



# NF S 31-199 : Acoustique - Performances acoustiques des espaces ouverts de bureaux

Yoan Le Muet - Président de la commission AFNOR -  
Acoustique sur les lieux de travail & Marketing Manager  
Ecophon France

# Des bureaux pour se sentir bien

94%

des actifs considèrent que leur espace de travail a un fort impact sur leur bien-être

# Un frein ?

80%

des collaborateurs  
considèrent que leur  
environnement de travail les  
empêche de se concentrer

Source : sondage Opinion Matters 2015

# Difficile de se concentrer...

11  
minutes

En moyenne, la fréquence à laquelle un salarié est interrompu dans un open space

Source : Mark et al (2005)

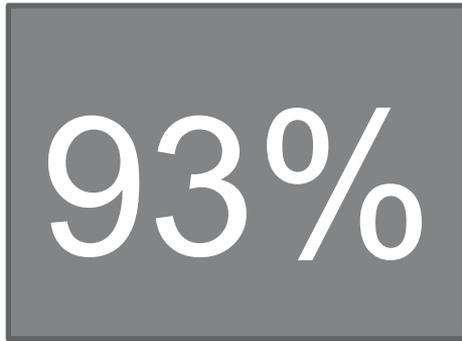
# Se remettre au travail !

25  
minutes

En moyenne, le temps nécessaire à un employé pour revenir à son travail après avoir été interrompu.

*Source : Mark et al (2005)*

# Le bruit, un problème récurrent



des collaborateurs se sentent gênés par le bruit au bureau

Source : sondage Opinion Matters 2015

# Le bruit, un son non voulu

- Désagréable, gênant, interférant avec les activités ou est perçu comme étant physiologiquement dangereux (Kryter, 1970)
- Qui peut affecter négativement la santé et le bien-être d'un individu ou des populations (OMS, 1993)



# Quelles conséquences au bureau ?

- Gêne et perturbations
- Performance et apprentissage
- Interférence avec les conversations
- Perte d'audition, acouphènes
- Fatigue et stress
- Baisse de la satisfaction au travail



# Plus d'erreurs ?

30%

dégradation maximale de  
notre capacité à utiliser notre  
mémoire en présence d'un  
bruit de fond intense

*Source : Jones et al (2008)*

# Le bruit coûte cher...

57,2

en milliards d'euros, le coût social annuel du bruit en France

Source : CNB, ADEME (2016)



# Le bruit coûte cher...

2,7

en % du PIB français de  
2014, l'équivalent du coût  
social du bruit

Source : CNB, ADEME (2016), Eurostat



**Ecophon**  
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

... surtout dans les bureaux !

18

en milliards d'euros, le coût social annuel de la gêne et de la perte de productivité en milieu professionnel

Source : CNB, ADEME (2016)



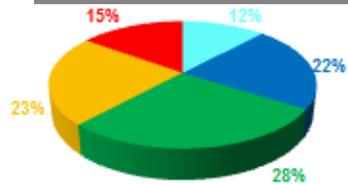
# La parole

« Pas du tout »

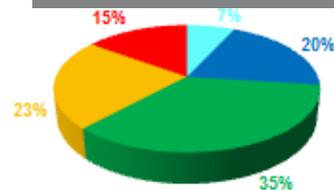


Totalement

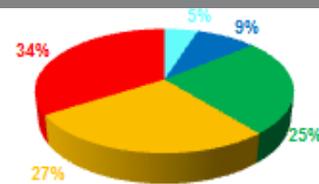
Bruit de machines



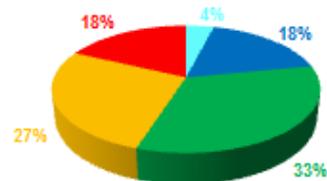
Téléphone (sonnerie)



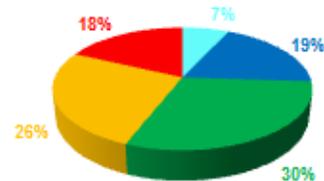
Conversations intelligibles



Conversations non-intelligibles



Flux de personnes



Source : Perception and evaluation of noise sources in open plan office  
M. Pierrette (INSA), E. Parizet (INSA), P. Chevret (INRS)

# Quel est le point commun entre ?



# Panorama en France

## Réglementation

- **1990** : Arrêté du 30 août 1990 pris pour l'application de l'article R. 235-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail.
- **2006** : Décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat) – DIRECTIVE Européenne 2003 – 10.

## Normes

- **Avant 2006** : NF X35-102 « Conception ergonomique des espaces de travail en bureaux ». Générale, difficilement utilisable par les acteurs de la construction, mais une référence pour les responsables hygiène et sécurité.
- **2006** : NF S 31-080 « Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace » : 3 niveaux de performances et 7 types d'espaces de travail
- **2006** : Certification HQE – confort acoustique neuvième cible.
- **2007** : AFNOR commission S30D – Avant-projet S31-199 « Acoustique – Bureaux ouverts : programmation, conception et usage/utilisation ».
- **2012** : ISO 3382-3 « Acoustique – Mesurage des paramètres acoustiques des salles – Bureaux ouverts »
- **2016** : Publication de la norme S31-199

# NF S 31-080 – 2006

- La présente norme établit un **lien** entre des **mesures de qualité acoustique** et les **performances** acoustiques à atteindre par la mise en œuvre **des systèmes constructifs**.
- 8 (7 + 1) office spaces
  - bureau individuel
  - bureau partagé
  - espace ouvert
  - plateau ( bureau « en blanc » )
  - salle de réunion
  - zone de loisirs
  - restaurant
  - espace de circulation



# NF S 31-080 – 2006

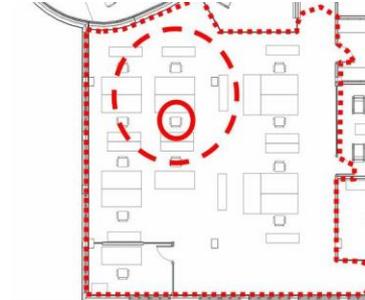
Descripteur	Niveau «Courant»	Niveau «Performant»	Niveau «Très Performant»
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 55$ dB(A)	$40 < L_{50} < 45$ dB(A)	$40 < L_{50} < 45$ dB(A)
— bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 35$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 30$ dB(A)
— bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45$ dB(A)	$NR 35 \leq L_p \leq NR 40$	$L_p \leq NR 33$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62$ dB	$L'_{nTW} \leq 60$ dB	$L'_{nTW} \leq 58$ dB
Réverbération (Vol < 250 m <sup>3</sup> )	$Tr \leq 0,8$ s	$0,6 < Tr < 0,8$ s	$Tr \leq 0,6$ s
Décroissance spatiale (Vol > 250 m <sup>3</sup> )	2 dB( )/doublement de décroissance non applicable : $Tr \leq 1,2$ s	3 dB( )/doublement de décroissance non applicable : $Tr \leq 1$ s	4 dB( )/doublement de décroissance non applicable : $Tr \leq 0,8$ s
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 30$ dB	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB



# Structure de la norme NF S31-199

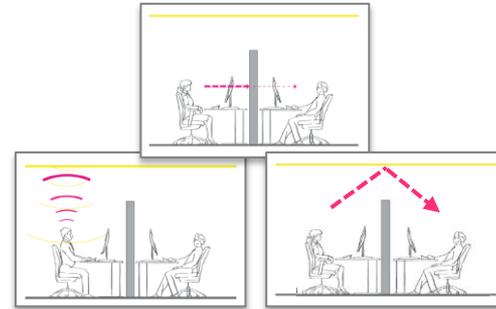
## 3 niveaux d'analyse

- Poste
- Equipe
- Département

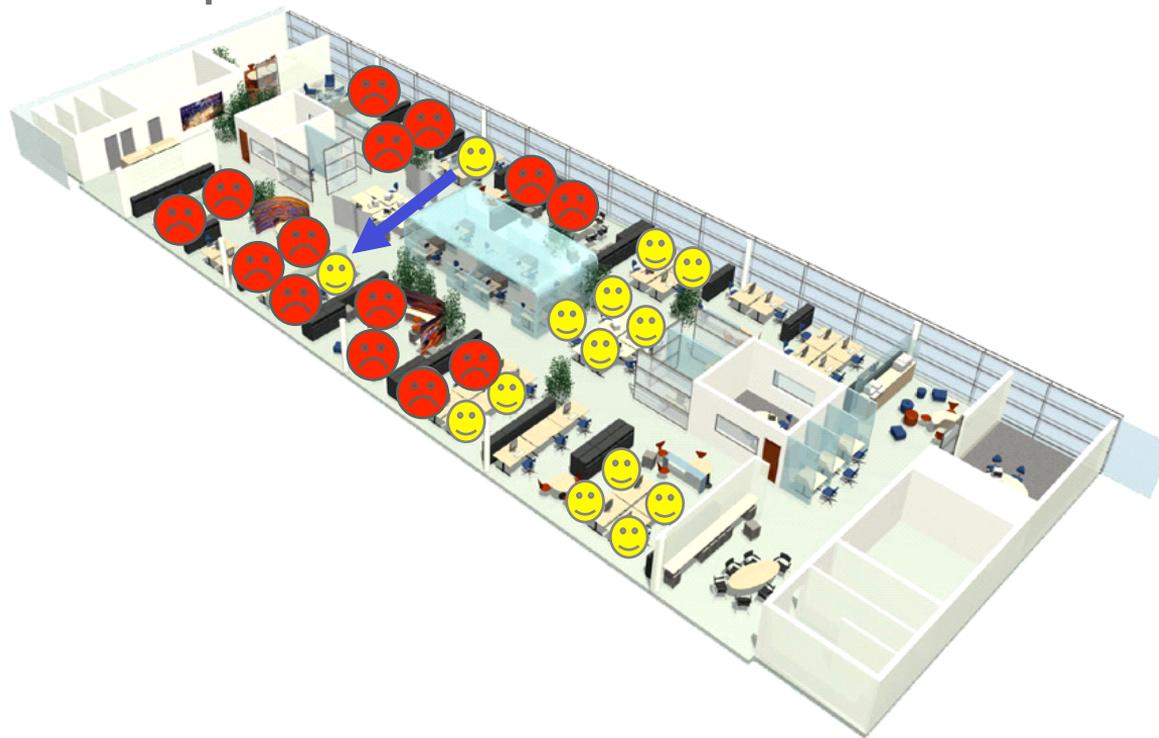


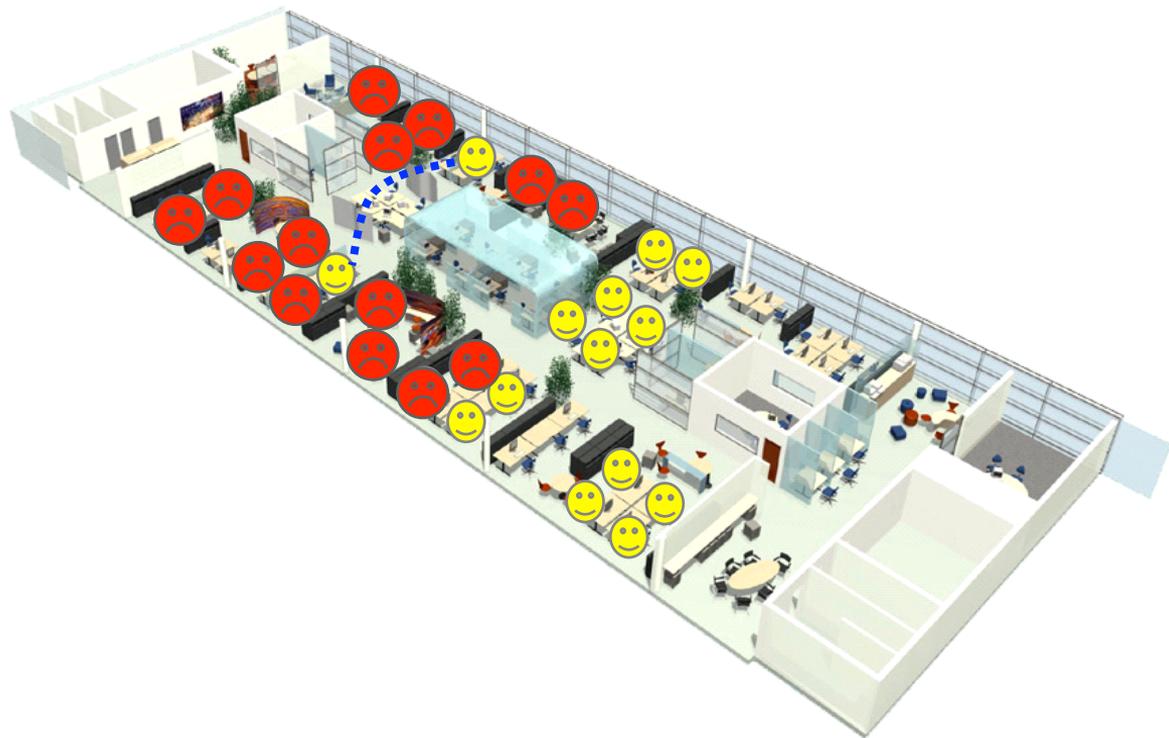
## 3 leviers

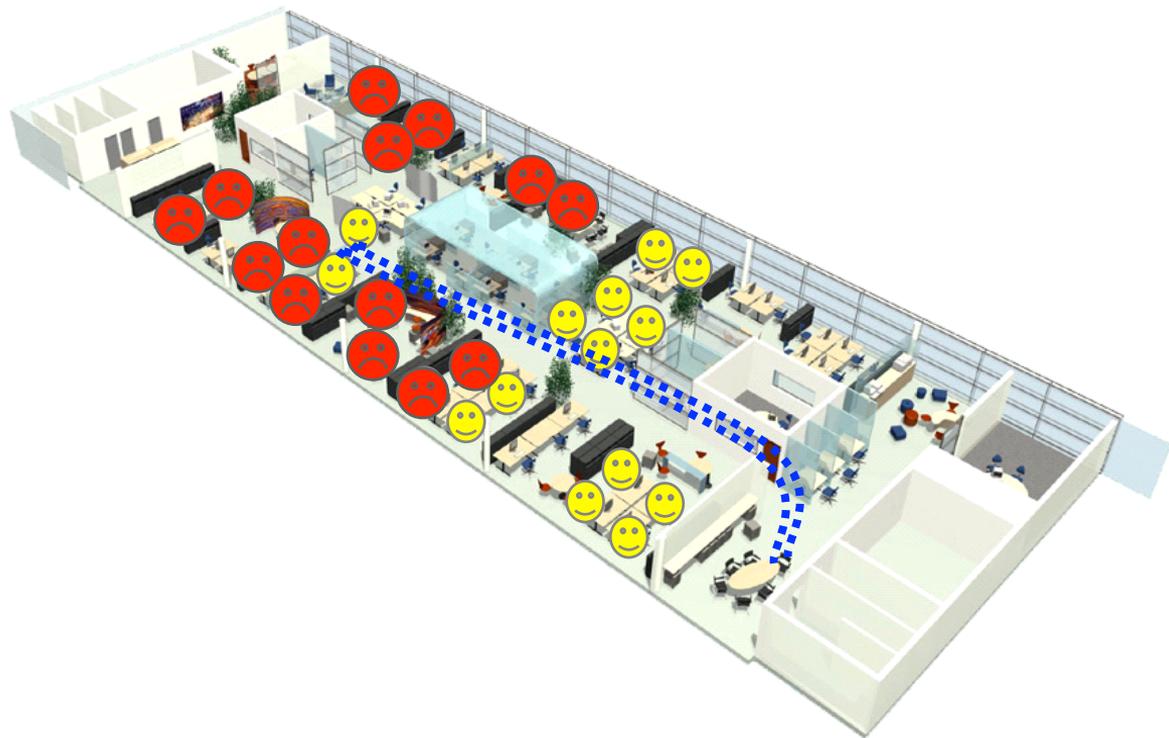
- Réduction du niveau sonore
- Discrétion
- Propagation des sons

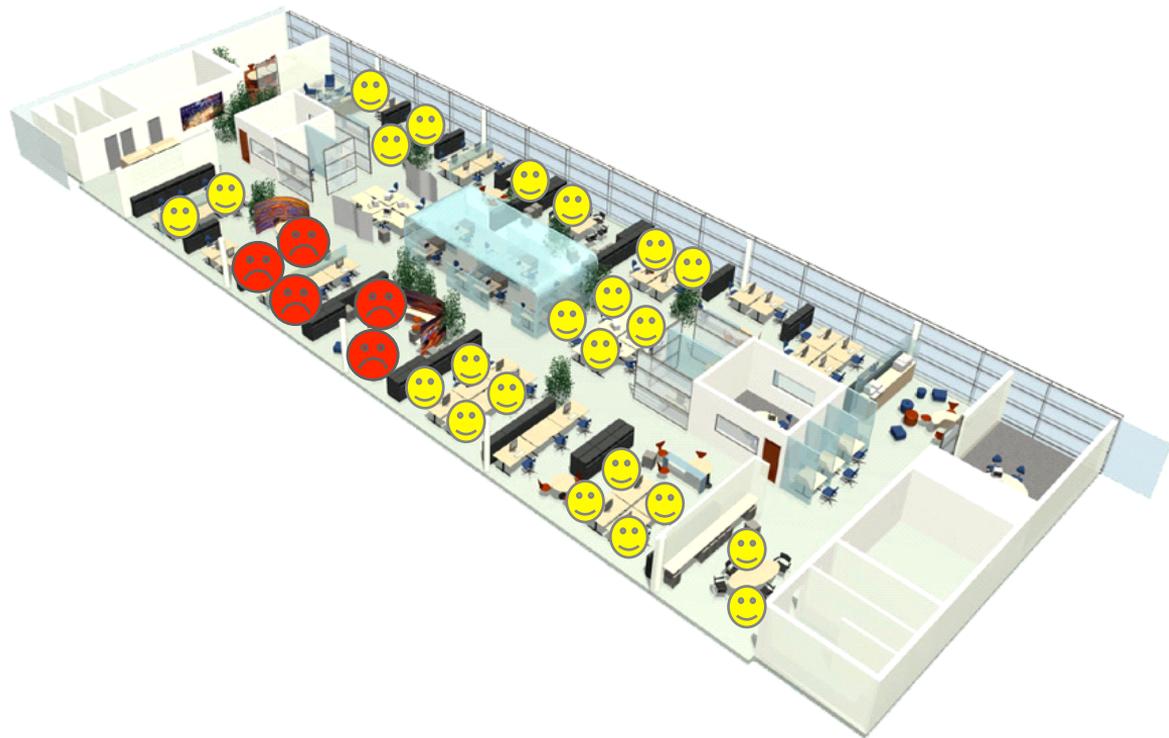


# Acoustique oui mais...









# NF 31-199 : 6 parties

- Introduction
  
- Partie 1 : Domaine d'application
- Partie 2 : Références normatives
- Partie 3 : Termes et définitions
  
- Partie 4 : Démarche générale
- Partie 5 : Typologie enjeux et exigence acoustiques
- Partie 6 : Aménagement de l'espace de travail et acoustique des locaux
  
- Annexes

*Synoptique de la démarche*

*Notice d'utilisation de l'espace ouvert*

*Exemple d'enquête à destination des usagers*

*Exemple de mesurages Laeq et décroissance*

# Aperçu de la norme

1 Domaine d'application

2 Références normatives

3 Termes et définitions

4 Démarche générale

5 Typologie, enjeux et exigences acoustiques

6 Aménagement de l'espace de travail et acoustique des bureaux

A  
N  
N  
E  
X  
E

- Synoptique de la démarche
- Notice d'utilisation de l'espace ouvert
- Exemple d'enquête à destination des usagers
- Mesures LAeq

# Aperçu de la norme

1 Domaine d'application

2 Références normatives

3 Termes et définitions

4 Démarche générale

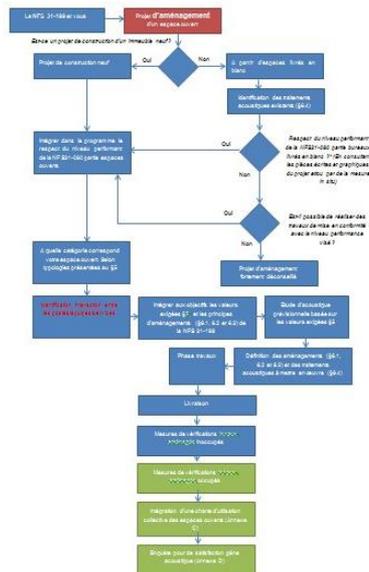
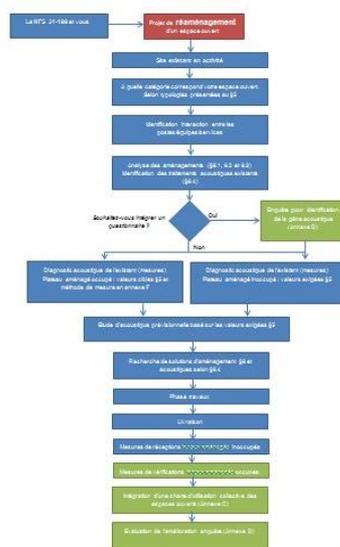
5 Typologie, enjeux et exigences acoustiques

6 Aménagement de l'espace de travail et acoustique des bureaux

A  
N  
N  
E  
X  
E

- **Synoptique de la démarche**
- Notice d'utilisation de l'espace ouvert
- Exemple d'enquête à destination des usagers
- Mesures LAeq

Annexe A (normative)  
Synoptique résumant la démarche : 2 cas possible réaménagement et projet de construction neuf



# Aperçu de la norme

1	Domaine d'application
2	Références normatives
3	Termes et définitions
4	Démarche générale
5	Typologie, enjeux et exigences acoustiques
6	Aménagement de l'espace de travail et acoustique des bureaux
ANNEXE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Synoptique de la démarche</li> <li>Notice d'utilisation de l'espace ouvert</li> <li><b>Exemple d'enquête à destination des usagers</b></li> <li>Mesures LAeq</li> </ul>

## VOTRE ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DE TRAVAIL

Les éléments suivants concernent votre environnement de travail. Vous devez évaluer chacun de ces éléments en cochant la case du chiffre correspondant à votre degré de satisfaction sur une échelle allant de 1 à 5, où 1 équivaut à "pas du tout satisfaisant" et 5 équivaut à "tout à fait satisfaisant".

L'ambiance sonore	<input type="radio"/>				
Les possibilités de vous concentrer sur votre lieu de travail	<input type="radio"/>				
La qualité de l'éclairage	<input type="radio"/>				
Le positionnement physique de votre poste de travail	<input type="radio"/>				
La possibilité d'avoir des conversations privées	<input type="radio"/>				
Les possibilités que vous avez de gérer le bruit	<input type="radio"/>				
L'aménagement de votre poste de travail	<input type="radio"/>				
La possibilité de voir à l'extérieur	<input type="radio"/>				
La propreté de votre espace de travail	<input type="radio"/>				
Le matériel disponible sur votre espace de travail	<input type="radio"/>				
La possibilité de contrôler la température	<input type="radio"/>				
La circulation de l'air dans votre espace de travail	<input type="radio"/>				
Les possibilités de personnaliser votre espace de travail (par des objets personnels, des photos...)	<input type="radio"/>				
La possibilité de vous isoler du regard des autres	<input type="radio"/>				

Déployé sur 23 sites (617 employés), 2 publications :

Pierrette, M., Parizet, E., Chevret, P. (2013) Perception and evaluation of noise sources in open plan office, Proceedings of Meetings on Acoustics, 19(1), Acoustical Society of America

Pierrette, M., Parizet, E., Chevret, P., Chatillon, J. (2014) Noise effect on comfort in open-space offices: development of an assessment questionnaire, Ergonomics, Taylor & Francis

# Aperçu de la norme

**1** Domaine d'application

**2** Références normatives

**3** Termes et définitions

**4** Démarche générale

**5** Typologie, enjeux et exigences acoustiques

**6** Aménagement de l'espace de travail et acoustique des bureaux

**A  
N  
N  
E  
X  
E**

- Synoptique de la démarche
- Notice d'utilisation de l'espace ouvert
- Exemple d'enquête à destination des usagers
- Mesures LAeq

Interaction	Enjeux acoustiques	Description, critère	Valeurs cibles	Valeurs exigées
Au poste	Améliorer l'intelligibilité au niveau du poste (activité téléphonique, conversations proches et de courte durée)  Limiter l'exposition au bruit	Avoir un bon rapport signal à bruit	$48 < L_{Aeq} < 52$ dB(A)	
Poste à poste	Réduire la gêne entre postes adjacents	Améliorer la discrétion en diminuant l'intelligibilité entre postes		Atténuation $\geq$ à 6 dB(A)
Au niveau du plateau	Minimiser l'effet d'un nombre élevé de sources simultanées  Eviter l'effet « lombard »  Réduire la gêne liée aux voix	Atténuer autant que possible l'amplification inhérente au local, en réduisant la réverbération  Réduire la propagation des voix dans le local		Tr : $< 0,6$ s*  Tr : $< 0,8$ s à 125Hz  Décroissance sonore dans le local $D_{2,s} > 7$ dB

# Aperçu de la norme

1 Domaine d'application

2 Références normatives

3 Termes et définitions

4 Démarche générale

5 Typologie, enjeux et exigences acoustiques

6 Aménagement de l'espace de travail et acoustique des bureaux

A  
N  
N  
E  
X  
E

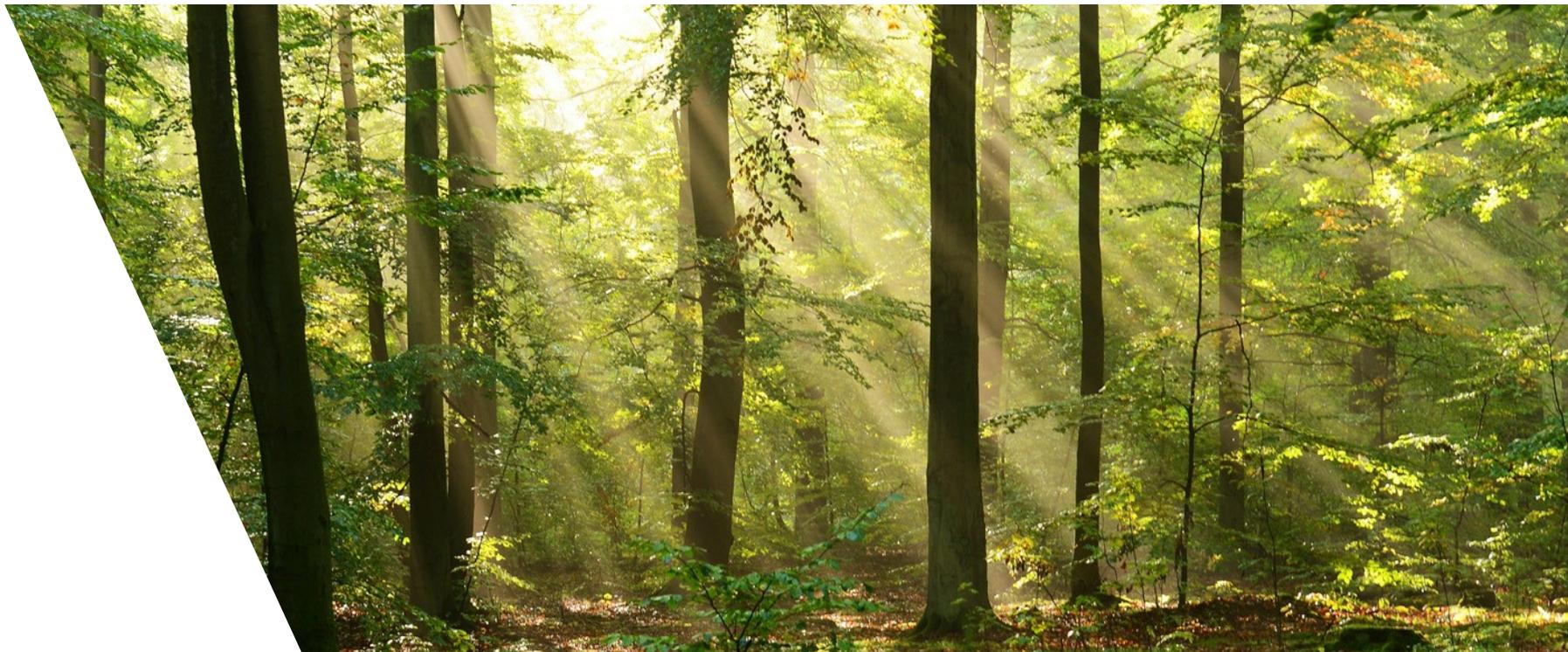
- Synoptique de la démarche
- Notice d'utilisation de l'espace ouvert
- Exemple d'enquête à destination des usagers
- Mesures LAeq

Hauteur d'écran séparateur en [cm]	Visibilité	Atténuation de poste à poste sans traitement absorbant (plafond plâtre) en dB(A)*	Atténuation de poste à poste avec un traitement en plafond de classe A en dB(A)*
110	Satisfaisante pour 95 % de la population	2,2	3,6
120		2,8	4,5
130		3,4	5,4
140	Satisfaisante pour 5 % de la population	3,8	6,3
150	Inexistant	4,1	6,5

# Remarques

- La mise en place d'un indicateur acoustique unique permettant de caractériser à la fois activités et le ressenti est assez complexe. L'approche par niveau d'analyse poste/équipe/plateau en fonction des activités semble être la bonne.
- La norme vise à guider la conception, la réalisation et l'aménagement d'espaces ouverts de travail : pas de préconisation sur l'adoption ou la modification des comportements individuels ou sociaux des personnels au travail, mais des principes de règles de vie présentés en annexe
- La norme propose également un questionnaire permettant d'affiner la démarche et de valider l'origine acoustique de la gêne. (Dialogue)

# Merci !



*Yoan Le Muet – Président de la commission AFNOR  
Acoustique sur les lieux de travail  
[Yoan.le-muet@saint-gobain.com](mailto:Yoan.le-muet@saint-gobain.com)*

**Ecophon**<sup>®</sup>  
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE