



© Teddy Strandqvist

Conception acoustique des salles d'opérations et bénéfices associés

Anne POLLET
06/10/2020



Ecophon
SAINT-GOBAIN
A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Agenda

1. Contexte réglementaire et normatif
2. Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark





1. Contexte réglementaire et normatif

Contexte réglementaire et normatif

France 

Arrêté du 25 avril 2003 pour les établissements de santé
Correction acoustique

Volume des locaux	Nature des locaux	Durée de réverbération moyenne (sec) *
V ≤ 250 m ³	Salle de restauration	Tr ≤ 0,8
	Salle de repos du personnel	Tr ≤ 0,5
	Local public d'accueil	Tr ≤ 1,2
	Local d'hébergement ou de soins	Tr ≤ 0,8
	Salles d'examens et de consultation	
Bureaux médicaux et soignants		
Volume ≥ 250 m ³	Local et circulation accessible au public	Tr < 1,2 si 250 m ³ < V < 512 m ³ Tr < 0,15 ^{1/3} V si V > 512 m ³



Aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants dans les circulations communes intérieures

AAE = 1/3 de la surface au sol de ces circulations

AAE=1/4 de la surface au sol (accueil, attente public, restauration) **

** issu de l'article 9 de l'arrêté du 1er août 2006 sur l'accessibilité des personnes handicapées dans les ERP

Ecophon
SAINT-GOBAIN
A SOUND EFFECT ON PEOPLE

* Moyenne sur 500, 1000 et 2000Hz

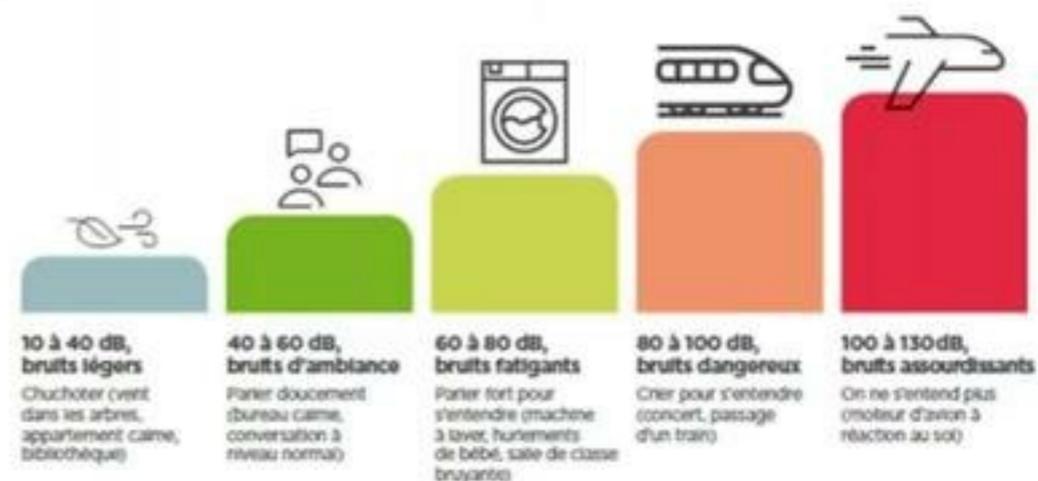
Contexte réglementaire et normatif

France 

NF S90 351 - Zones à environnement maîtrisé - Exigences relatives à la maîtrise de la contamination aéroportée

« Le niveau sonore doit donc tenir compte de l'activité et des exigences particulières des systèmes de traitement d'air pour ce type de local souvent très réverbérant. »

Local à environnement maîtrisé	Niveau maxi de pression acoustique normalisé
Salle d'opération	48 dB(A)
Locaux production / recherche / labo	48 dB(A)
Couloirs	45 dB(A)
Locaux de soins	40 dB(A)
Chambres stériles	40 dB(A)

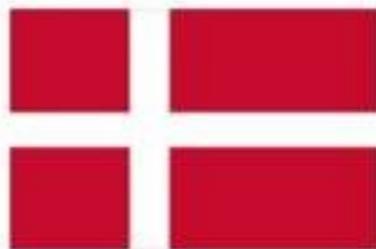


« Les mesurages doivent être réalisés dans les locaux vides, hors activité, équipements « process » »

Contexte réglementaire et normatif

Hors France

Danemark



- Pas de réglementation acoustique pour les établissements de santé
- **Valeur guide proposée : $Tr \leq 0.6$ secondes**
- Chambres, salles d'examen et circulations (salles d'opérations comprises)
- Importance du sujet -> intégration en cours d'étude dans la réglementation

Suède



- Pas de réglementation acoustique pour les établissements de santé
- **Standard acoustique local SS 25268 : temps de réverbération / activités**

Services de soins intensifs et les salles de réveil	Tr < 0,5 s
Salles d'examens, les salles de soins et les salles d'accouchement	Tr < 0,6 s
Salles d'opération, les laboratoires et les salles du personnel soignant	Tr < 0,6 s
Espaces avec un passage plus restreint des patients	Tr < 0,8 s

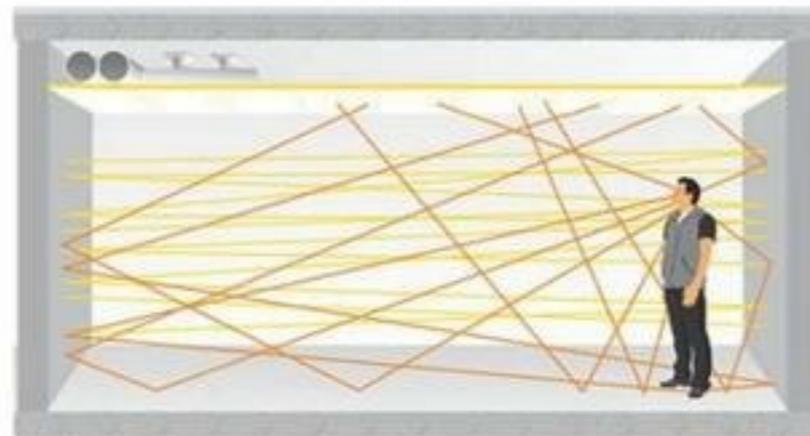
 ~ Tr < 0,8 s

* moyenne pour des fréquences de 125 à 4000Hz

Contexte réglementaire et normatif

Paramètre acoustique privilégié pour la correction acoustique dans les établissements de santé
Temps de réverbération

Est-ce le seul paramètre à retenir ?



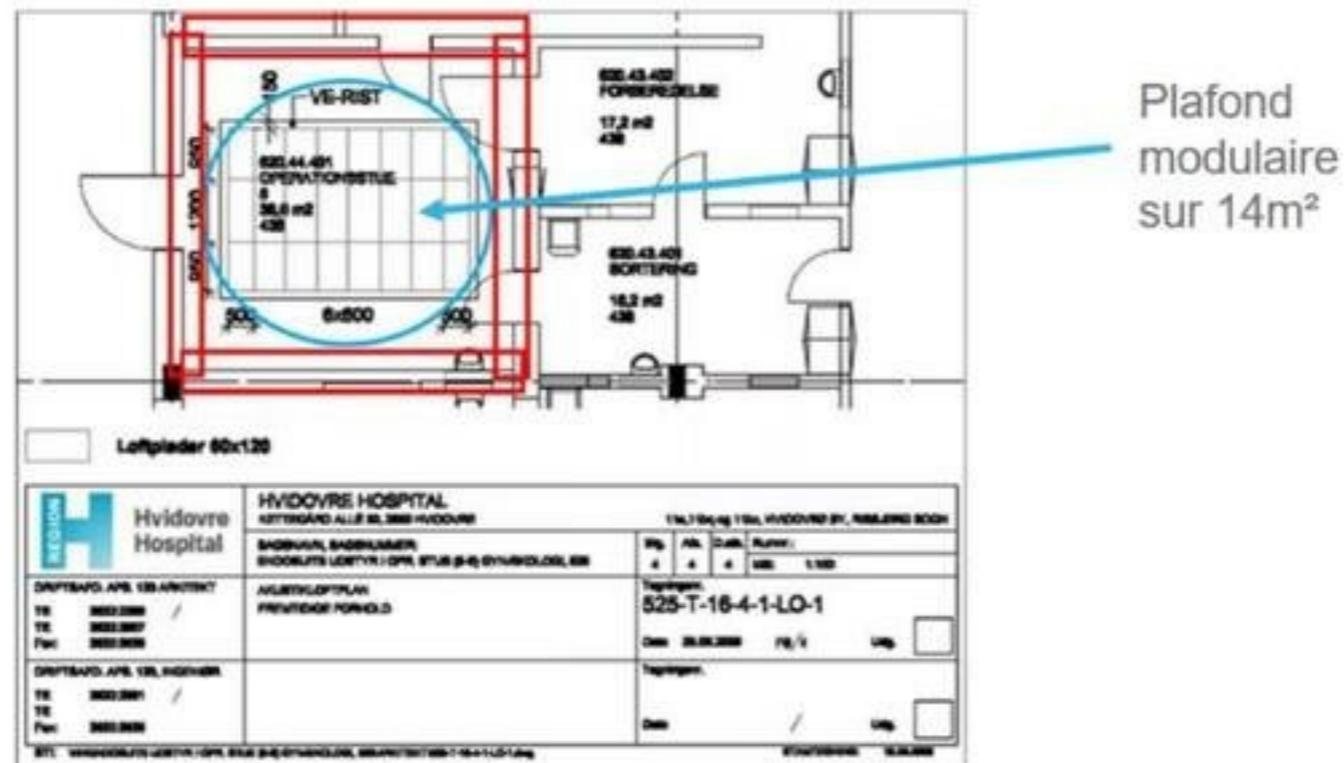
Qu'en est-il des salles d'opérations ?



2. Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

- **Objectif** : comprendre la manière dont le personnel pouvait être affecté par l'environnement sonore au sein d'une salle d'opération
 1. Analyse de différents paramètres acoustiques
 2. Analyse de la perception du personnel



Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

3 salles d'opérations étudiées

OR1

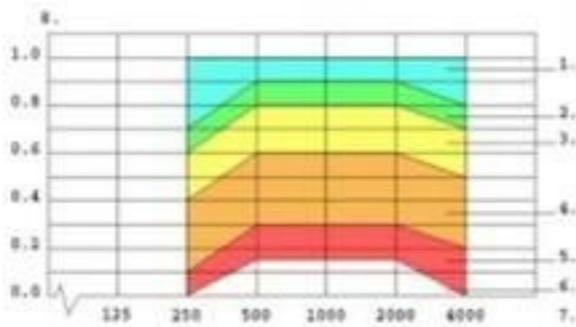
Classe B-

- Salle d'origine de 38m²
- Plafond de classe d'absorption acoustique B -
- Pas de panneaux muraux

OR2

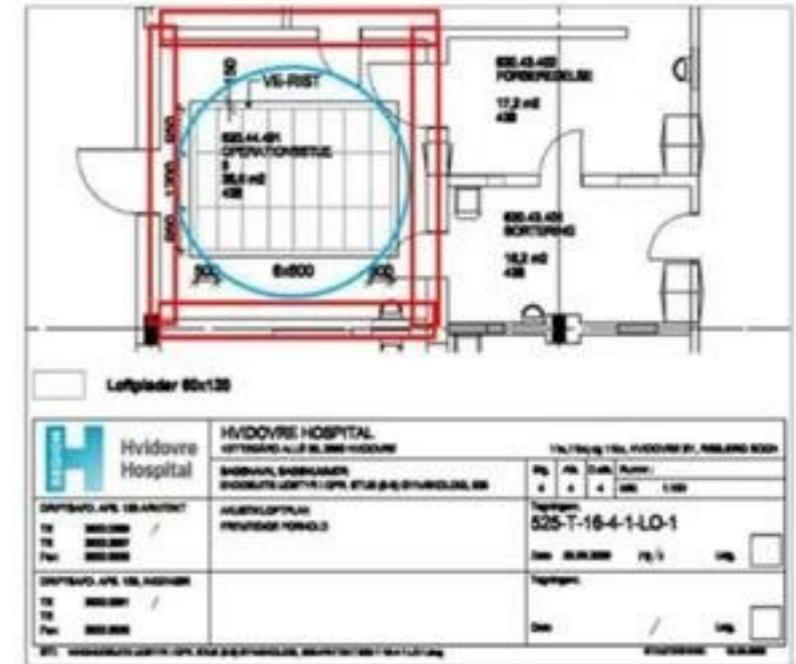
Classe A

- Salle d'opération de 40m²
- Plafond de classe d'absorption acoustique A
- Pas de panneaux muraux



1. Classe d'absorption A
2. Classe d'absorption B
3. Classe d'absorption C
4. Classe d'absorption D
5. Classe d'absorption E
6. Non classé
7. Fréquence Hz
8. α_p Coefficient d'absorption pratique

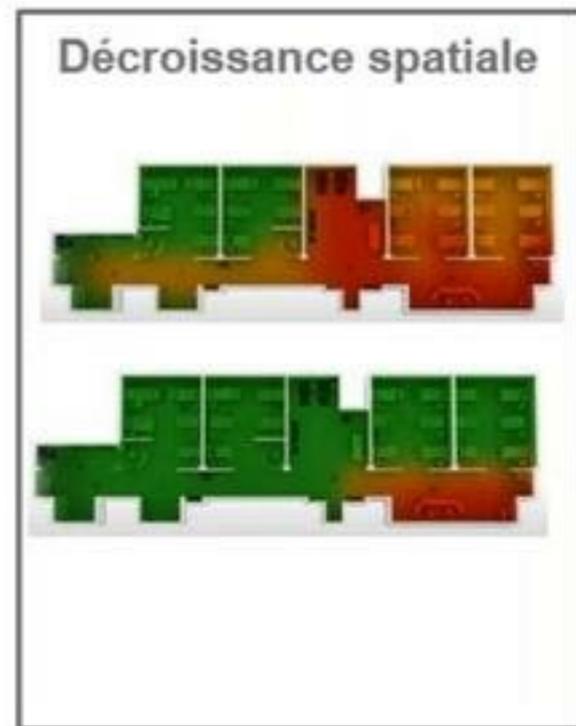
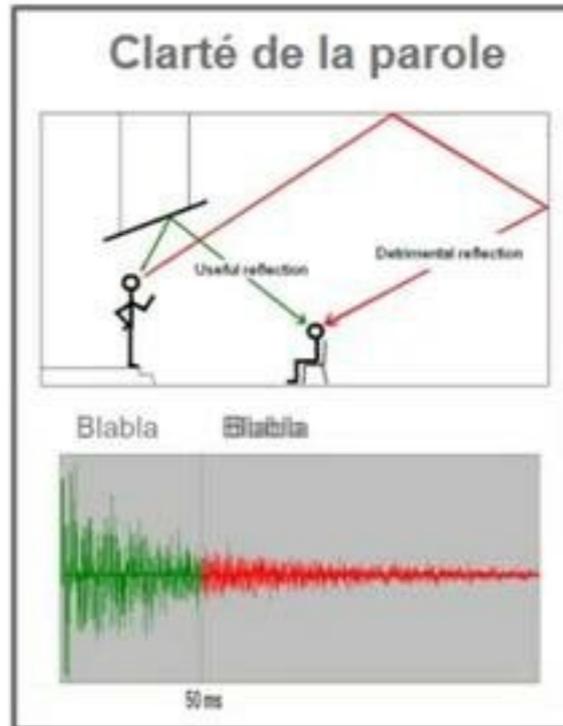
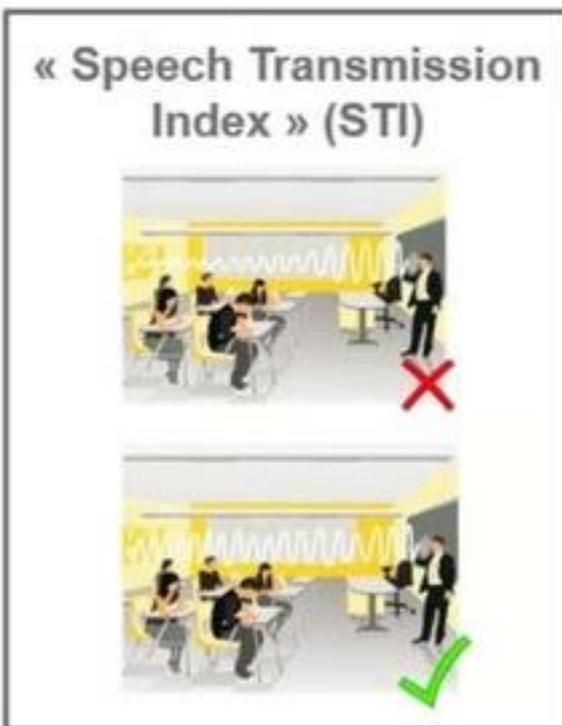
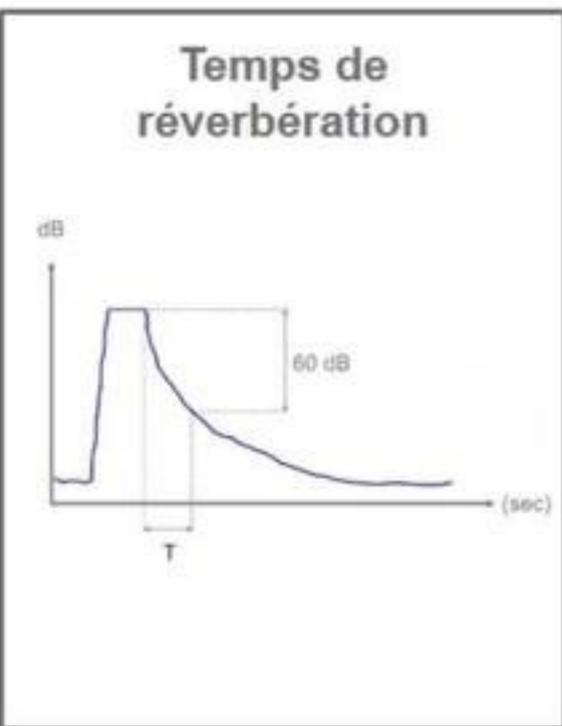
30% de couverture plafond modulaire



Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Analyse des paramètres acoustiques

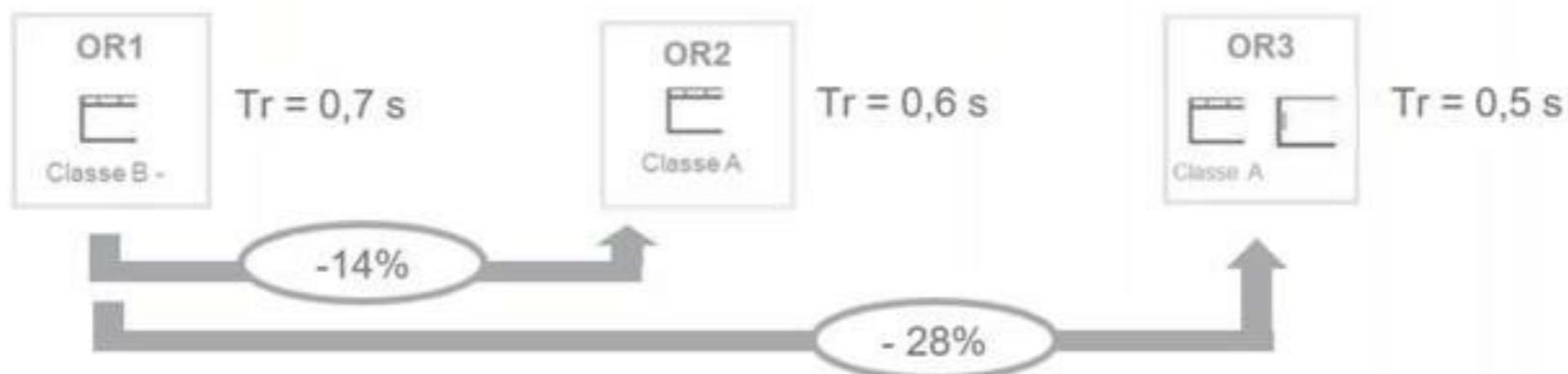
Paramètres mesurés pendant l'étude*



* Mesures réalisées par la société COWI selon norme ISO 3382-2

Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Temps de réverbération*



Valeurs guides

	Tr = 0,8 s
	Tr = 0,6 s
	Tr = 0,6 s



* Moyenne 125-4000Hz

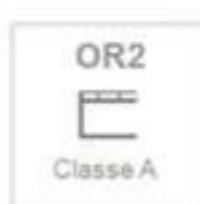
Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Intelligibilité



STI_{1,3m} = 0,65
STI_{1,9m} = 0,65
STI_{2,6m} = 0,64

$C_{50} = 5,2$ dB



STI_{1,8m} = 0,74
STI_{2,4m} = 0,62
STI_{2,4m} = 0,60

$C_{50} = 6,5$ dB



STI_{1,8m} = 0,72
STI_{2,2m} = 0,72
STI_{3,1m} = 0,65

$C_{50} = 6,8$ dB

Descripteur STI « Speech Transmission Index »

- Peu de différences sur les valeurs mesurées

Descripteur C50 – Clarté du discours

- Amélioration de 1 dB : suffisant pour obtenir une meilleure intelligibilité

A noter

- Impact du bruit des équipements – important bruit de fond
- Interlocuteurs qui possède un masque -> intelligibilité réduite

Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Décroissance spatiale



? Intérêt de ce paramètre pour des salles de 40 m² ?
Quid des halls opératoires ?

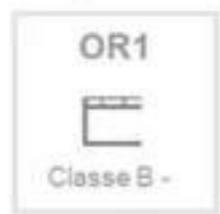


2018
Retour d'expérience S.Buisson et le Dr. F.Mitifiot avaient réalisé un retour d'expérience sur ces structures
« Les blocs en open-space »

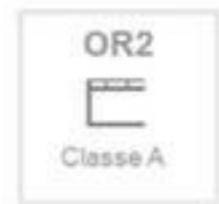
Source classiquement reconnue de stress, de fatigue [4], de céphalées, le bruit peut aussi rendre la parole moins intelligible entre professionnels et créer de réelles difficultés à communiquer [5]. Plusieurs études établissent également un lien entre le niveau sonore per-opératoire et la fréquence des complications post-opératoires, notamment les ISO [6], [7].

Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Décroissance spatiale



DI2 = 2 dB



DI2 = 2,6 dB



DI2 = 2,8 dB

Référence bureaux
- 6 dB

? Intérêt de ce paramètre pour des salles de 40 m² ?
Quid des halls opératoires ?



2018
Retour d'expérience S.Buisson et le Dr. F.Mitifiot avaient réalisé un retour d'expérience sur ces structures
« Les blocs en open-space »

Le bruit est également un facteur de stress surajouté pour nos patients. Très peu en font la remarque à posteriori sur le questionnaire de sortie qu'ils nous rendent, mais beaucoup s'en étonnent à leur entrée au bloc et c'est une source fréquente de demande de sédation en cas d'anesthésie locorégionale.

Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Perception des utilisateurs

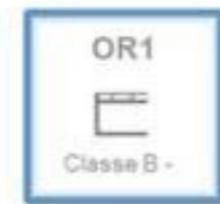
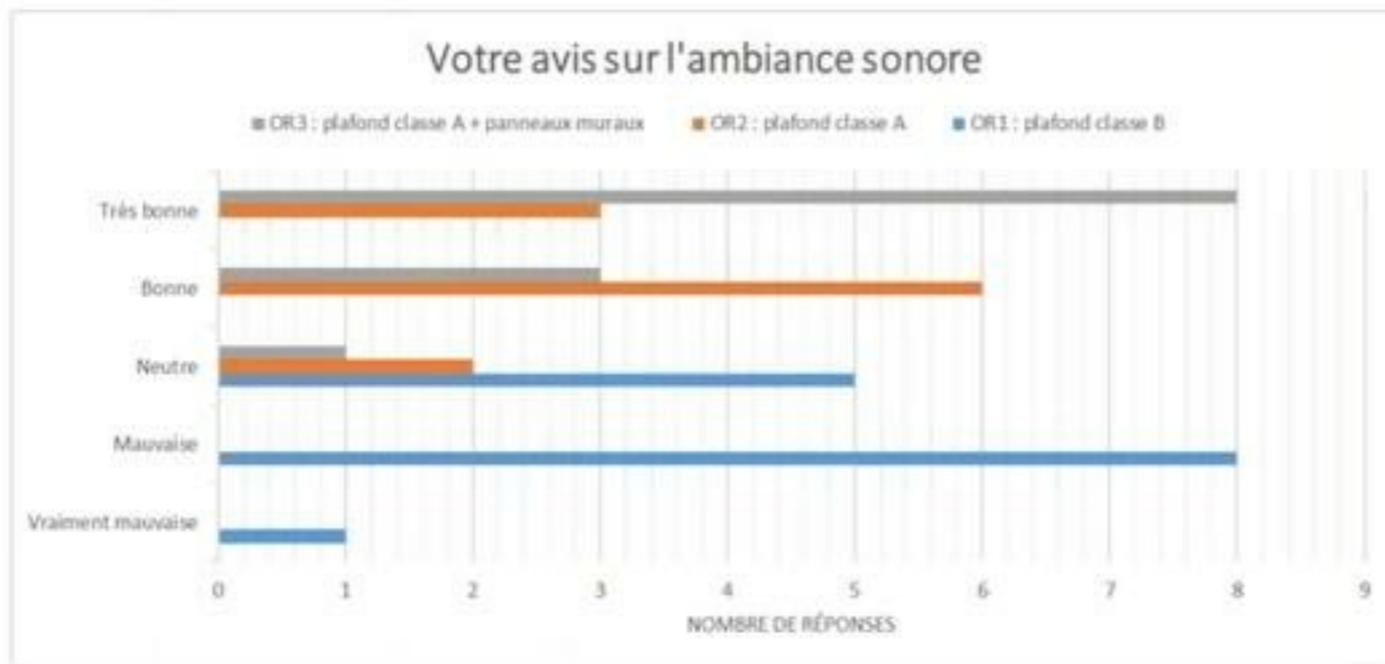
- Questionnaires distribués au personnel après leur intervention
 - Réponses aux questionnaires : représentatives en tendance mais pas une statistique
- Etude réalisée à l'aveugle
- Personnel qui était amené à intervenir dans les différentes salles d'opération



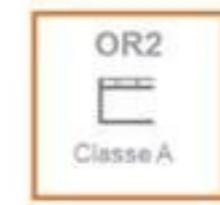
© Tomasz C.
Architecte : PRO-MEDICUS, Marzena Ulak-Opalska

Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Perception des utilisateurs



+60% : mauvais / très mauvais



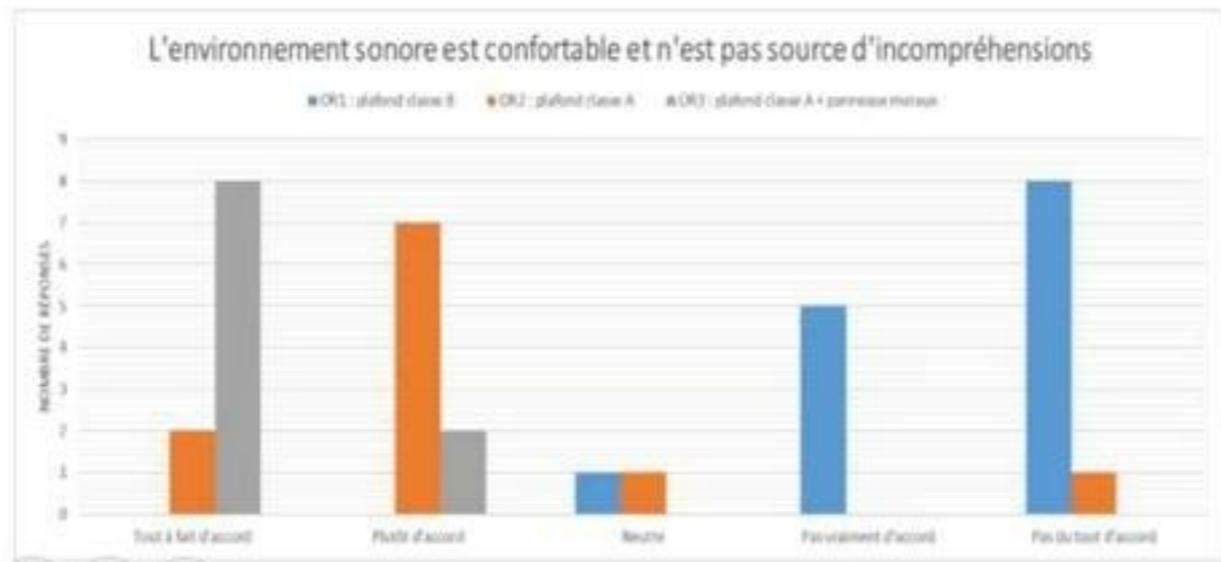
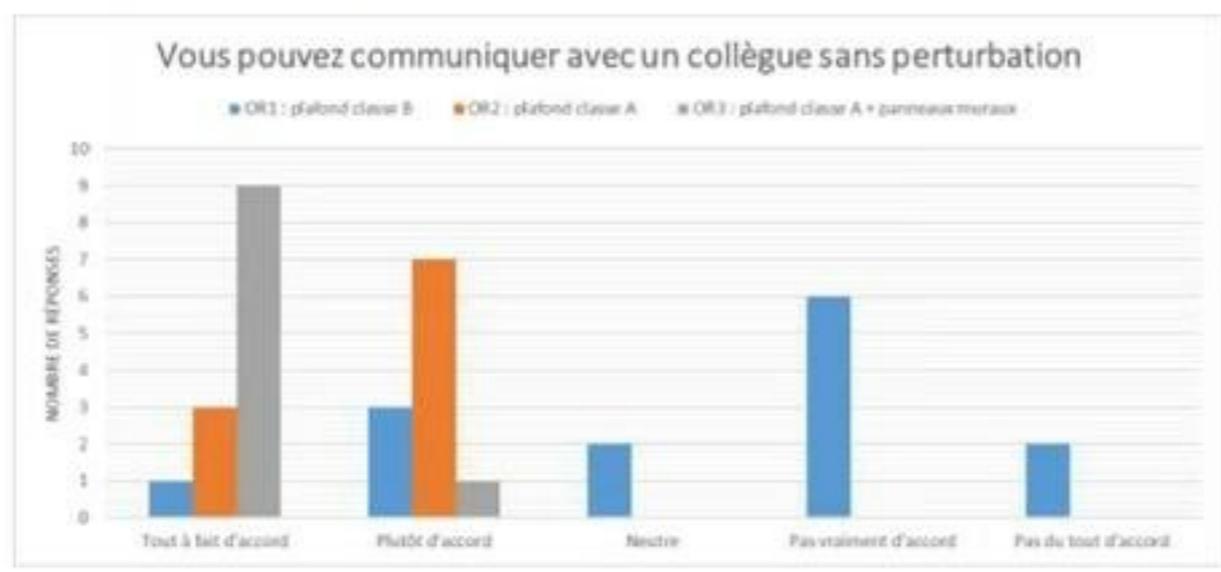
80% : bon / très bon



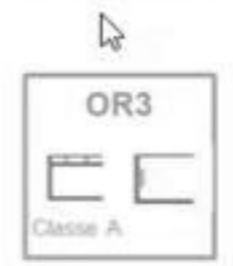
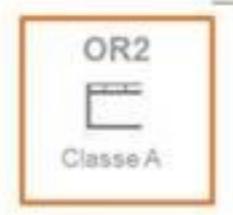
90% : bon / très bon

Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Perception des utilisateurs



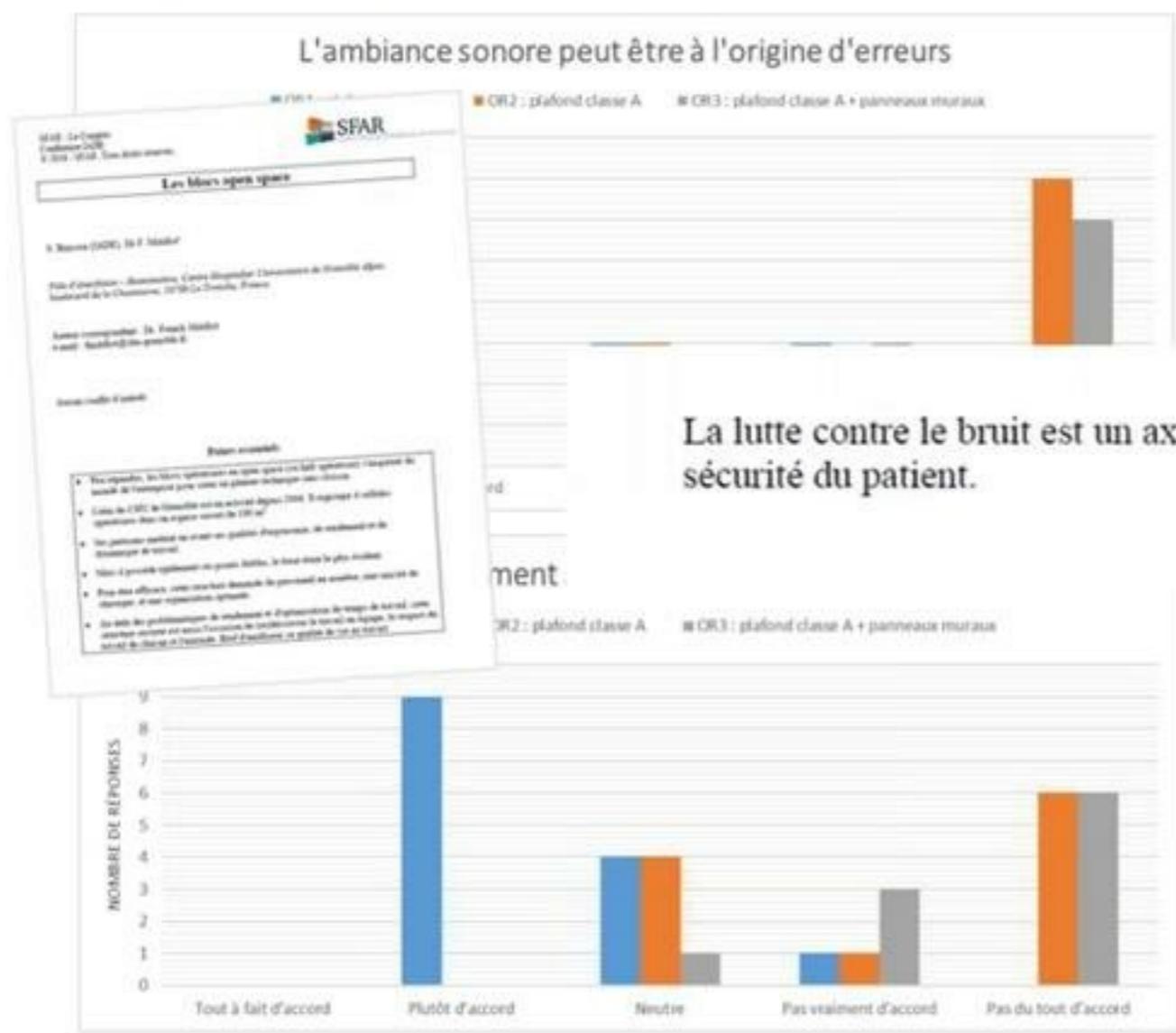
Communication compliquée :
50% à 90%



Communication facilitée dans
presque 100% des cas

Retour d'expérience de l'étude Hvidovre au Danemark

Perception des utilisateurs



Potentiellement source de stress et d'erreur



OR3 90% : pas une source de stress

En conclusion

- La salle OR3 (plafond acoustique A + panneaux muraux) fait une réelle différence
 - Les panneaux muraux acoustiques apportent une complémentarité dans le confort
- Les différents environnements sonores sont perceptibles par les utilisateurs
 - Les tendances théoriques se vérifient
 - De faibles différences chiffrées peuvent avoir de réels bénéfices pour les utilisateurs
- Les descripteurs acoustiques liés à la communication sont essentiels en complément du temps de réverbération
- La performance acoustique des matériaux influe sur la perception





Concept Developer Santé
anne.pollet@saint-gobain.com

Mobile +33 (0)6 03 97 48 25

