

Descripteurs acoustiques des espaces paysagers

Quelques éléments

Acoustique des espaces paysagers

Le confort acoustique dans les espaces paysagers

- Éléments d'appréciation
 - Une ambiance sonore modérée mais pouvant tout de même jouer un rôle de bruit de masque : un enjeu acoustique majeur
 - Les origines du bruit ambiant (occupants, équipements de travail, équipements du bâtiment, bruit des autres espaces)
 - Facteurs de réduction du bruit ambiant
- Méthodologie d'un diagnostic acoustique
 - Objectifs et démarche
 - ***Critères acoustiques considérés***
 - Résultats préconisés / rencontrés
 - Observations et interviews
- Conclusions

**LE CONFORT ACOUSTIQUE
DANS LES ESPACES PAYSAGERS
Éléments d'appréciation
pour le diagnostic, et
critères acoustiques**

Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Une ambiance sonore modérée : l'enjeu acoustique majeur

- Besoins acoustiques :
 - bonne intelligibilité des conversations téléphoniques ou de groupe
 - Favoriser la concentration (donc bonne discrétion entre groupes)
- Requiert une ambiance sonore calme à modérée jouant néanmoins un rôle de bruit de masque => **A évaluer !**



Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Les origines du bruit ambiant (à déterminer !)

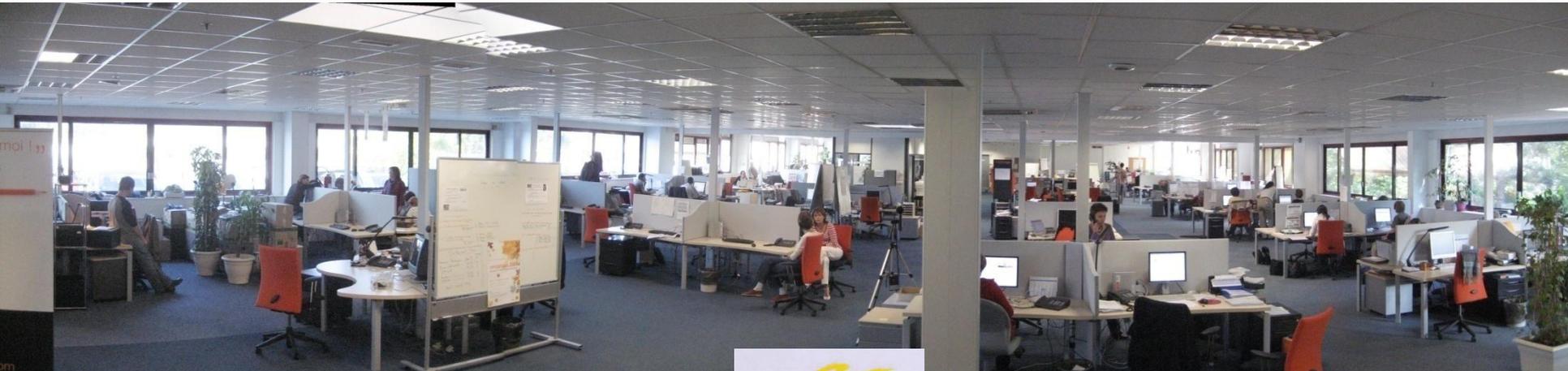
- Conversations
- Équipements collectifs de bureau
(imprimantes, photocopieurs, fax, ...)
- Équipements techniques
(ventilation/climatisation du local)
- Espaces voisins
(espace extérieur surtout : trafic routier ou ferroviaire)



Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Facteurs de réduction du bruit ambiant (à vérifier !)

- Équipements de bureau silencieux
- Installations de ventilation/climatisation silencieuses
- Site calme
- Isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur adaptée
- Aménagement et conception du local

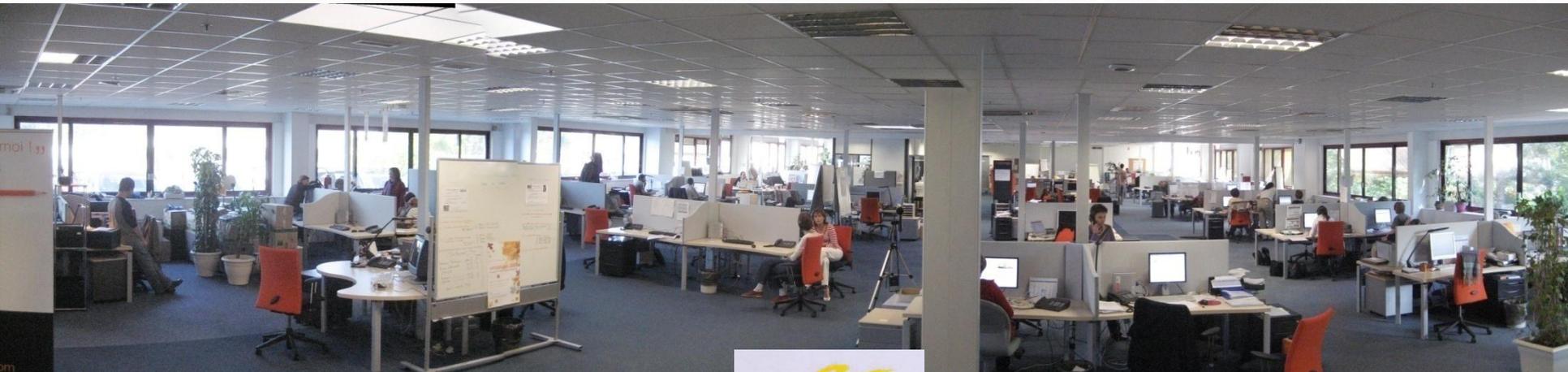


Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Réduction du bruit ambiant ?

ATTENTION !

- Bruit ambiant trop faible => Bruit de masque insuffisant !
- Ecart trop important entre contributions => inconfort
- Mieux que le générateur de bruit : la ventilation !



Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Influence du local et de son aménagement sur le bruit ambiant

La réverbération sonore

- Multiples réflexions des sons sur les parois du local et du mobilier



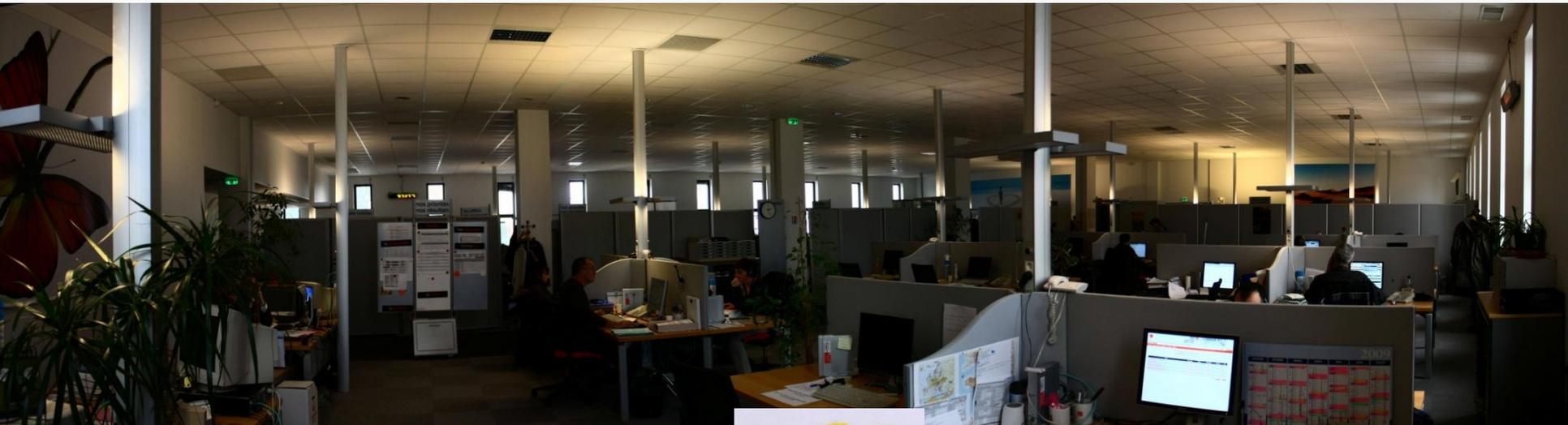
- Entraîne une augmentation du bruit ambiant
- Dépend des quantités et des qualités d'absorption acoustique des matériaux présents => **à examiner !**

Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Influence du local et de son aménagement sur le bruit ambiant

Propagation du bruit dans le local

- Propagation directe (en l'absence d'obstacles) => **possibilité à vérifier !**
- Propagation par réflexions sur les surfaces réfléchissantes => **à identifier !**
- Influencée par les qualités d'absorption acoustique et la localisation des matériaux => **à préciser !**



Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Influence du local et de son aménagement sur le bruit ambiant

Cloisonnettes et écrans acoustiques => à examiner !

- Empêchent la propagation directe des ondes acoustiques
- Mais peuvent compliquer l'éclairage des postes de travail ainsi que la vision entre postes, voire leur ventilation, ou même la circulation

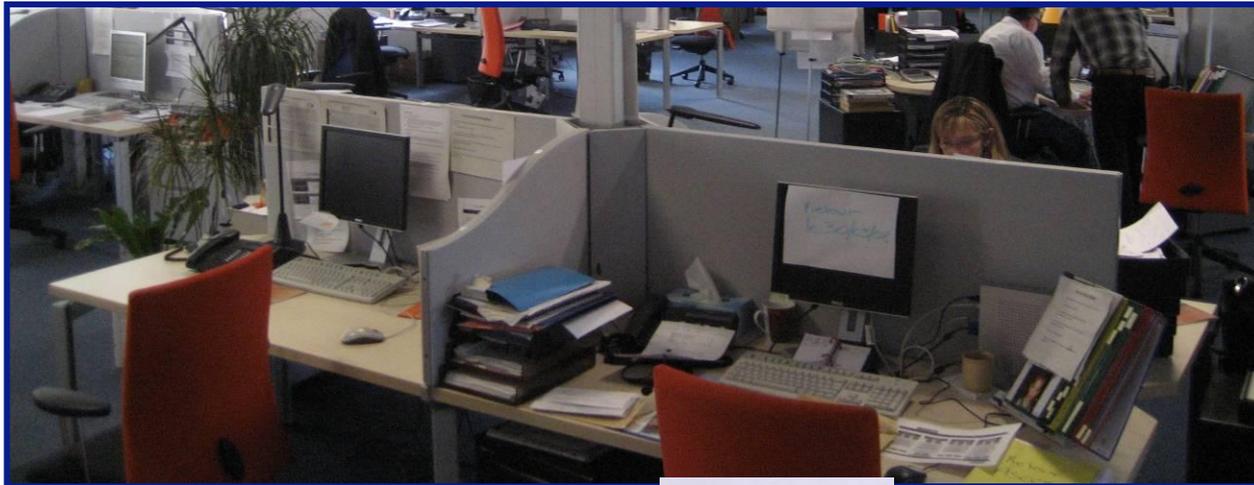


Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Influence du local et de son aménagement sur le bruit ambiant

Cloisonnettes et écrans acoustiques

- Efficacité conditionnée par :
 - hauteur des écrans
 - limitation des voies parasites de propagation du bruit
 - revêtements acoustiques absorbants sur les écrans
- => examiner les avantages (acoustiques) et les inconvénients !



Le confort acoustique dans les espaces paysagers

Influence des occupants sur le bruit ambiant perçu

Comportement humain => à observer !

- Tête de certains occupants face à certains événements sonores
- Tête de certains occupants face à certains collègues
- Fumeurs = empoisonneurs ?



Le bruit de fond, l'intelligibilité, la décroissance spatiale, la réverbération, la tête du collègue, l...

Quel est le critère acoustique alors ?

MÉTHODOLOGIE D'UN DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE

Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Préambule

Objectifs

- Caractérisation d'une situation sonore
- Détermination des pistes d'amélioration du confort acoustique (si requis)



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Préambule

Démarche

- Eviter que le mesureur n'influe sur les résultats !
- Évaluation de l'ambiance sonore en activité (observations et mesures)
- Observation/compréhension du fonctionnement de l'espace paysager (analyse du travail)
- Caractérisation acoustique du local et de son aménagement (mesures)

Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Bruit ambiant en activité

- Relevé du bruit ambiant en continu en différents emplacements
- Hauteur du microphone proche de la hauteur moyenne des oreilles
- Durée de chaque emplacement de 20 à 30 minutes
- Période d'observation totale : 4 heures (1/2 journée de travail)

Remarques :

- Influence de la force d'expression des personnes proches
- Taux d'occupation des postes variable au cours de la journée



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Bruit ambiant en activité

Principaux critères acoustiques

L_{Aeq} en dB(A)

- Moyenne énergétique

L_{10} en dB(A)

- Niveau atteint ou dépassé pendant 10 % de la durée d'observation
- Traduit le niveau de bruit dans les moments où il est élevé
- Principalement influencé par les sources de bruit proches

L_{90} en dB(A)

- Niveau atteint ou dépassé pendant 90 % de la durée d'observation
- Traduit le niveau de « bruit de fond »
- Principalement influencé par sources de bruits stables (ventilation) et les bruits des discussions éloignées.

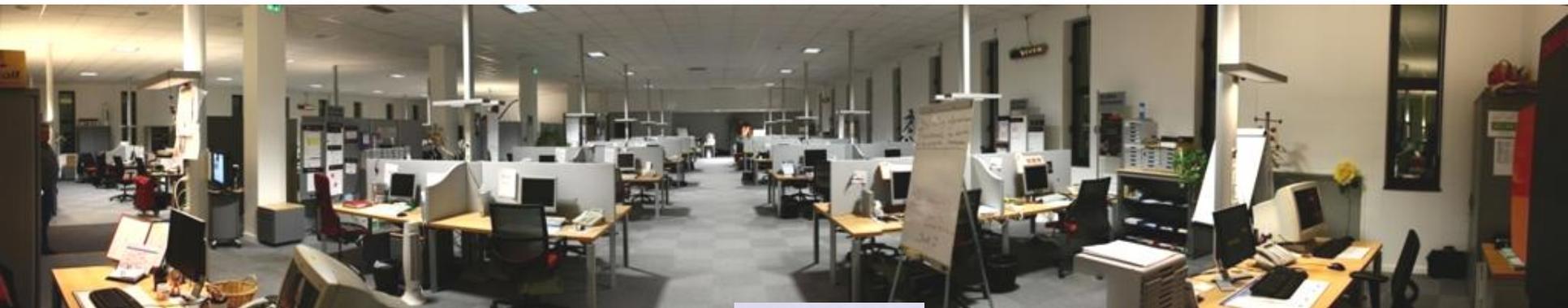
Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Bruit ambiant en activité

Densité de personnes = facteur essentiel du niveau du bruit ambiant

Plaintes généralement constatées pour $L_{Aeq} \geq 55$ dB(A)

- L_{Aeq} 55 dB(A) correspond à une densité de 0.1 pers/m² soit 10 m²/pers
(source : statistiques sur 68 mesures réalisées sur 12 sites)



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Bruit ambiant en activité

Fourchettes des valeurs mesurées

(68 mesures dans 12 centres d'appels)

	L_{Aeq}	L10	L90	Densité	Surface individuelle
Min	48 dB(A)	51 dB(A)	35 dB(A)	0.02 pers/m ²	50 m ² /pers
Max	60 dB(A)	64 dB(A)	52 dB(A)	0.13 pers/m ²	8 m ² /pers

Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Bruit des équipements de bureau

- **Bruit des équipements de bureau (Imprimantes, Fax ...)**
 - Mesures réalisées plateau inoccupé
 - Rarement signalé comme gênant
 - Cloisonnettes efficaces pour l'acoustique



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Bruit des équipements techniques

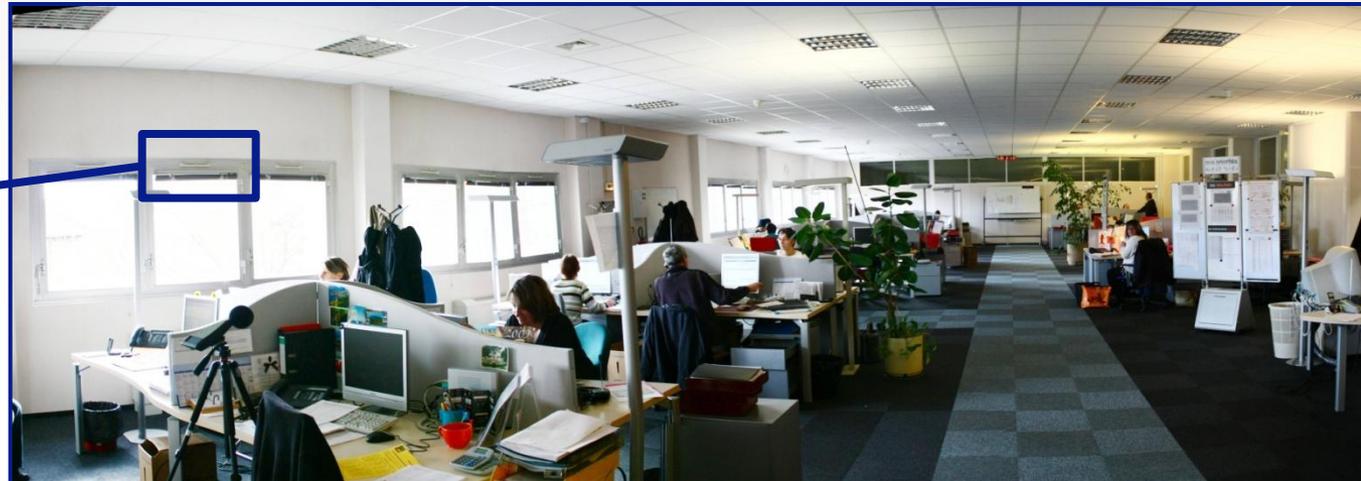
- **Bruit des équipements techniques (Ventilation/climatisation)**
 - Mesures réalisées plateau inoccupé
 - Toujours vérifier le bon fonctionnement des installations !
 - Niveaux sonores acceptables jusqu'à 45 dB(A)
 - Bruit de fond très bas (< 38 dB(A)) peut générer un inconfort (perception excessive des conversations éloignées)
- **Niveaux sonores couramment rencontrés**
 - Entre 30 et 50 dB(A)
 - Jusqu'à 55 dB(A) avec climatiseurs autonomes



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Bruits en provenance de l'extérieur

- Plutôt une source d'inconfort que de gêne
- Niveau maximum constaté : 45 dB(A)



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Durée de réverbération TR

- **Caractérise la réverbération acoustique**
- **Durée [s] nécessaire à une diminution de 60 dB du niveau sonore après extinction d'une source de bruit**
- **Mesurée par bande de fréquence (octaves ou tiers d'octave) au moyen d'une source sonore (attention au choix !)**
- **Durée de réverbération courte recherchée :**
 - limitation de l'effet d'amplification des bruits
 - limitation la propagation des bruits dans le local
- **Nécessaire mais pas suffisant pour décrire le local !**

Méthodologie d'un diagnostic acoustique

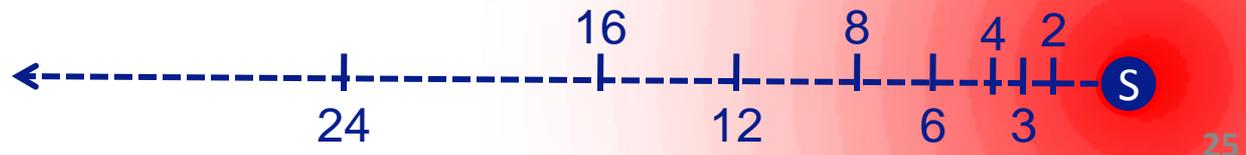
Durée de réverbération TR

- **Durée de réverbération souhaitable**
 - Tr moy 500-2000 Hz : entre 0,4 s et 0,6 s
- **Durées de réverbération classiquement mesurées**
 - Tr moy 500-2000 Hz : entre 0,4 s et 0,7 s

Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Décroissance du niveau sonore par doublement de distance DL

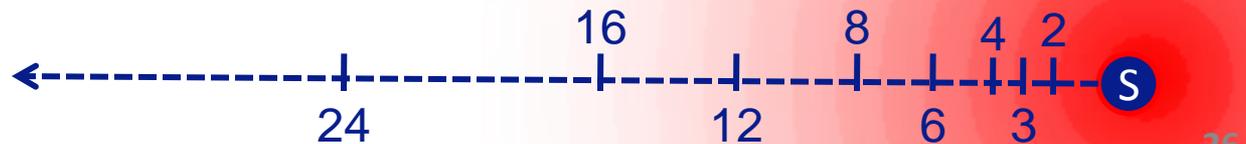
- Caractérise la diminution du niveau sonore dans un local lorsqu'on s'éloigne d'une source de bruit placée dans ce local
- Mesurée avec une source omnidirectionnelle
- Les conditions de mesure influent beaucoup sur le résultat !
- Valeur unique DL en dB(A) / doublement de distance



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Décroissance du niveau sonore par doublement de distance DL

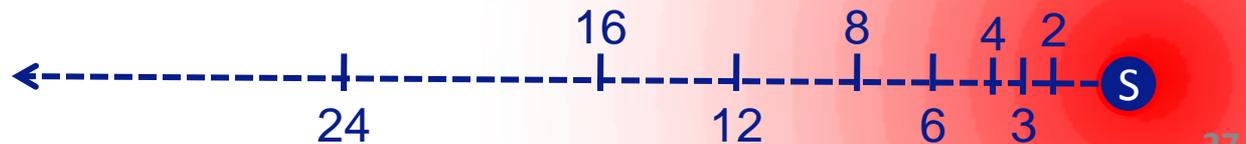
- **Décroissance élevée recherchée local vide**
 - $DL < 2 \text{ dB(A)}$ / doublement de distance : local très réverbérant et propagation du son importante
 - $DL = 6 \text{ dB(A)}$ / doublement de distance : situation en champ libre sans obstacle
- **Encombrement du local (mobilier)**
 - Facteur généralement favorable... si le local vide était correct !
- **Indice caractérisant la situation entre postes éloignés**



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Décroissance du niveau sonore par doublement de distance DL

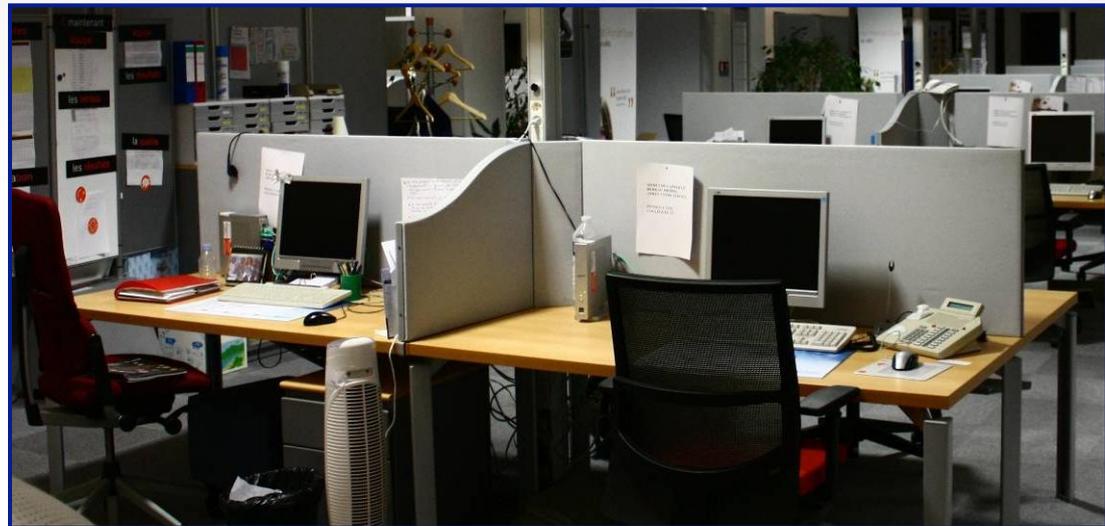
- **Décroissance DL souhaitable**
 - $DL \geq 5 \text{ dB(A)}$ / doublement de distance
- **Décroissance DL classiquement mesurée**
 - DL comprise entre 4 et 6 dB(A) / doublement de distance



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Atténuation du niveau sonore poste-à-poste

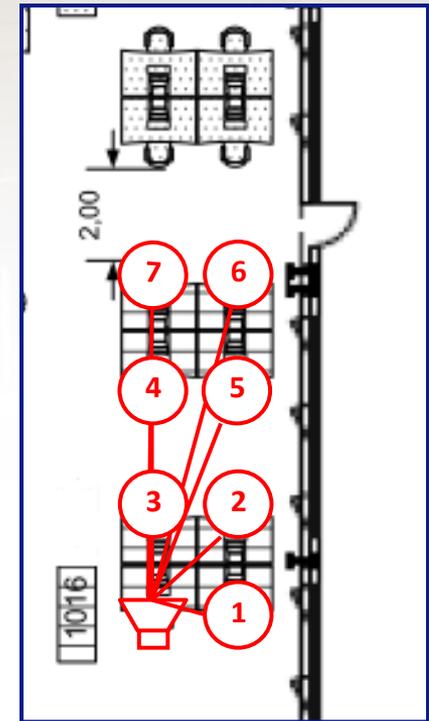
- Procédure mise au point en interne (non homologuée)
- Objectif premier : caractériser l'efficacité acoustique d'écrans sur mobilier
 - Plus généralement : caractérise l'atténuation du bruit entre postes de travail proches



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Atténuation du niveau sonore poste-à-poste

- **Atténuation poste-à-poste : différence entre**
 - Le niveau sonore relevé à 1 m d'une source de bruit placée à un poste de travail
 - Le niveau sonore relevé à un autre poste de travail
- **Procédure de mesure :**
 - Enceinte électroacoustique de directivité proche de celle de l'homme
 - Enceinte placée :
 - A un poste de travail
 - $h = 1,2$ m
 - Même orientation que celle d'un opérateur
 - Signal sonore diffusé : bruit rose
 - **Mesures recalées / spectre voix humaine**
- **Une nouvelle procédure est en cours de normalisation (ISO 3382-3)**



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Atténuation du niveau sonore poste-à-poste

- **Atténuations souhaitables**
 - Postes face-à-face : atténuation proche de 10 dB(A)
- **Atténuations mesurées**
 - Postes face-à-face : atténuations de 5 à 12 dB(A)
 - Facteur principal d'efficacité : dimensions des écrans acoustiques



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Intelligibilité entre postes (ou groupes)

- Déterminé par la mesure ou le calcul
- Dépend du rapport Signal (de parole) sur Bruit
Faut il prendre le bruit de fond plateau vide, ou en activité ???



Méthodologie d'un diagnostic acoustique

Observations et entretiens sur le site en activité

- **Conversations des personnes qui se déplacent**
- **Bruits à la marche**
- **Aspects non acoustiques influant sur la perception du confort acoustique**

Conclusions

- **Méthodologie permettant un diagnostic acoustique approfondi**
- **Choix des critères en fonction des points à appréhender**
- **Importance de l'observation du site en activité (analyse du travail) et des entretiens**
- **Assistance d'un acousticien souhaitable en amont, dès le choix des locaux, puis pour l'étude de l'aménagement**
- **Nécessité d'une concertation**

