

Atelier 8

Acoustique des locaux tertiaires

La pertinence des descripteurs acoustiques



Le bruit et la santé

- Les effets sur l'oreille

de la fatigue auditive à la perte d'audition

- Les effets extra auditifs

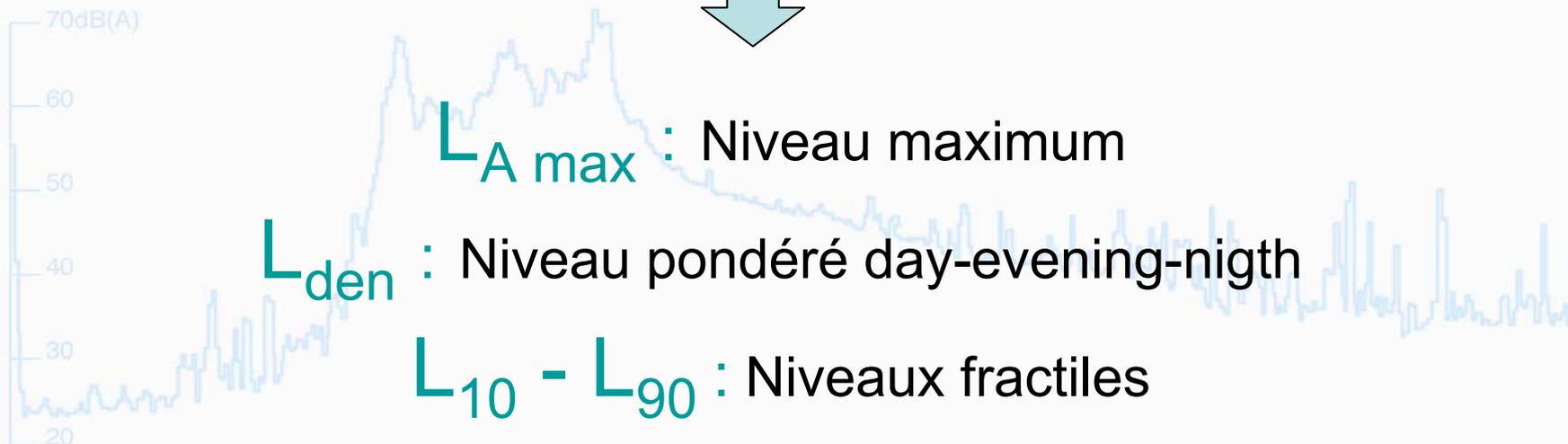
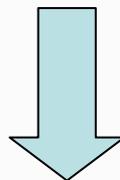
de la perte du sommeil à l'accélération du rythme cardiaque



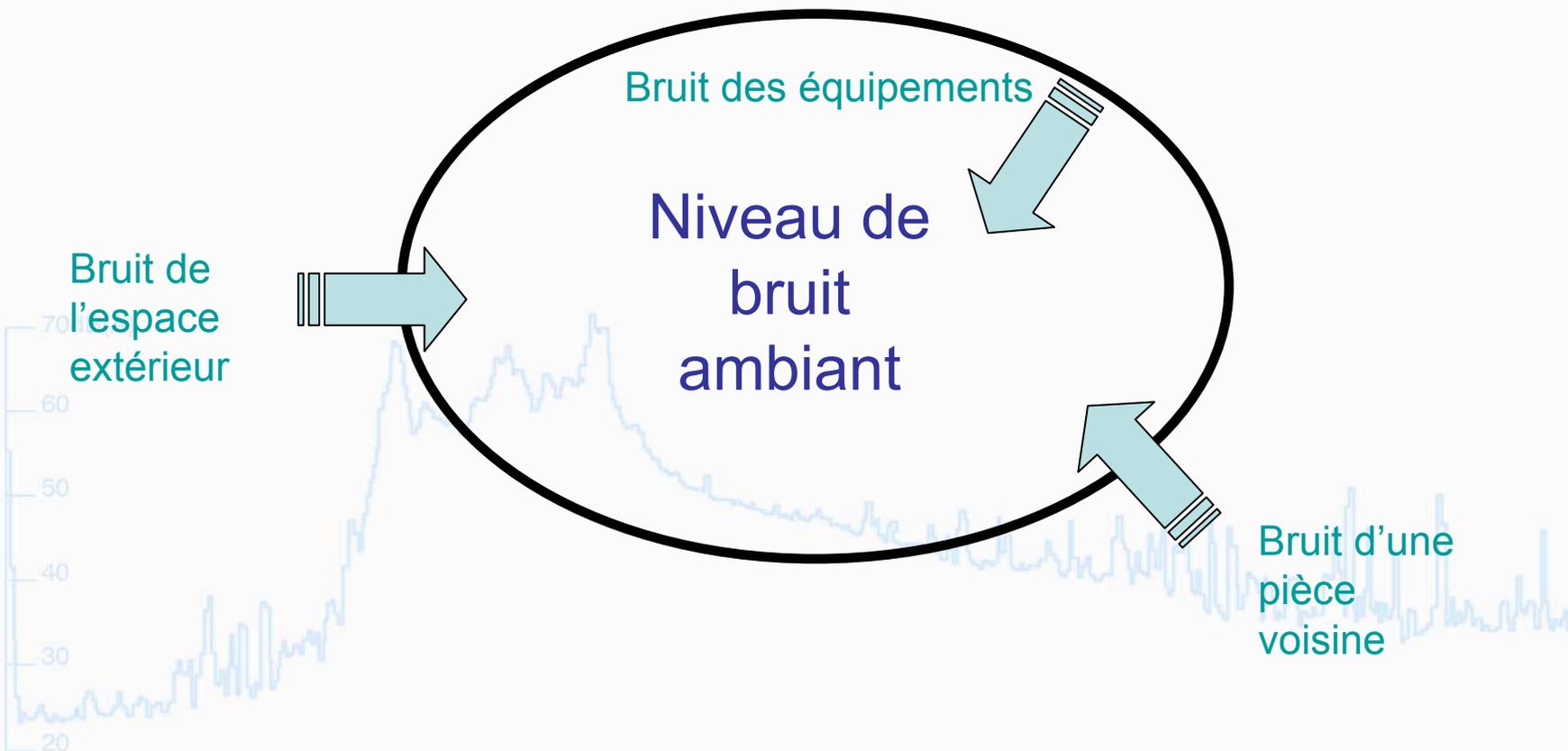
Descripteur retenu pour caractériser le bruit

$$L_{Aeq,T}$$

Niveau de pression acoustique continu équivalent



Les contributions



Descripteurs acoustiques

L_{nAT} : Niveau de bruit d'équipement (indice NR)

- Climatisation, ventilation, ascenseur, ...

$D_{nTA,tr}$: Isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur

- Bruit extérieur (infrastructure de transport)

D_{nTA} : Isolement au bruit aérien

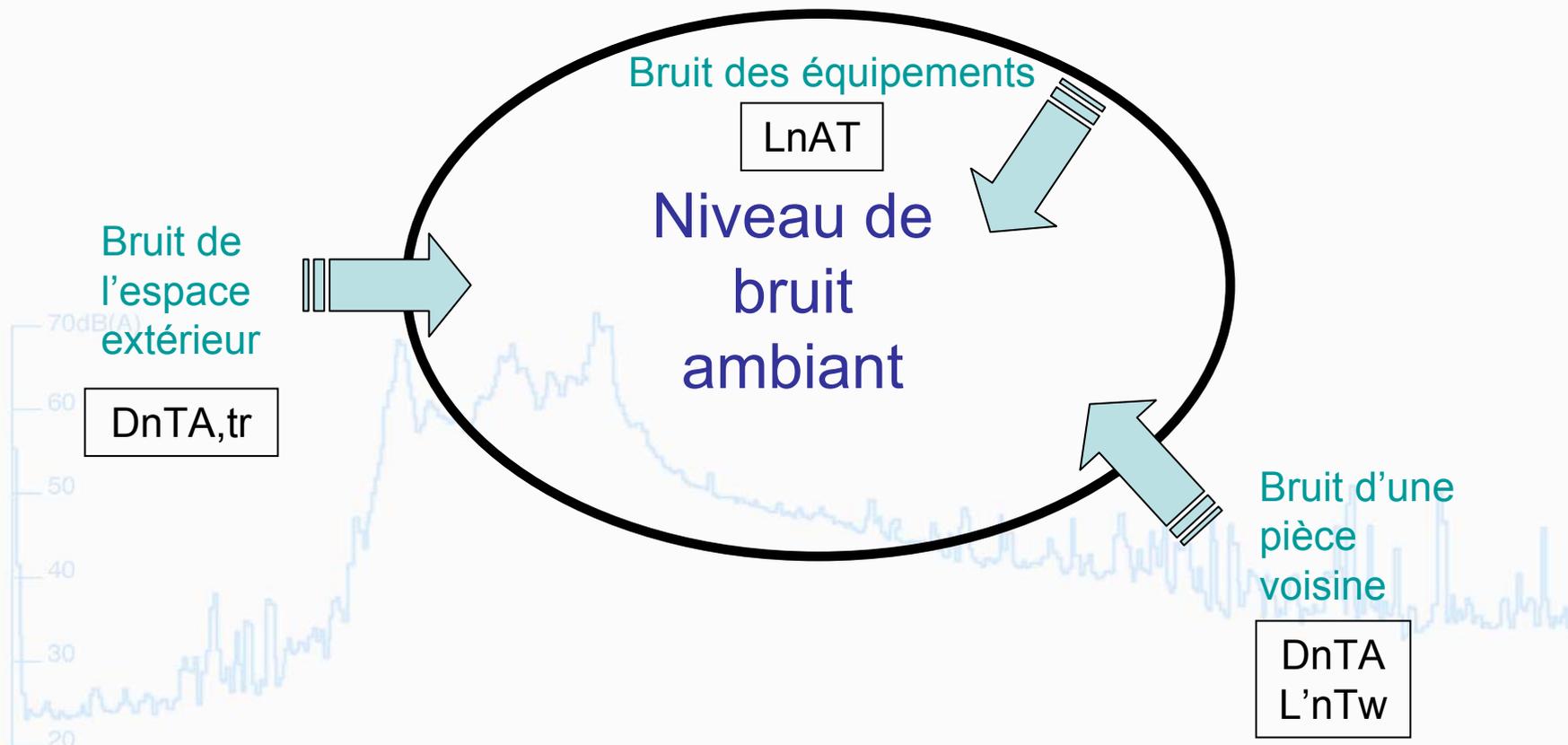
- Confidentialité entre locaux (ex: salle de réunion)

L'_{nTw} : Niveau de bruits de choc

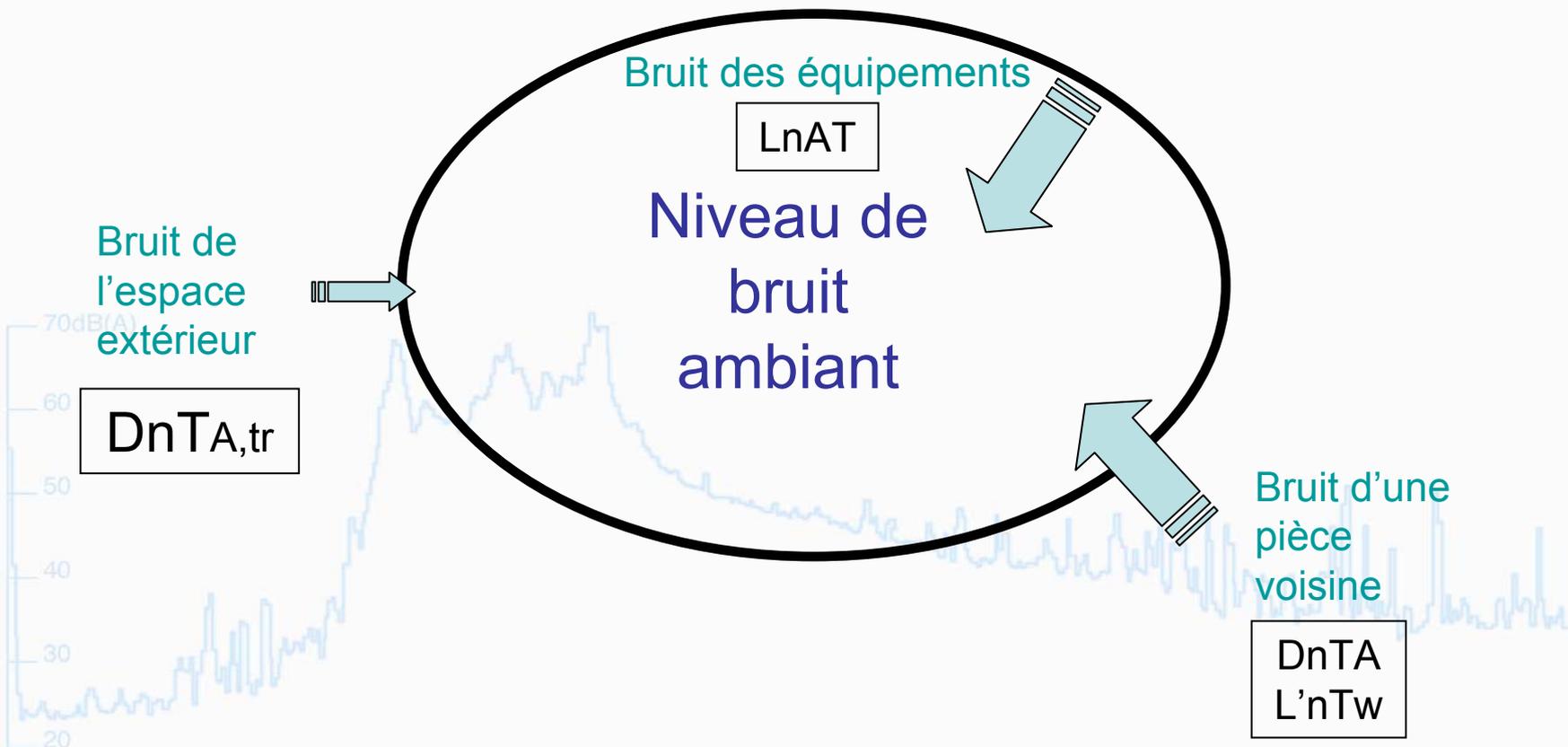
- Réduction des bruits de pas (escalier, locaux mitoyens)

Ces descripteurs permettent d'homogénéiser le niveau de bruit ambiant « hors activité ».

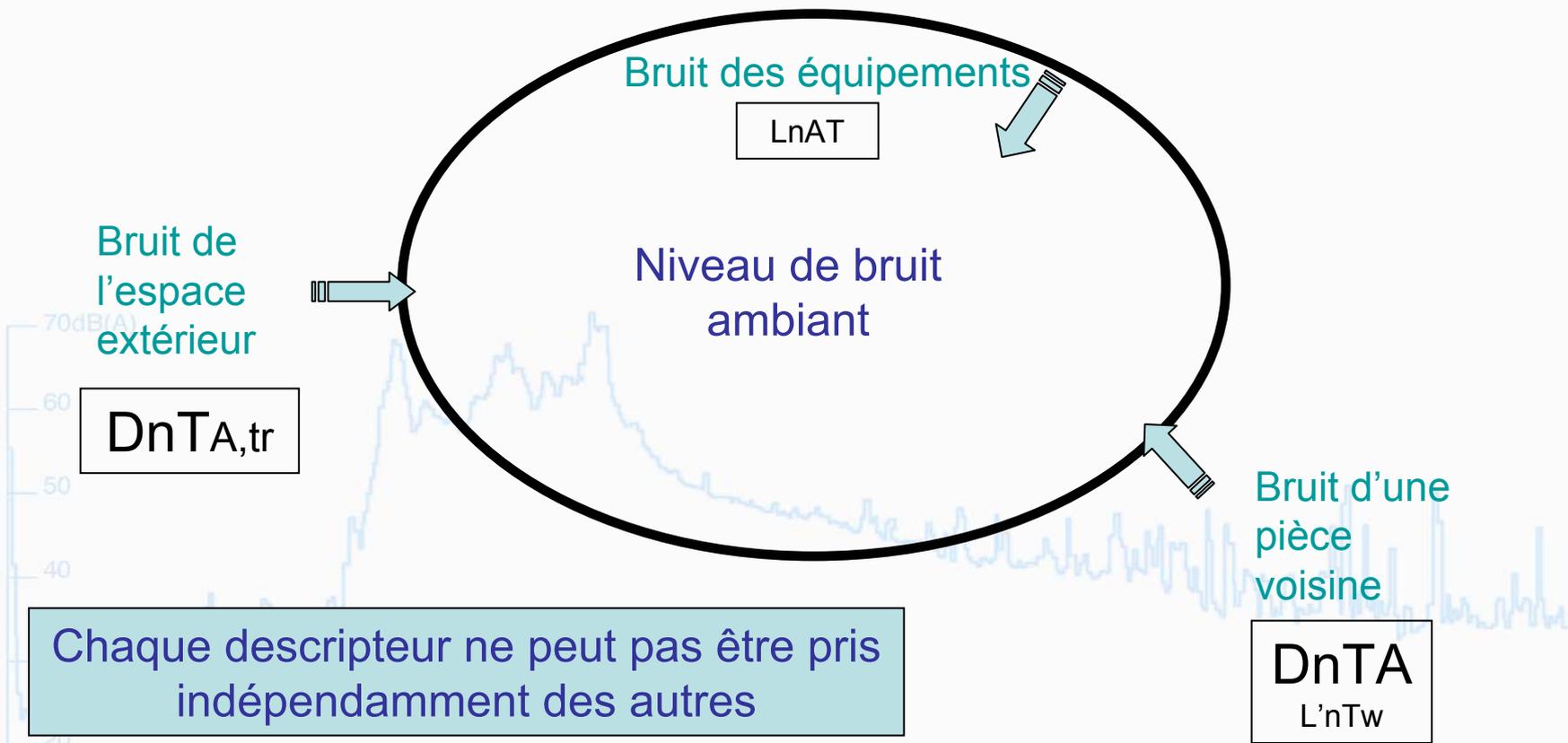
Les contributions



Les contributions



Les contributions



Descripteurs pour l'acoustique interne

Tr : Durée de réverbération

- Limitation des réflexions du bruit sur les parois

DL : Décroissance spatiale

- Diminution du bruit en fonction de la distance

STI : Speech Transfert Index

- Indice d'intelligibilité de la parole

C80 : Indice de clarté

- Critère de salle de concert, théâtre, conférence

D50: Indice de définition

- Critère de salle de concert, théâtre, conférence

EDT : Early Decay Time

- Durée de réverbération précoce



Descripteurs pour l'acoustique interne

Tr, DL, STI

critères liés les uns aux autres



Avantages et inconvénients de l'utilisation de ces descripteurs

Avantages

- Descripteurs normalisés
- Mesurables in situ
- Calculables

Inconvénients

- Pas de prise en compte de l'activité

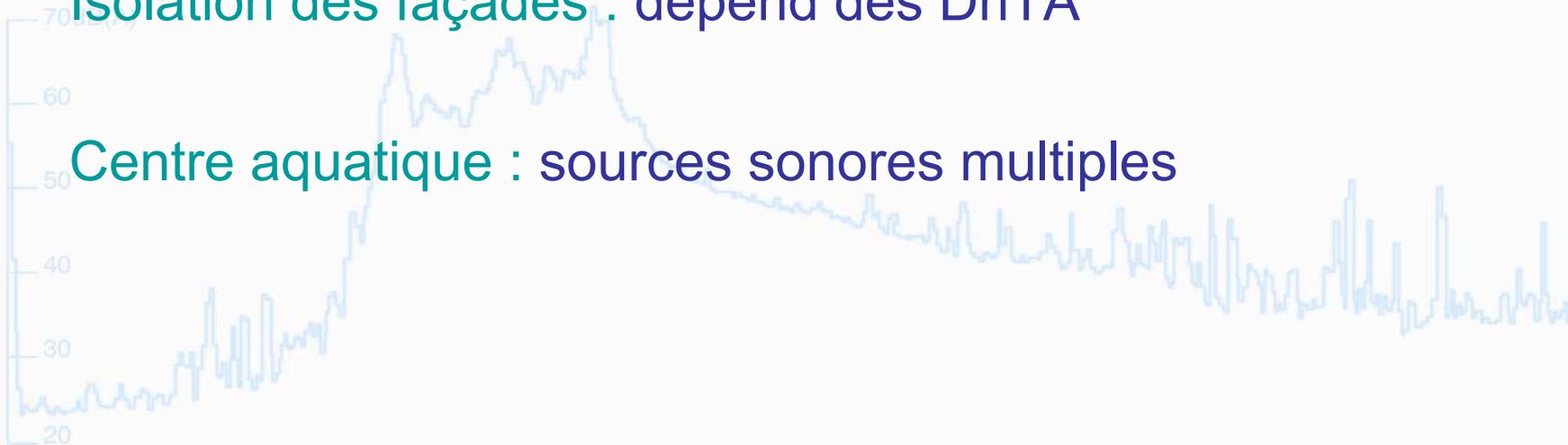
Descripteurs pertinents pour caractériser l'acoustique d'un local.
Descripteurs insuffisants pour caractériser le confort acoustique des occupants d'un local pour une activité donnée.

Pertinence des descripteurs retenus

Cantine scolaire : le Tr ne suffit pas

Isolation des façades : dépend des $DnTA$

Centre aquatique : sources sonores multiples



Cas concret d'un bureau paysager Difficultés rencontrées

- Sources sonores multiples

- Récepteurs multiples

- Types d'activités différentes dans un même espace (centre d'appel, travail administratif, travail commercial, travail en groupe/individuel, etc.)

- Evolution du type de travail au cours du temps entraînant des besoins différents pour chaque individu (communication, discrétion, concentration, etc.)



Cas concret d'un bureau paysager Comparaison de 3 descripteurs

Remplacement des dalles de plafond suspendu dans un bureau paysagé meublé

Mesures comparatives de 3 descripteurs avant et après traitement

- Durée de réverbération : Tr
- Décroissance du son par doublement de la distance à la source : DL
- Articulation Index / Privacy Index (selon la norme E1130) : AI/PI

Articulation Index / Privacy Index

Terme relatif à la compréhension de la parole. Il est mesuré grâce à un auditoire essayant d'identifier des phrases et mots aléatoires sans aucun lien entre eux.

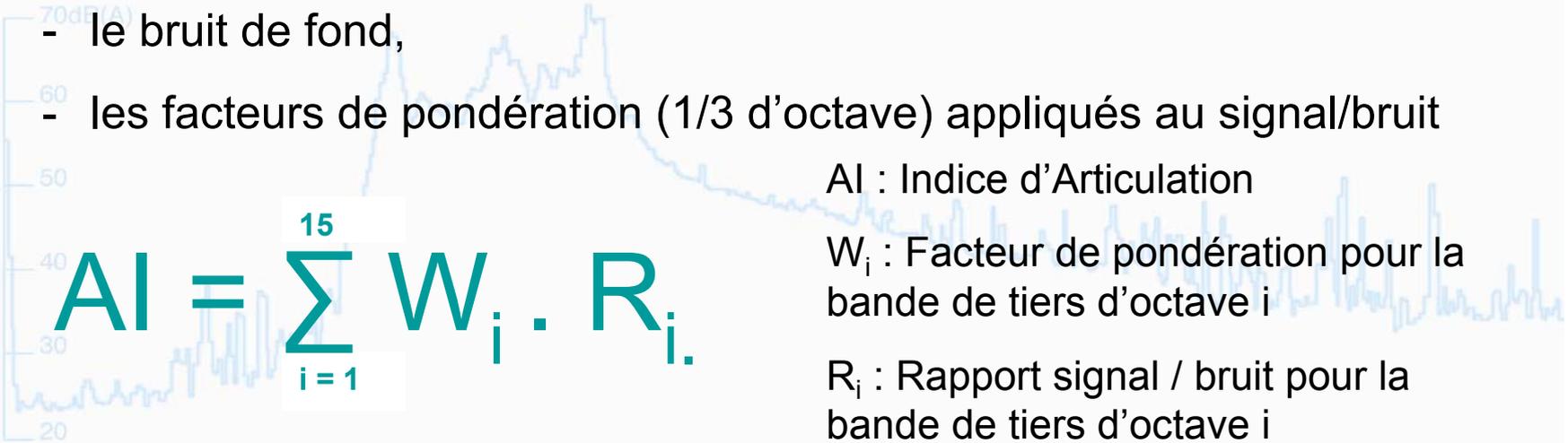
L'AI (Articulation Index) est le pourcentage d'identifications correctes. Il est compris entre 0 et 100.

Le PI (Privacy Index) est égal à $100 - AI$.

Articulation Index / Privacy Index

La norme E1130-02 propose une méthode de mesure in situ prenant en compte :

- l'atténuation du niveau sonore entre le point d'émission et le point de réception,
- le bruit de fond,
- les facteurs de pondération (1/3 d'octave) appliqués au signal/bruit


$$AI = \sum_{i=1}^{15} W_i \cdot R_i$$

AI : Indice d'Articulation

W_i : Facteur de pondération pour la bande de tiers d'octave i

R_i : Rapport signal / bruit pour la bande de tiers d'octave i

Calcul du PI

Mesure et calcul dans le tiers de bande d'octave i :

Émission = 100 dB

Réception = 88 dB

$E - R = 12$ dB

Emission voix normale = 60 dB

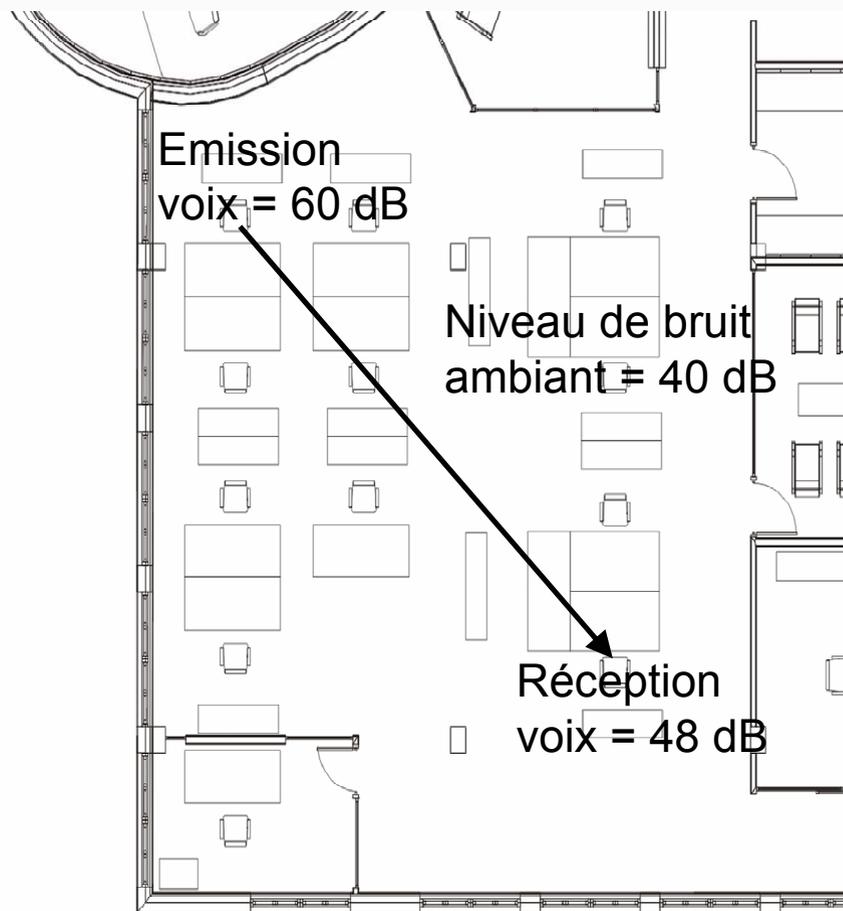
Réception voix normale = 48 dB

Niveau de bruit ambiant = 40 dB

Rapport signal / bruit = 8 dB

Facteur de pondération = 0.024

$W_i \cdot R_i = 0.192$



Cas concret Résultats de mesures

Durées de réverbération:

Lieu de mesure	Etat	Tr (500-2000Hz) (en s)
Bureau	avant	0.43
	après	0.40

Décroissance spatiale :

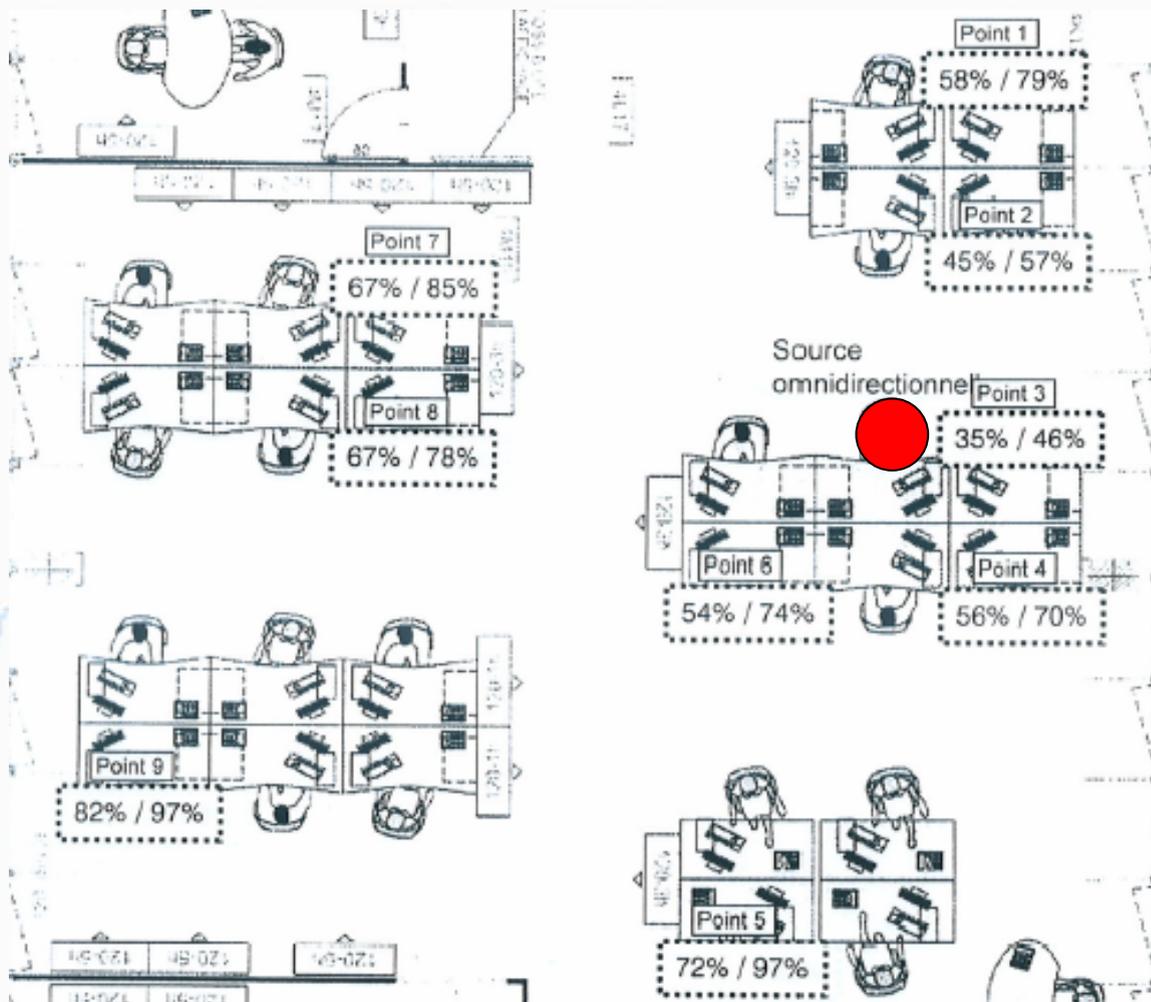
Lieu de mesure	Etat	DL en dB(A)	
Bureau	Avant	3.6	4.0
	Après	4.5	5.2

Privacy Index : PI

Bureau

Avant / après

Bruit ambiant mesuré en activité : 53 dB(A)



Cas concret

Pertinence et répétabilité des trois critères

Durée de réverbération: Peu de changement dans les résultats de mesures mais bonne répétabilité de la mesure

Décroissance sonore: Indice pertinent et bonne répétabilité de la mesure

AI/PI: Indice plus sensible, mais difficultés dans la répétabilité de la mesure (source, bruit de fond, distances, etc.)

Conclusions

L'acousticien possède de nombreux descripteurs normalisés qui lui permettent de rédiger un cahier des charges adaptés à la conception d'un espace avec **une vision globale sur l'ensemble des critères acoustiques** :

- Isolements (extérieurs, intérieurs)
- Bruits d'équipements
- Acoustique interne
- Etc.

L'acousticien possède un savoir-faire (outils, logiciels, descripteurs, ...) qui lui permet d'effectuer des études objectives

Ce savoir-faire peut-être un atout important pour obtenir un aménagement réussi sur le plan acoustique.