

Influence des conditions météorologiques sur la mesure des niveaux sonores dans l'environnement

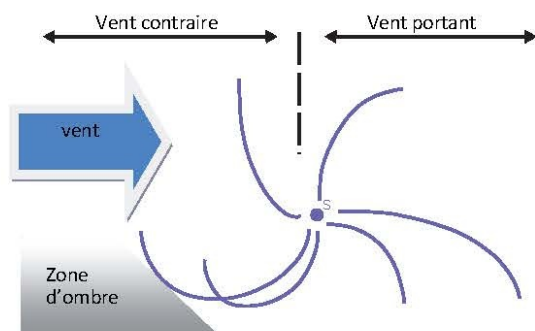
Dans le cadre de mesures acoustiques dans l'environnement extérieur, de nombreux phénomènes naturels viennent influencer la propagation et la perception du son :

1) Phénomènes naturels influençant la propagation du son

En considérant une source omnidirectionnelle située en champ libre et en conditions de propagation homogènes (conditions théoriques où les conditions météorologiques n'ont pas d'influence sur la propagation des sons), les ondes sonores se propagent selon une direction rectiligne.

Ces conditions ne s'observent que très rarement dans la réalité (ponctuellement lors du lever et coucher du soleil par exemple).

Le premier phénomène météorologique influençant la propagation du son est **la direction du vent**. En effet, selon la direction du vent, les rayons sonores vont avoir tendance à s'incurver vers le haut ou vers le bas.

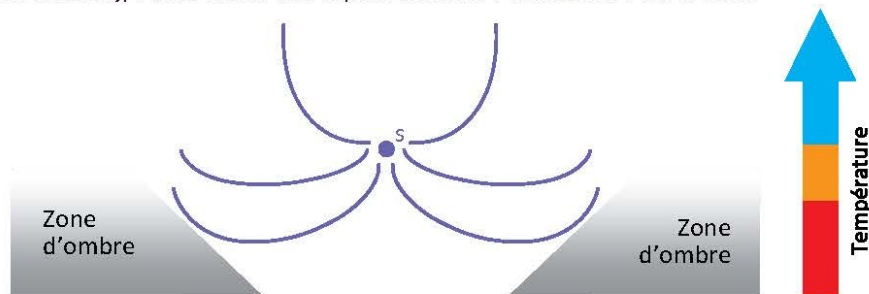


Dans ce cas, une zone d'ombre est créée, zone où la source sonore n'est pas perceptible.

Pour illustrer ce schéma d'un exemple : par vent portant, nous pouvons entendre nettement le trafic routier d'une autoroute située à plusieurs centaines de mètres, et l'entendre beaucoup moins par vent contraire.

Un autre phénomène météorologique pouvant influencer la propagation du son est **l'existence de gradient** (c'est-à-dire : variation verticale) de température et/ou de vitesse de vent. L'existence de ces gradients a pour conséquence une incurvation des rayons sonores vers le haut ou vers le bas.

Ainsi dans le cas d'un gradient de température négatif (la température au sol est plus importante que la température en altitude), l'incurvation des rayons sonores s'effectuera vers le haut.

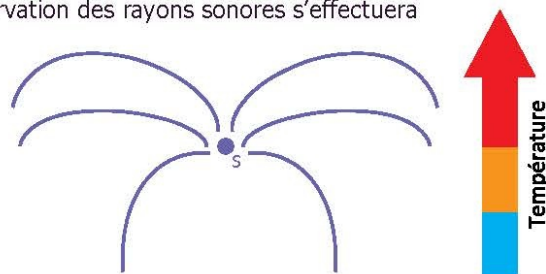


A l'inverse, si la température est plus basse au sol qu'en altitude, l'incurvation des rayons sonores s'effectuera vers le bas.

Le gradient de température dépend notamment de **la couverture nuageuse** et de **la période de la journée** (jour/nuit).

Ainsi, pour un ciel dégagé en été, les températures augmentent plus rapidement au sol qu'en altitude (gradient de température négatif).

En hiver, dans le cas d'un ciel couvert, la température est relativement homogène en altitude et le gradient de température est nul.



La norme **NF-S 31-010** relative à la caractérisation et au mesurage du bruit dans l'environnement décrit ces conditions météorologiques dans une grille selon 2 indicateurs :

- **Indicateur U** (conditions aérauliques soit la force et la direction du vent)
- **Indicateur T** (gradient thermique reposant sur la couverture nuageuse, la période de la journée et l'humidité)

Ainsi, chaque mesure du niveau sonore en extérieur est caractérisée par un couple U_{Tj} , permettant de déterminer si les conditions de propagation du son sont favorables, défavorables ou homogènes. Cette classification permet également de pouvoir comparer deux mesures acoustiques dans l'environnement et d'analyser des niveaux sonores influencés par des conditions météorologiques semblables.

Les conditions météorologiques peuvent entraîner une différence pouvant atteindre 10,0 dB(A) dans des conditions météorologiques diamétralement opposées.

2) Phénomènes naturels influençant l'environnement sonore

Indirectement, **les saisons** ont également une influence importante sur la perception des bruits :

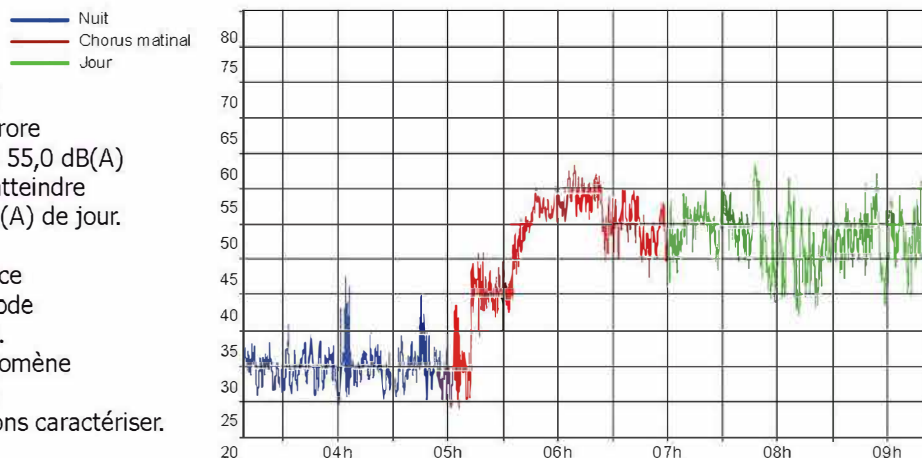
- En été, l'activité des insectes et des oiseaux est plus importante qu'en hiver et peut jouer le rôle de masque d'un bruit (route, industrie, etc.) dont nous souhaitons estimer l'impact sonore.
- En été, l'activité humaine extérieure est généralement plus importante qu'en hiver : jardinage, travaux dans les champs, etc.

Ainsi il n'est pas rare de constater des différences de niveaux sonores supérieurs à 15,0 dB(A) entre l'été et l'hiver en un même point.

Le réveil de la nature le matin (chants des oiseaux, etc.), appelé Chorus matinal, est également particulièrement remarquable. Le graphique ci-dessous présente une évolution temporelle du niveau sonore mesurée entre 3h et 9h au mois de mai, en zone rurale et illustrant ce phénomène.

Le niveau sonore entre 3h et 5h du matin est relativement stable (autour de 30,0 dB(A)) et augmente très rapidement à l'aurore pour atteindre un niveau sonore de 55,0 dB(A) à 6h et diminuer légèrement pour atteindre un niveau sonore d'environ 50,0 dB(A) de jour.

Cet exemple illustre bien l'importance de la prise en compte de cette période transitoire sur un relevé acoustique. La non prise en compte de ce phénomène peut entraîner une analyse erronée d'un phénomène que nous souhaitons caractériser.



Sur cette période, les niveaux sonores ne sont plus représentatifs de la période nocturne.

La prise en compte de ces périodes particulières aurait eu pour conséquence la surestimation des niveaux sonores nocturnes.

Autre phénomène naturel pouvant cette fois influencer l'enregistrement d'un niveau sonore : **le vent au niveau du microphone.**

Même si les mesures sont effectuées avec des protections (mousse, kit anti-pluie), toute mesure acoustique réalisée en présence de vent sur le microphone est perturbée par le bruit du vent régénéré sur le système de protection. Ce phénomène a été décrit par le Professeur Van Der Berg (The sounds of high winds, Van den Berg, 2006) et quantifié par la courbe suivante.

Au delà d'une certaine vitesse de vent sur le microphone, le bruit régénéré peut être équivalent ou supérieur à la valeur du bruit à caractériser. C'est pourquoi la norme NF-S 31-010 recommande de réaliser les mesures acoustiques dans des conditions peu ventées (inférieures à 5 m/s).

Enfin et bien entendu, d'autres phénomènes autres que météorologiques peuvent influencer la propagation du son, (obstacles, effets de sol, topographie, atténuation géométrique).

