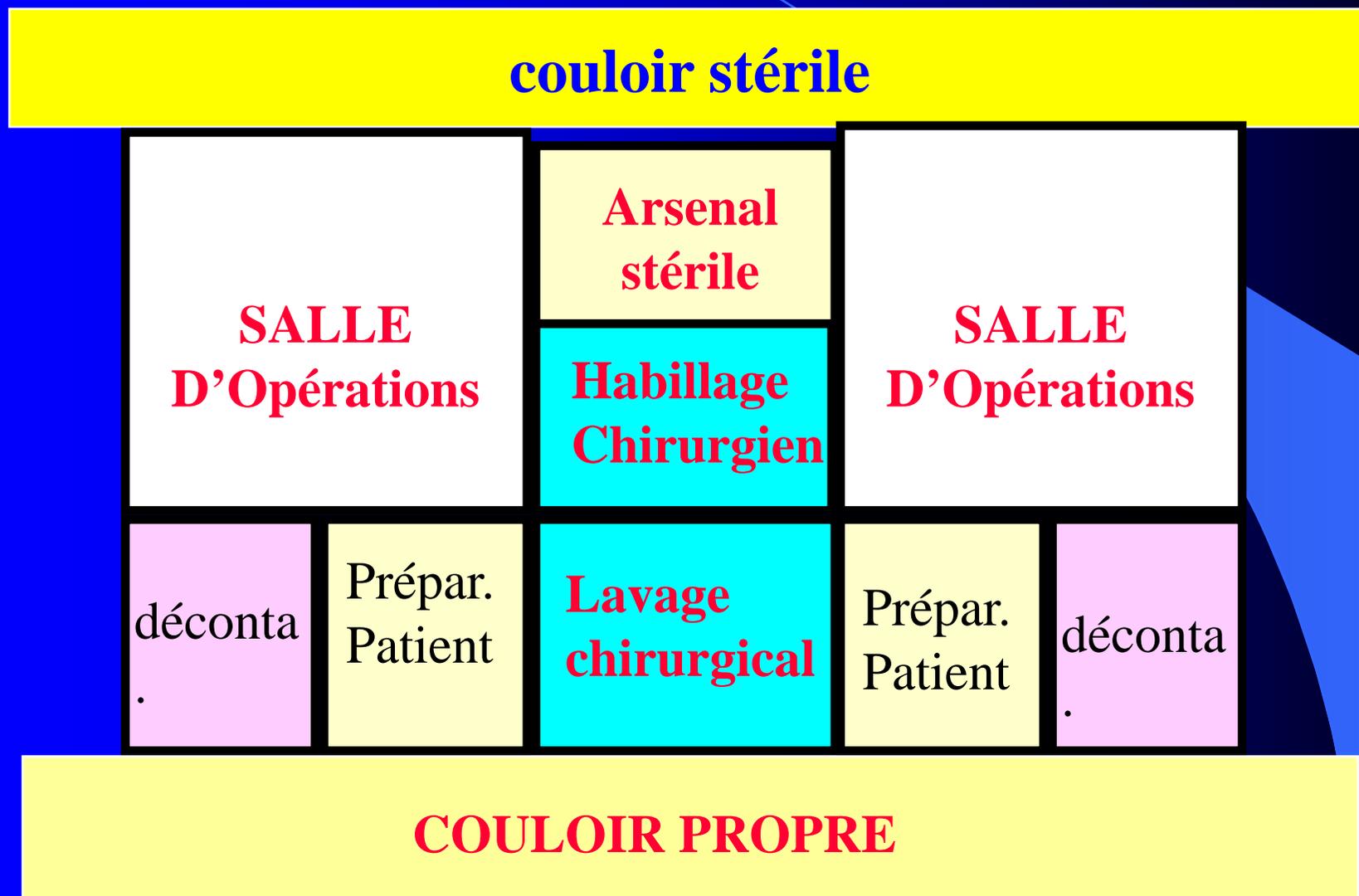
**Lavage
chirurgical**

Prépar.
Patient

Arsenal
stérile

COULOIR PROPRE

Le modèle à isolement du stérile



Modèle fondé sur le transit

couloir sale

**Mat.
souillé**

Pers.

Patient

Patient

Pers.

**Mat.
souillé**

**SALLE
D'Opérations**

**SALLE
D'Opérations**

Arsenal
stérile.

Prépar.
chirur.

Prépar.
Patient

Prépar.
Patient

Prépar.
chirur.

Arsenal
stérile.

COULOIR PROPRE

le schéma architectural à simple circuit

Ce modèle est basé sur trois principes fondamentaux :

- le bloc opératoire doit être protégé par une zone «filtre».
- la salle d'opération doit être une salle vide.
- Les matériels sales et contaminés sont «isolés» le plus en amont possible.

Modèle à simple circuit

**SALLE
D'Opérations**

**SALLE
D'Opérations**

**Arsenal
stérile.**

**Prépar.
Patient**

**Prépar.
chirur.**

**Prépar.
Patient**

**Arsenal
stérile.**

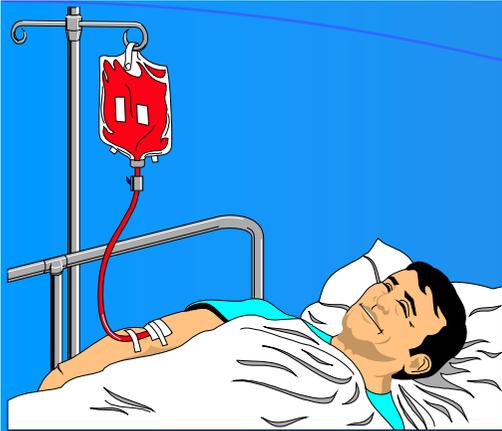
COULOIR PROPRE

LE BLOC OPERATOIRE

**VISITE DES LOCAUX ET
DES EQUIPEMENTS**

Visite n°1

Le circuit du patient



TRANSFERT

REVEIL

TRANSFERT

OPERATION

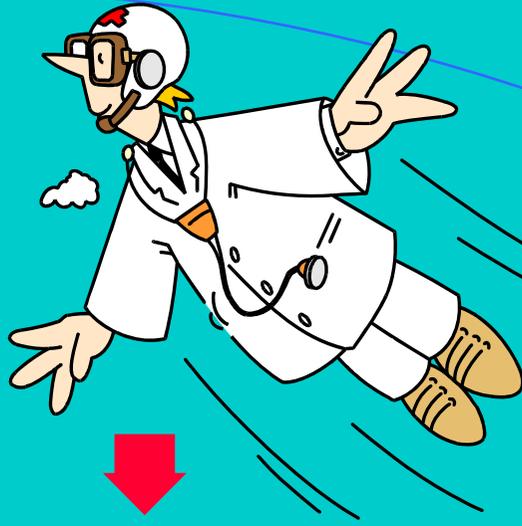


**PRE-
ANESTHESIE**



Visite n°2

Le circuit du personnel



VESTIAIRES



VESTIAIRES



OPERATION



**TENUE
OPERATOIRE**



Visite n°3 : Le circuit approvisionnements



STERILIS.

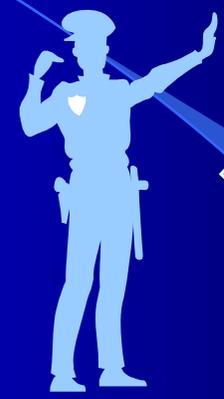
DECONTA.

**SAS DE
DECONDITION.**

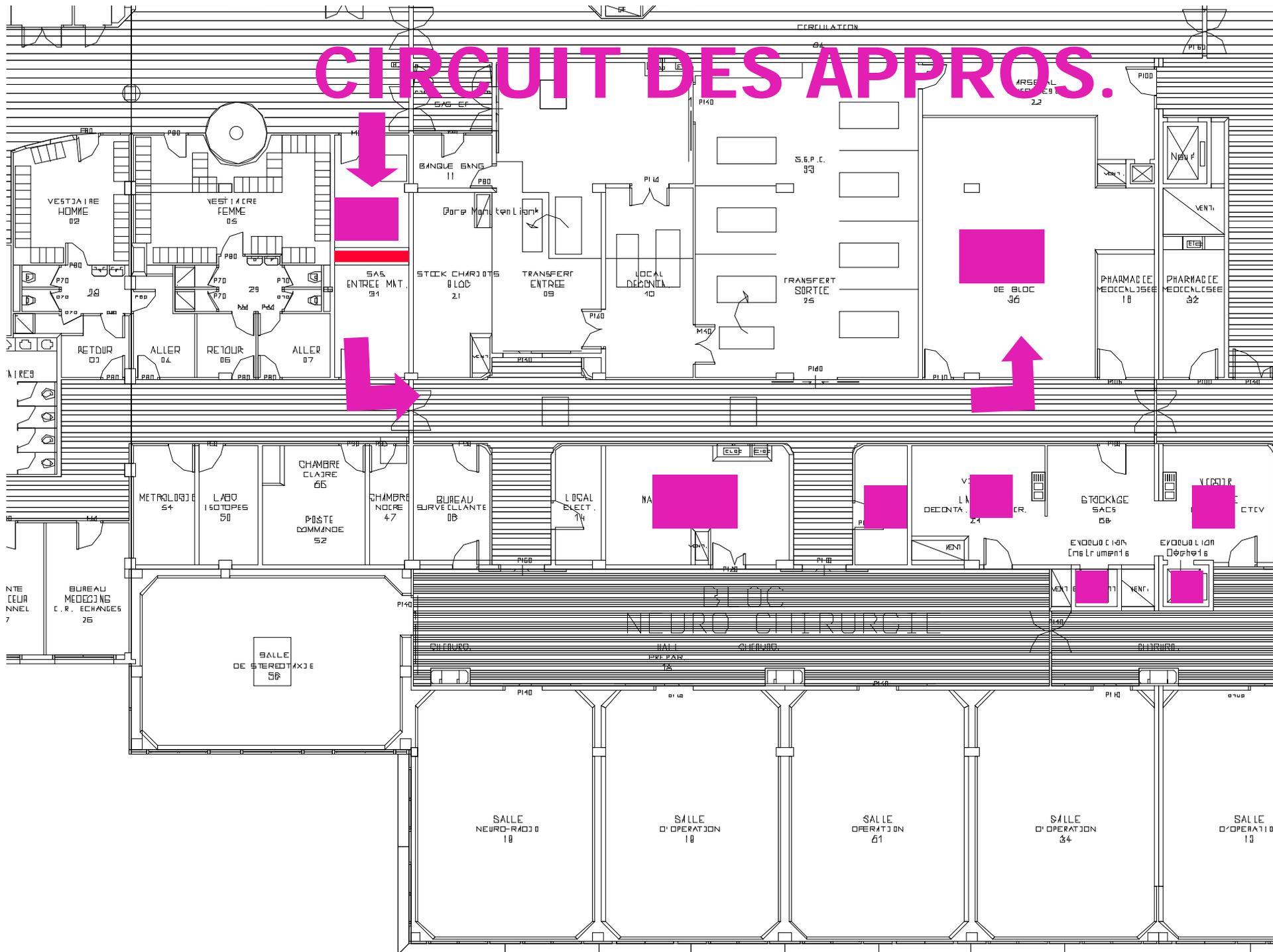
OPERATION

ARSENAUX

**PREPA.
OPERATION**



CIRCUIT DES APPROXS.



Conception, contraintes et paramètres physiques d'un bloc

- 2° PARTIE : Aspects techniques



La qualité des matériaux au bloc opératoire



Revêtement de sol :

Le plus lisse, résistant à l'usure des chariots et au poinçonnement. (UPEC)

Dans les locaux réputés AIA(Anesthésique-Inflammable-Autorisé), le revêtement de sol de qualité semi-conducteur sera relié à une terre (norme NF C 15211)



La qualité des matériaux au bloc opératoire

➡ les revêtements muraux :

le plus lisse, résistant aux chocs des chariots et facile à nettoyer. Dans les salles d'opérations, ils ne doivent présenter aucune aspérité, ni aucune saillie au dessus de 1,60m (ligne de vue) qui pourrait permettre aux particules de sédimenter. (horloge, chronomètre...)

16:04:25







La qualité des matériaux au bloc opératoire

➡ les plafonds :

le plus lisse possible, il doit être parfaitement étanche à l'air. Nécessité d'assurer une étanchéité parfaite autour de l'ensemble des éléments traversant. Sera réalisé soit en dur, partie intégrante du bâtiment, soit suspendu.

LE BLOC OPERATOIRE

LA VENTILATION ET

LE TRAITEMENT DE L'AIR



LA VENTILATION

POURQUOI ?

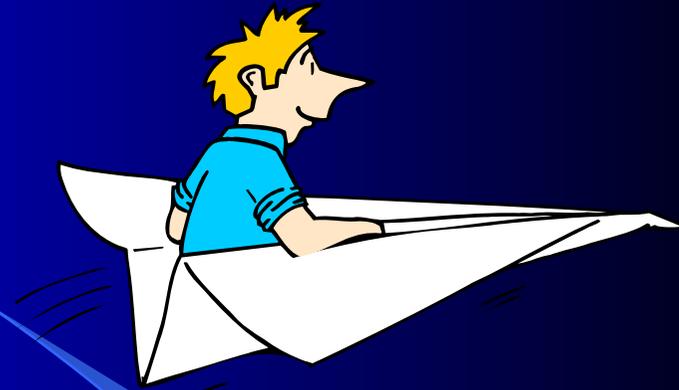
Pour lutter contre :

L'aérobiocontamination .

C'est la contamination de la plaie opératoire par la voie aérienne.

Cela suppose que la teneur en micro-organisme pathogènes de l'atmosphère ambiante soit suffisante pour inquiéter la plaie.

RAPPEL SUR LES PARTICULES



QUELQUES CHIFFRES:

Un mètre cube d'air contient environ 40 millions de particules d'une grosseur $> 0.3\mu\text{m}$.

Environ 1 pour 1000 est porteuse de germes pathogènes.

DEFINITION:

Une particule porteuse d'un micro-organisme (bactéries, virus, champignons...) apte à produire une colonie est dénommée particule viable, ou Particule donnant Naissance à une Colonie (pnc).

Exemple: Gare St Lazare on a compté 3 000 000 pcn /m³

RAPPEL SUR LES PARTICULES

QUELQUES VALEURS:



Danger sérieux quand 700 à 1800 pnc / m³



Danger faible quand 35 à 180 pnc / m³

En cas de chirurgie à hauts risques maxi 35 pnc / m³
(orthopédie, neurochirurgie, cardiovasculaire, la chirurgie
des implants et des transplantations)

LA VENTILATION associée au problème de la *aérobiocontamination*.(2 à 15 % infections = aéroportées)

Causes du problème ?

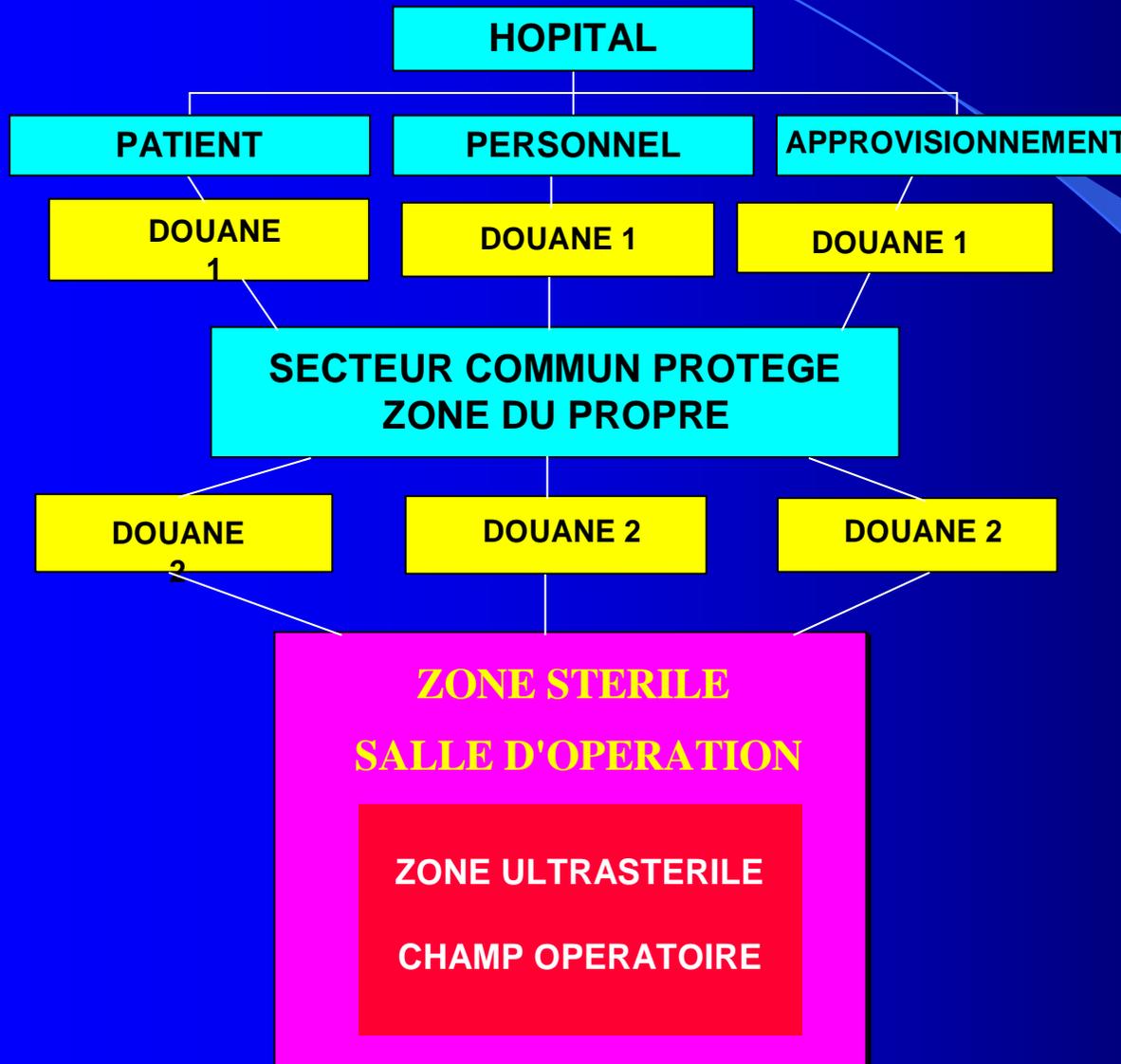
- | . Pénétration par les portes venant de l'hôpital
- .Mauvaise qualité de l'air pulsé
- .Génération de particules au sein de la salle d'opération

LES SOLUTIONS au problème de l'aérobiocontamination ?

I . Asepsie progressive → Créer une surpression atmosphérique croissante :

Pour être efficace, il sera nécessaire que la différence de pression entre chaque local soit supérieure à 15 Pa

PRINCIPE DE L'ASEPTIE PROGRESSIVE



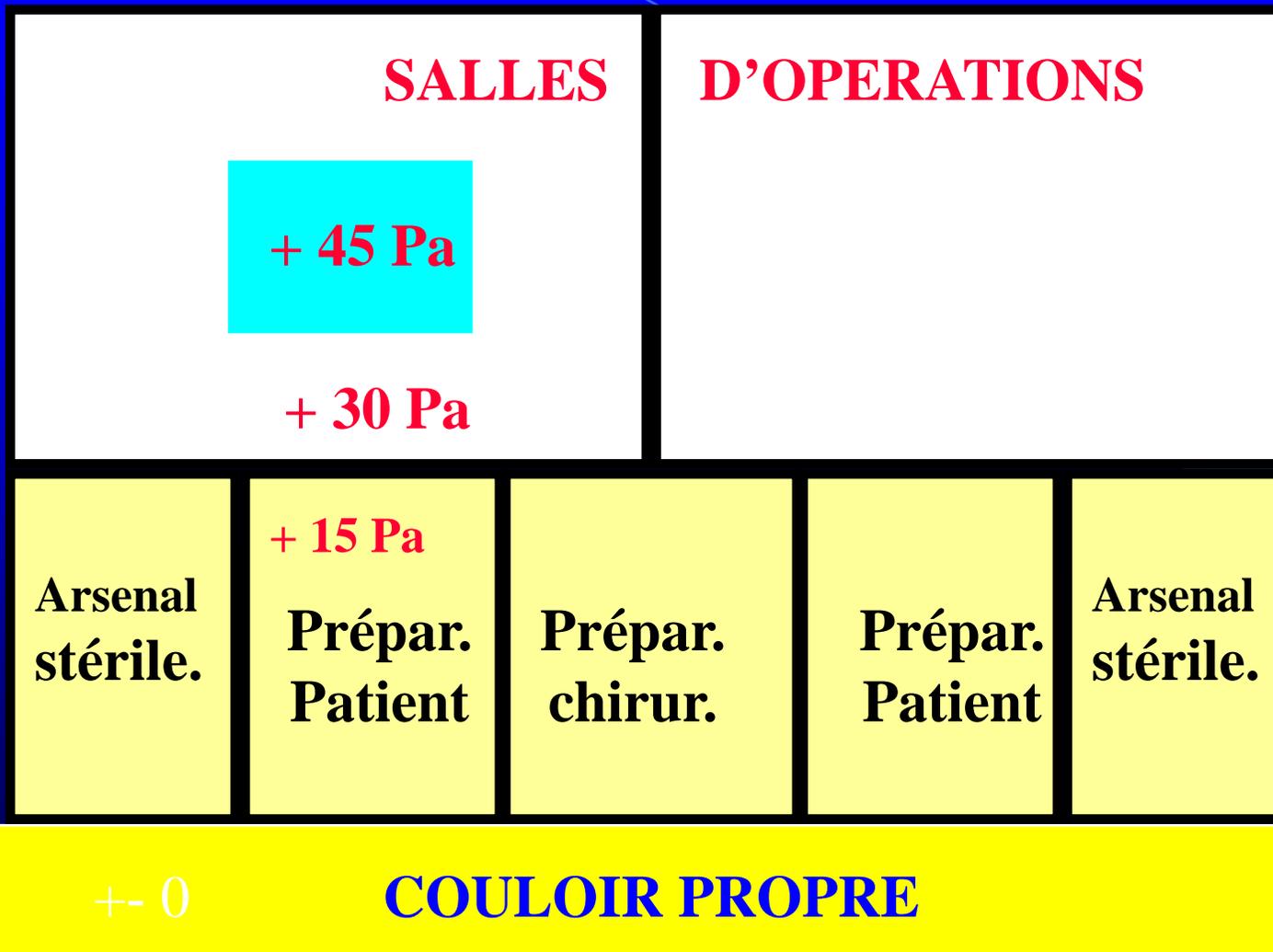
) Pression
atmosphérique

) + 15 Pa

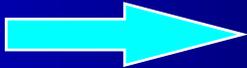
) + 15 Pa

) + 15 Pa

Modèle à simple circuit



LES SOLUTIONS au problème de l'aérobiocontamination ?

□ **Air neuf / air recyclé**  **Filtration**

Elle est la séparation et la captation des poussières, particules solides en suspension dans l'atmosphère.

LES DIFFERENTS FILTRES A AIR



Les filtres gravimétriques :

Filtres à moyenne efficacité utilisés en préfiltration pour les poussières grossières. Il sont posés entre la prise d'air extérieur et la centrale de traitement d'air.

Selon normes EN 779 et EN 1822 ; de type G1 à G4 avec des rendements/pénétration allant de 60 à 90 %

LES DIFFERENTS FILTRES A AIR

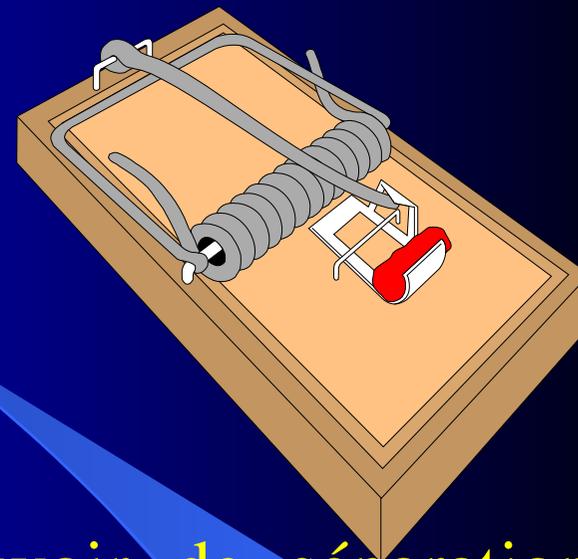


Les filtres opacimétriques :

Filtres à poussières fines, ils sont posés après le ventilateur et avant le réseau de gaines. Ils ont pour but d'assurer une bonne qualité de l'air soufflé et de protéger les réseaux de diffusion d'air d'un encrassement prématuré.

Selon normes EN 779 et EN 1822 ; de type F5 à F9 avec des rendements/pénétration allant de 40 à 90 %.
Ex: F8 peut retenir 99% de la poussière de l'air ext. et réduire d'env. 95% la poussière qui peut parvenir aux poumons

LES DIFFERENTS FILTRES A AIR



Les filtres HEPA ou absolus :

Filtres à haute efficacité et fort pouvoir de séparation appelés également HEPA (High Efficiency particulate air). Ils sont positionnés le plus près possible de la salle d'opération.

Selon normes EN 779 et EN 1822 ; de type H10 à H14 avec des rendements/pénétration allant de 99,97 à 99,99 %.

Ex: Ces filtres retiennent des particules = $> 0,2\mu\text{m}$ (taille des plus petites pnc)

***LES SOLUTIONS** au problème de l'aérobiocontamination ?*

- **Éliminer de la salle d'opération le plus rapidement possible toutes les particules émises par :**

L'équipe chirurgicale,

le patient,

les dispositifs, matériels, équipements médicaux .

REGIMES D'ÉCOULEMENT DE L'AIR

Généralités:

Les régimes d'écoulement de l'air des salles d'opérations sont soit unidirectionnels soit non-directionnels ; un flux d'air mixte est la combinaison des deux.

LE FLUX D'AIR UNIDIRECTIONNEL :

Le flux d'air peut s'écouler dans un sens soit vertical, soit horizontal.

LE FLUX D'AIR NON-DIRECTIONNEL :

Le flux d'air transite par des bouches de soufflage distribuées en de multiples points en veillant à réduire l'incidence des zones mortes à l'intérieur de la salle.









LE FLUX LAMINAIRE ?

La laminarité est définie par le degré de turbulence. elle est indépendante de la vitesse.

□ Un flux distribué à travers une tôle perforée avec une vitesse de 0,4 m/s aura un degré de turbulence d'env. 20% .

□ Un flux vertical à une vitesse de 0,15 m/s distribué par une toile de polyester fine aura une laminarité presque parfaite avec un degré de turbulence de moins de 5% .

CLASSE DE PROPRETE PARTICULAIRE

*Les caractéristiques sont spécifiées dans la norme
NF EN ISO 14644-1*

Niveau d'asepsie de l'air ambiant des salles d'opération

Classe américaine (FS 2098)		100	1 000	10 000
Classe française ASPEC		4 000	40 000	400 000
Nombre maximal de particules >= à 0.5µm	par pied cube	100	1 000	10 000
	par m3	3 520	35 200	352 000
Nombre maximal de particules >= à 5µm	par pied cube	0	65	700
	par m3	29	293	2 930
Classification ISO (Juin 2003)		ISO 5	ISO 6	ISO 7

CLASSE DES CINÉTIQUES DE DECONTAMINATION PARTICULAIRE A 0,5 μ m

Classe de cinétique

Tps =90% décontamination

CP_(0.5) t \geq 40

\geq 40 mm

CP_(0.5) 40 \leq 40

\leq 40 mm

CP_(0.5) 20 \leq 20

\leq 20 mm

CP_(0.5) 10 \leq 10

\leq 10 mm

CP_(0.5) 5 \leq 5

\leq 5 mm

LE RENOUVELLEMENT DE L'AIR

En fonction de la Classe de décontamination à obtenir et des techniques mises en place :

- Le taux de renouvellement d'air de la salle peut varier entre.....15 et 80 volumes/heure*
- La vitesse varie entre 0,15 et 0,4 m/s*

LA VENTILATION

Autres buts ?

Assurer le confort de l'équipe chirurgicale en maintenant une température et une hygrométrie le plus constante possible.

Les bonnes pratiques pour l'efficacité de la ventilation ?



Règle N° 1 : La mise au repos de 10 mn entre 2 opérations, hors présence humaine, pour laisser agir l'effet des taux de brassage chargés d'évacuer les particules.

Règle N°2 : Le maintien de la surpression n'est possible que si toutes les portes peuvent être fermées de façon étanche...



Les bonnes pratiques pour l'efficacité de la ventilation ?



Règle N° 3 : Vérifier visuellement le manomètre de la surpression.

Règle N°4 : Une discipline drastique de l'équipe chirurgicale.

LES BLOCS OPERATOIRES

Charte de dysfonctionnement

- Ma salle, mon anesthésiste, ma panseuse, ma boîte, mon malade....
- L'heure d'arrivée des opérateurs est aléatoire
- Le nettoyage occasionnel est opportuniste
- La répartition de l'activité est inégale selon les jours de la semaine
- Le planning opératoire doit être établi pour ne pas être respecté

Conclusion

Malgré l'attention et la précision que l'on peut apporter à la définition d'une organisation au sein du bloc opératoire, malgré la réalisation de locaux adaptés et la mise en œuvre de techniques, **il est INDISPENSABLE** que les différents acteurs respectent «le mode d'emploi» de cet outil.

L'architecture ne peut pas TOUT ; elle est le reflet d'un fonctionnement et doit être vécue comme telle. Ce n'est que par sa simplicité que l'architecture peut aider à l'application de ces procédures.

Sas de transfert des malades

1° douane d'accès du patient.

L'objectif consiste à transborder le malade à opérer depuis son lit d'hospitalisation (ou chariot civière) sur le plateau opératoire.

A l'intérieur de ce sas se situe la ligne de démarcation entre le côté propre et le côté suspect.



RETOUR

La salle d'opération

Local dans lequel se pratique l'acte opératoire. De dimensions différentes en fonction du type de chirurgie pratiquée.

Surfaces variant de 30 à 60 M² selon la nature de l'intervention et les matériels bio-médico. (console CEC, unité hémodynamique, assistance respiratoire, robots...)



SALLE D'OPERATION





La salle de réveil (SSPI)

De dimensions en fonction du nombre de salle d'opérations et du type de chirurgie.

La salle de réveil doit être implantée à l'extérieur ou à l'extérieur du secteur protégé selon qu'il est fait usage de tables d'opération à plateaux mobiles ou non.



SALLE DE REVEIL





Le vestiaire du personnel

1° douane des chirurgiens, médecins et infirmières.

L'objectif est d'éviter la présence dans un même local des vêtements portés en dehors de l'enceinte et ceux réservés à cette enceinte. Cette séparation est réalisée souvent par l'interposition d'un local réservé aux lavabos, douches et WC.

Une dernière ségrégation consiste à isoler le circuit aller, du circuit retour pour les vestiaires intérieurs.





opérateur.

Le local de lavage chirurgical des mains

Deuxième douane du personnel

Ce local doit permettre l'habillage aseptique, qui provoque un dégagement de 1500 micro-organisme par minute, immédiatement avant l'entrée dans la salle.

Le lavage et la désinfection des mains et des avant-bras est assuré. On ne peut pas perdre de vue que cette activité est polluante pour l'environnement. Des projections de gouttelettes d'eau sale ont été repérées à un distance de 1,50 m du lieu de brossage.



AUGE CHIRURGIEN



Sas de déconditionnement



Première douane pour les livraison.

De dimensions en fonction de la fréquence des approvisionnements.

Dans ce local, le premier emballage de transport est retiré avant d'entrer dans le secteur protégé. Le matériel est traité par un aérosol désinfectant. Ce sont particulièrement les roues et le carrossage qui sont plus particulièrement visés.



L'arsenal stérile

De dimensions en fonction de la fréquence des approvisionnements.

On rencontre deux types de conception :

- 1 pour chaque salle d'opération ou de chirurgie
- 1 central pour l'ensemble du bloc voire 2 : un pour la chirurgie, un pour l'anesthésie



L'ARSENAL STERILE



L'arsenal matériels

Il s'agit d'un grand local où sont garés les équipements et les appareils médicaux utilisés pour les interventions et les anesthésies, qui constituent les réserves pour dépannage ou qui ne sont pas systématiquement utilisés. (amplificateur de brillance, les pompes à circulation extra-corporelles...)

On s'oriente aujourd'hui vers un stockage dans des espaces de circulation élargies.



Local de pré désinfection

Local équipé d'un point d'eau et de placards nécessaires aux matériels et produits à utiliser en fin d'intervention .

L'instrumentation et le matériel médico-chirurgical sont placés dans des conteneurs étanches contenant éventuellement une solution décontaminante avec couvercles qui sont dirigés vers la stérilisation centrale.



Local de stockage des déchets

C'est le local dans lequel on trie et conditionne le matériel sale, le linge sale et les déchets au moyen de sac de couleur différente à la fin de chaque intervention:

- sac vert : déchets domestiques
- sacs jaune : déchets spécifiques
- les conteneurs reçoivent les déchets à risques (boites à aiguilles, matières contaminées...)

