

LES PLÉNIÈRES 2008 DU LCPC

Sciences et techniques
du **Génie Civil**

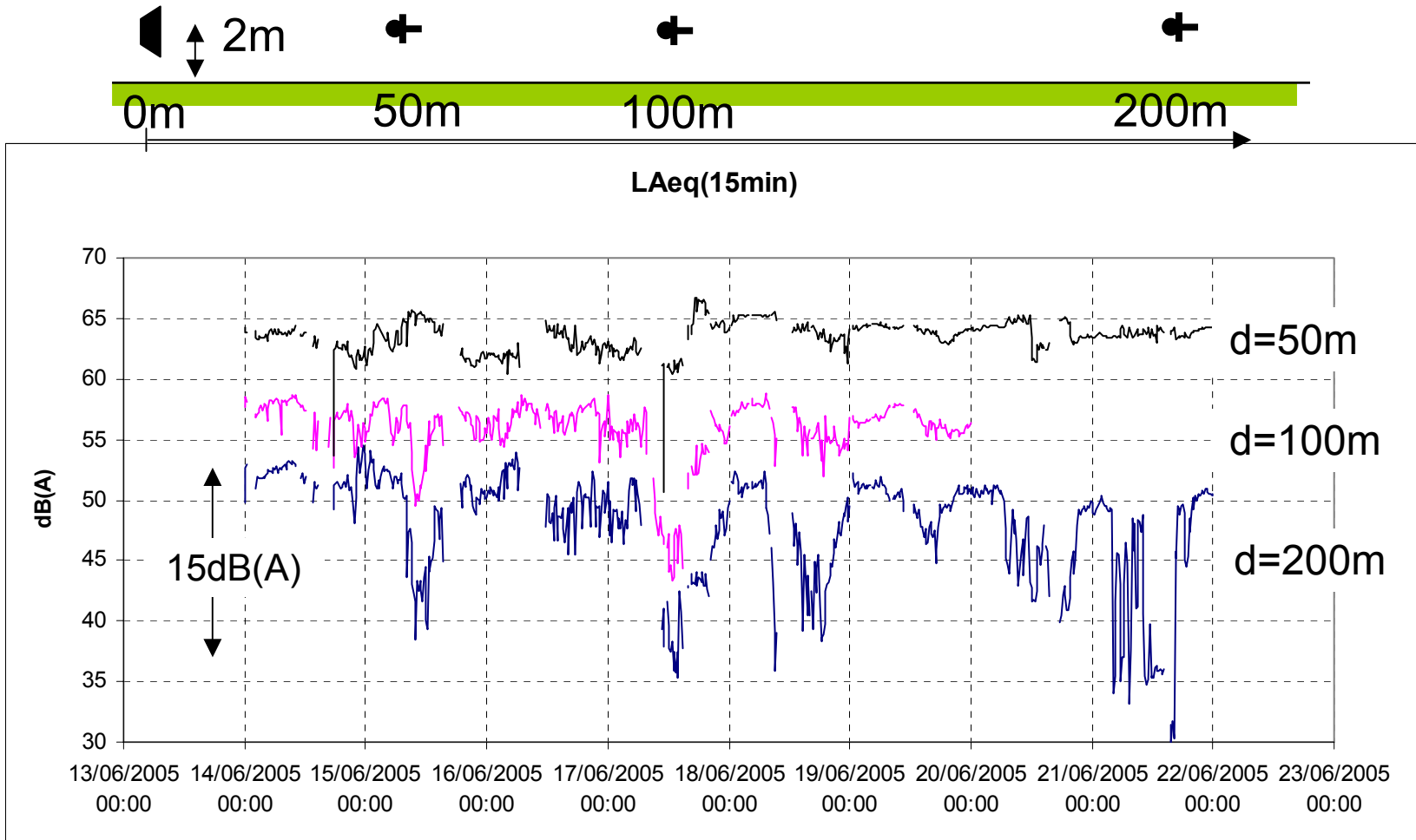
JOURNÉES ACOUSTIQUE

LILLE – 4 et 5 JUIN 2008

Méthode de reconstitution de long terme : dernières avancées

David ECOTIERE
ERA 32 « Acoustique »
LRPC Strasbourg

Introduction



Ref : Campagne Lannemezan 2005 (Junker et al, 2006)

Introduction : problématique

- Comparaison calcul / mesure ?
- Comparaison mesure seuil réglementaire ?
- Seuil de confiance d'une mesure/calcul par rapport à un seuil réglementaire ?

Approche statistique du LAeq

- **Echelles temporelles**

- Période de **Court-terme** :

- caractéristiques météo stationnaires
- typ. 10min

- Période de **Moyen terme** :

- caractéristiques météo instationnaires mais “mesurables”
- période de référence ou réglementaire (jour, nuit, ...)

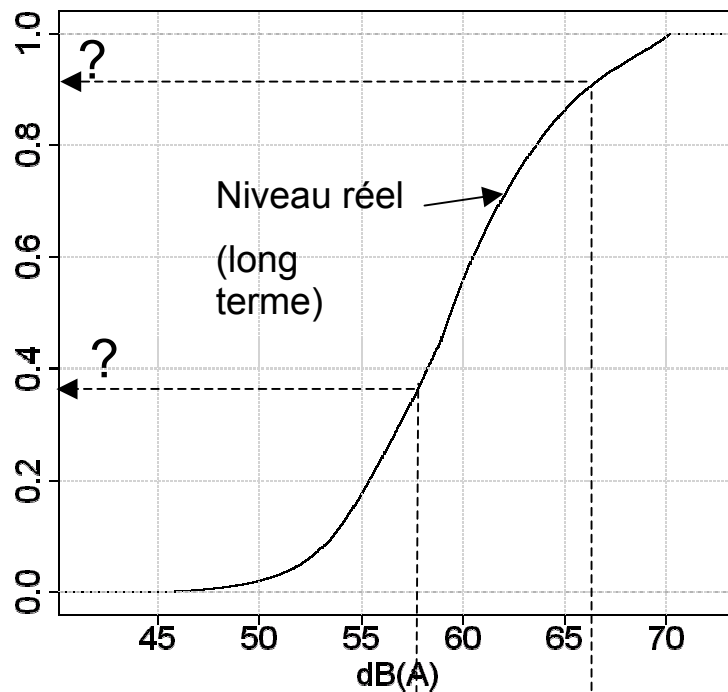
- Période de **Long-terme** :

- période englobant toutes les conditions météo d'un site
- typiquement 30 ans

Approche statistique du LAeq

- Niveau sonore LAeq(T)=variable aléatoire

Fonction de répartition empirique - LAeq(1h) - source ponctuelle



Mesure (court ou moyen terme) ? Calcul (pseudo long terme)

Méthodes de reconstitution de long terme (RLT)

- **Intérêt d'une méthode numérique**

- Méthode expérimentale nécessairement limitée dans le temps
- Méthode expérimentale nécessairement limitée dans l'espace

- **Principe**

- Modèle = Modèle micrométéorologique temporel + modèle acoustique
- Données d'entrée = données Météo France mesurées pendant 30ans

• Principe

Etape 1

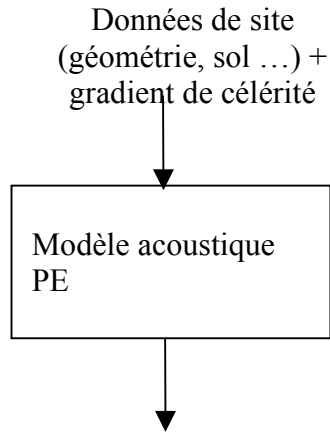
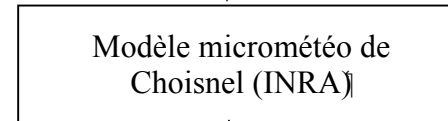


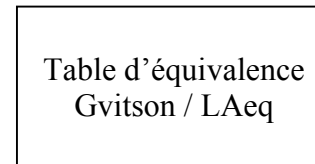
Table d'équivalence
Gvitsen / LAeq

Etape 2

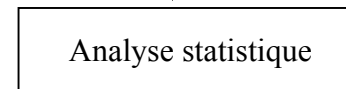
Données météo horaires sur x années



Gradients de vitesse du son horaires sur x années



LAeq horaires sur x années



• Premier exemple d'application : NMPB2008

Calcul des taux d'occurrences de propagation favorable

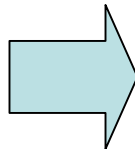
- 41 stations MétéoFrance
- Données 1987 à 2007

Etape 2

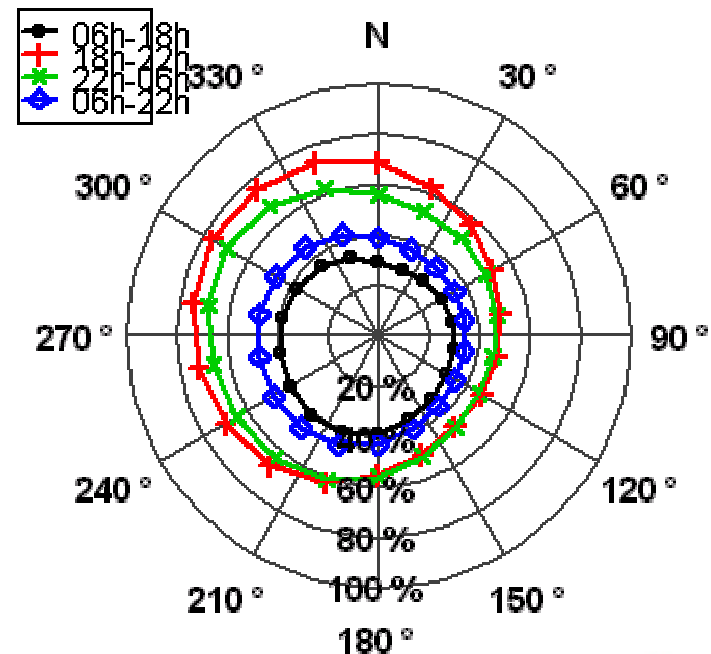
Données météo horaires sur 20 années

Modèle micrométéo de
Choisnel (INRA)

Gradients de vitesse du son horaires sur x années



BORDEAUX



RLT : exemples d'analyse statistiques

• Données météo

- station Météo France d'Avrillé (49)
- données : 1960 à 1990 (>250 000 échantillons LAeq(1h))

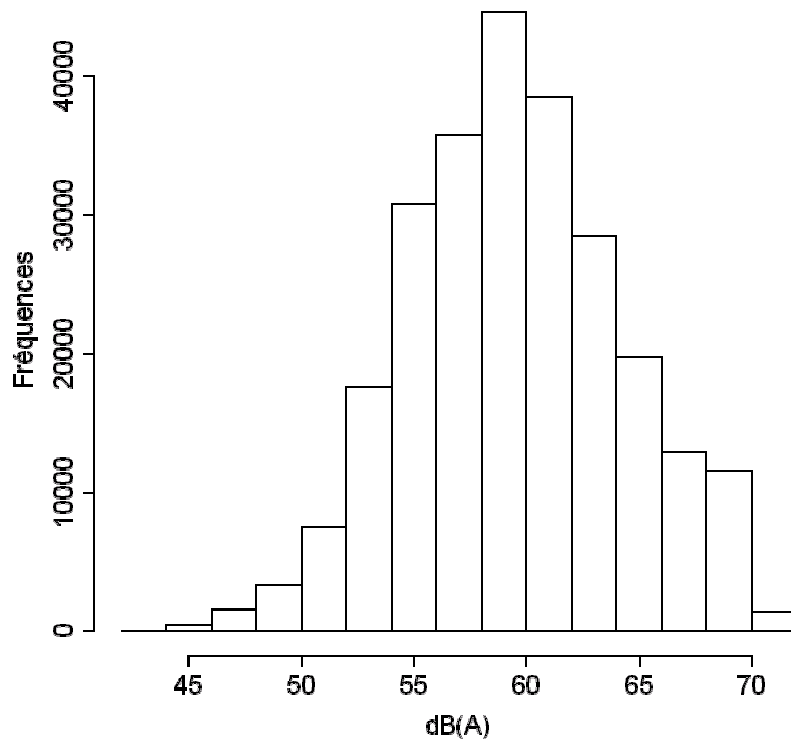
• Site

- Sol plan, modèle d'impédance Delany-Bazley ($\sigma=300 \text{ kNms}^{-4}$)
- source ponctuelle, spectre routier

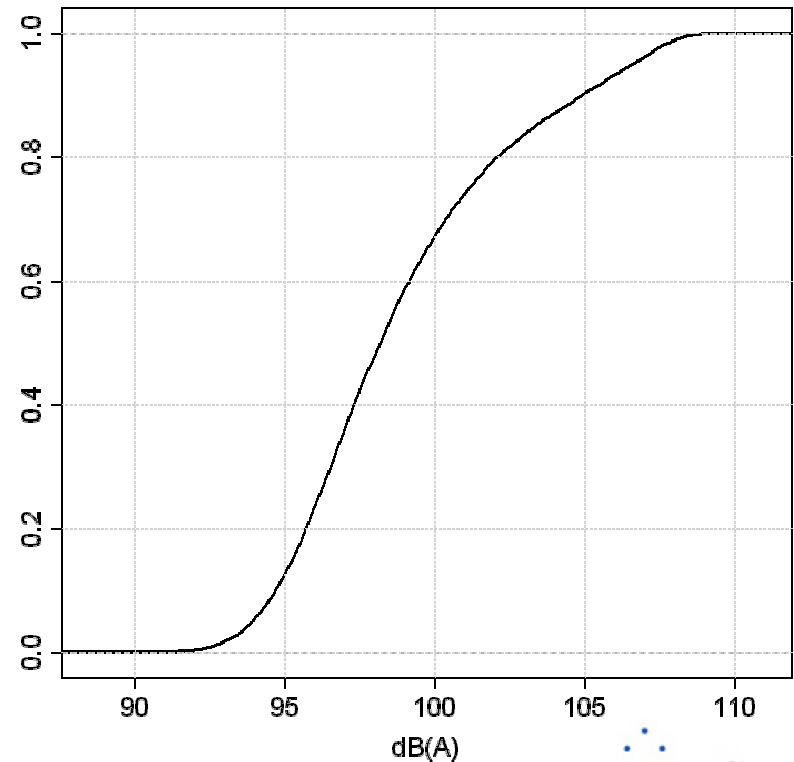


- Histogrammes et fonctions de répartition
source ponctuelle (d=300m,300deg)**

LAeq(1h) - source ponctuelle

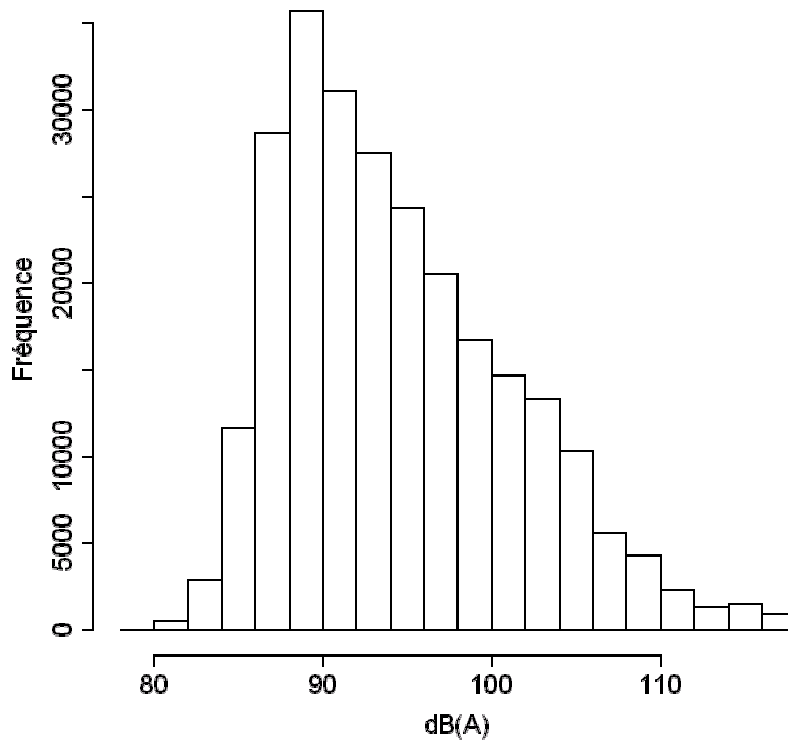


Fonction de répartition empirique LAeq(1h) - source ponctuelle

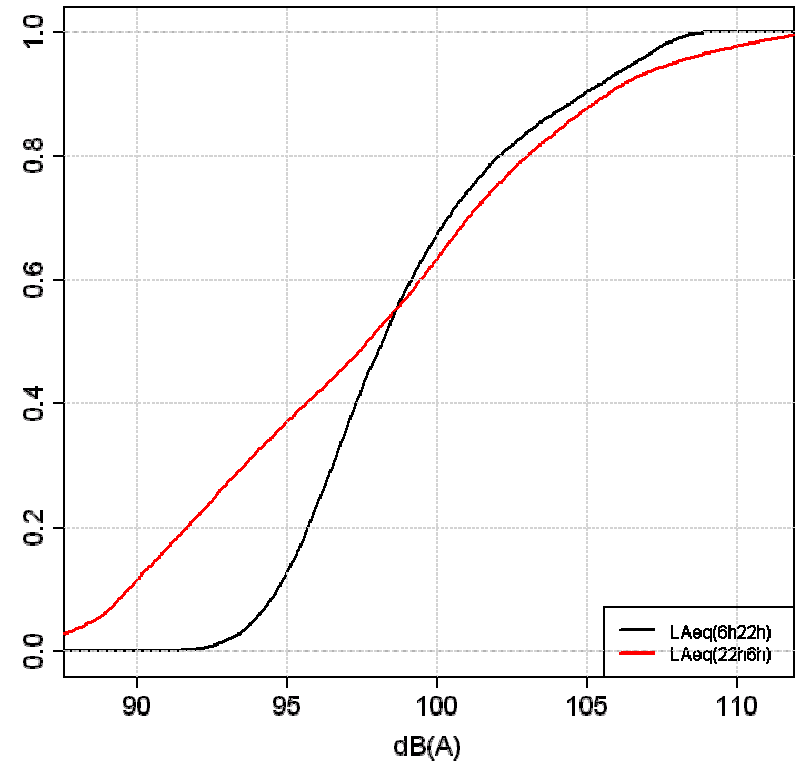


• Histogrammes et fonctions de répartition source routière (d=150m, 0deg)

L_{Aeq}(1h) - source routière

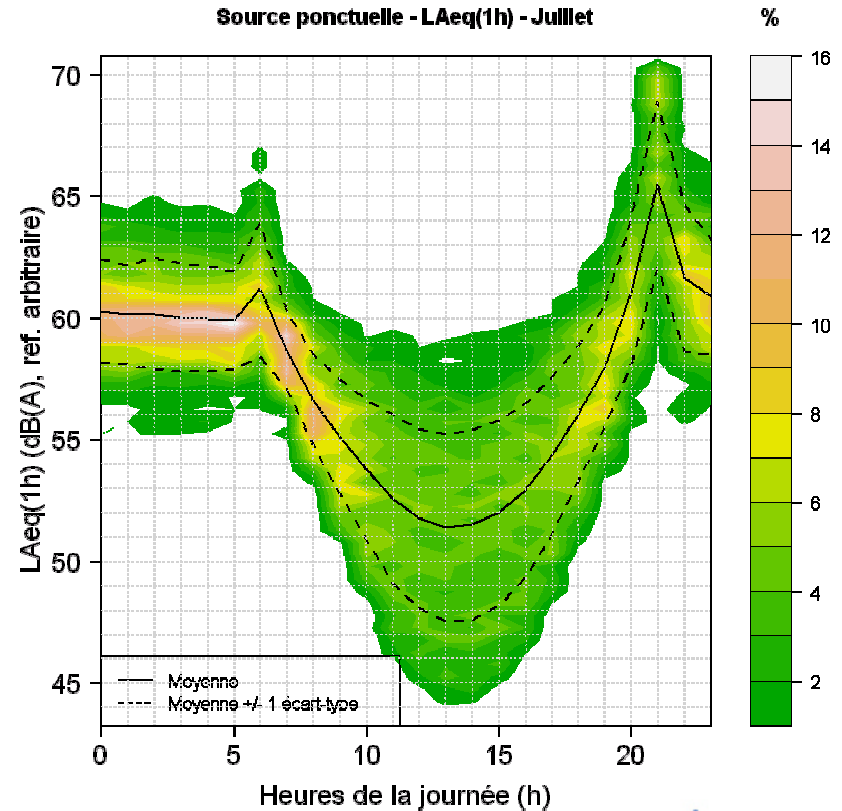
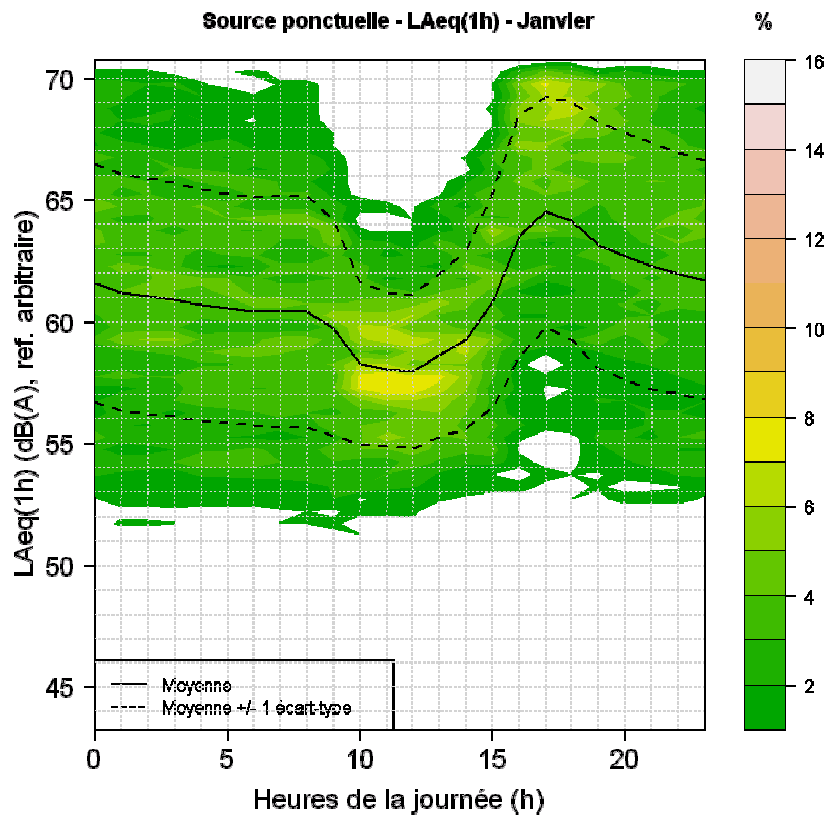


Fonction de répartition empirique - source routière



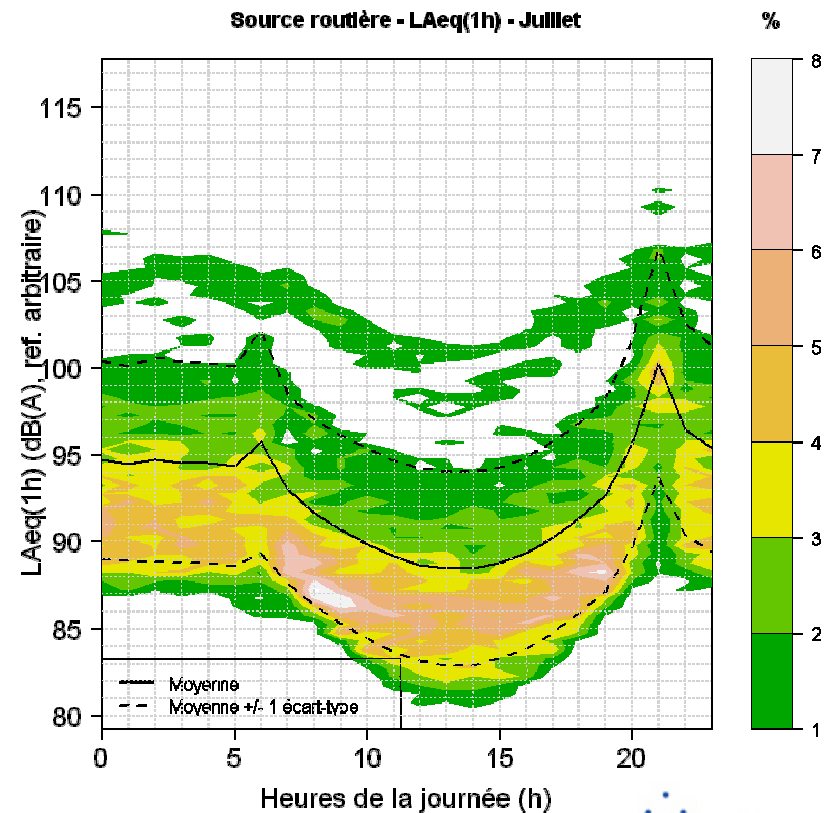
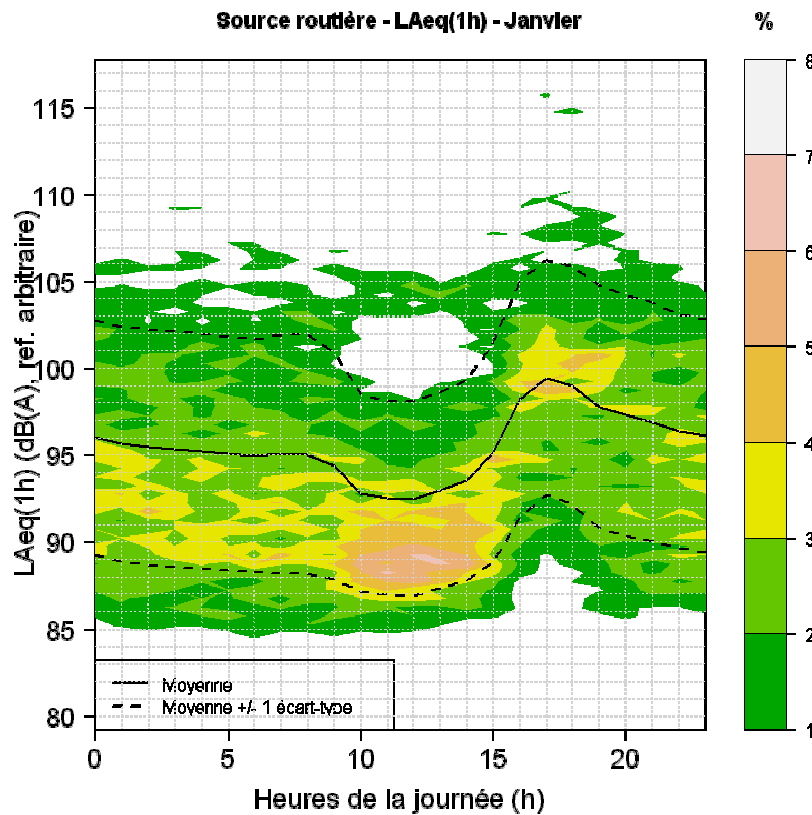
- Fluctuations journalières $L_{eq}(1h)$ en fonction des saisons

Source ponctuelle ($d=300m$, $300deg$)



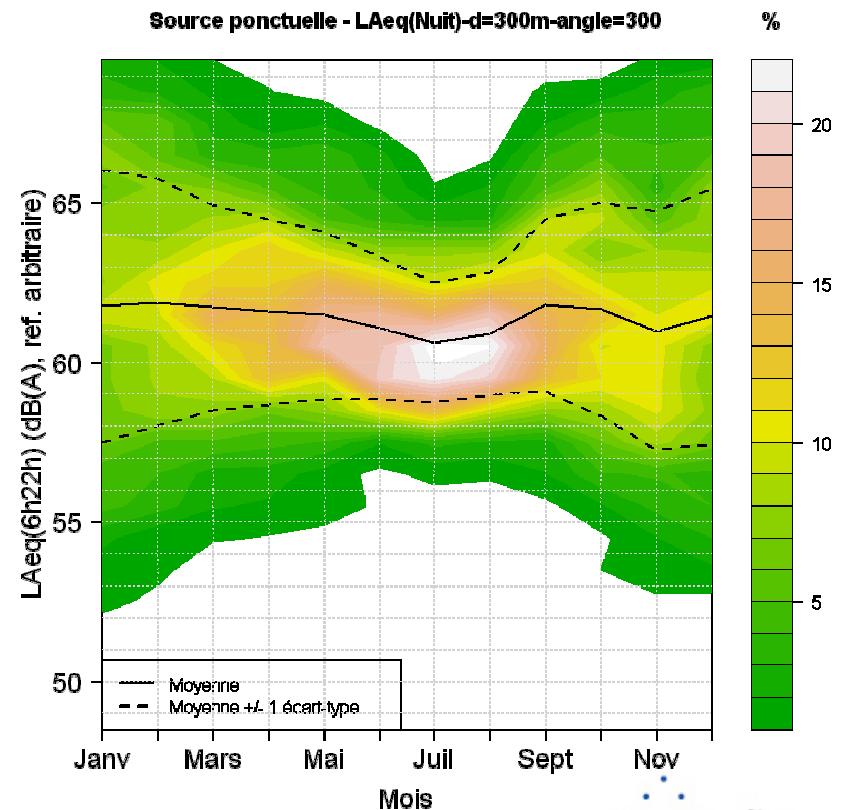
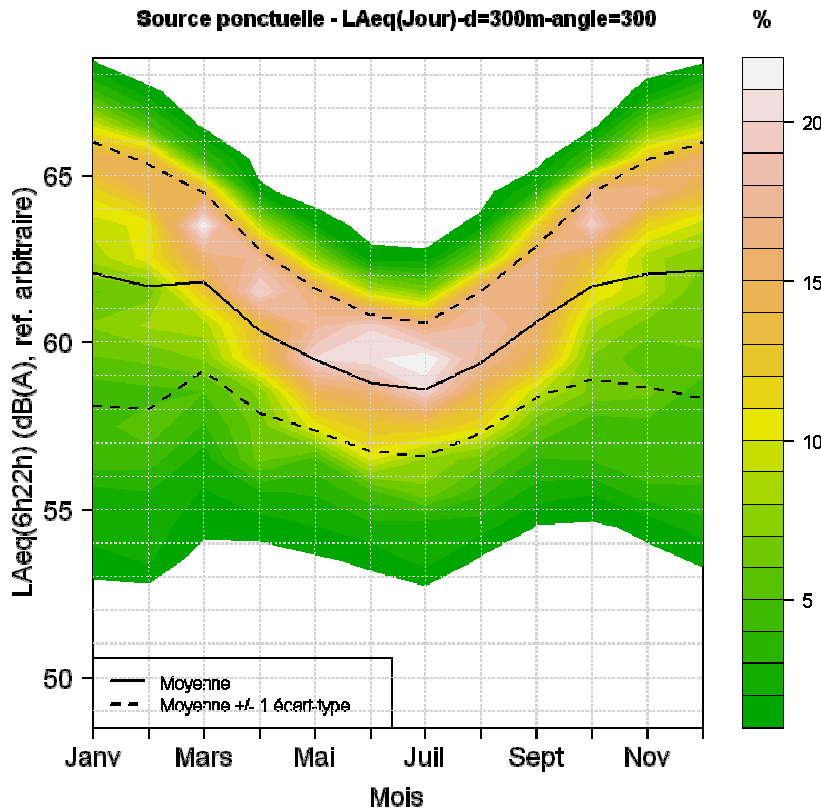
- Fluctuations journalières $Leq(1h)$ en fonction des saisons

Source routière (d=150m, 0deg)



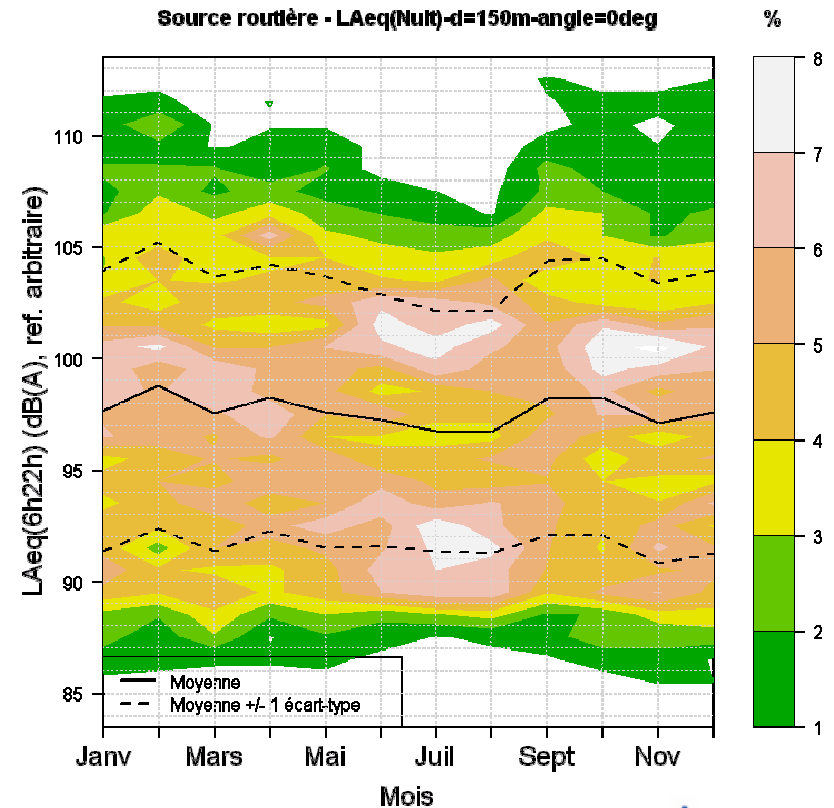
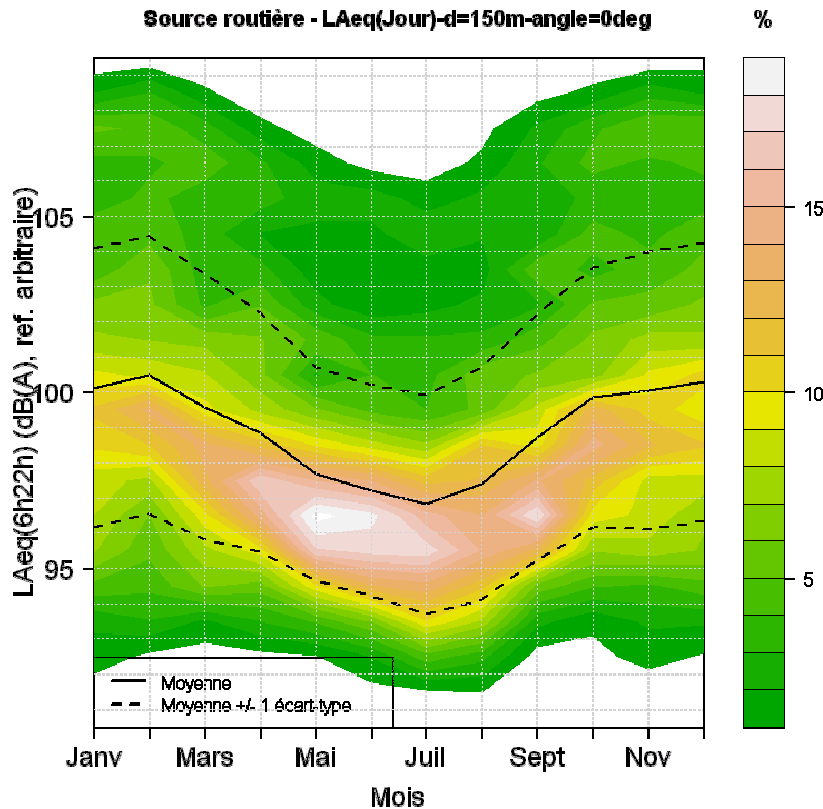
• Fluctuations saisonnières $Leq(\text{Jour/Nuit})$ en fonction des saisons

Source ponctuelle ($d=300\text{m}$, 300deg)



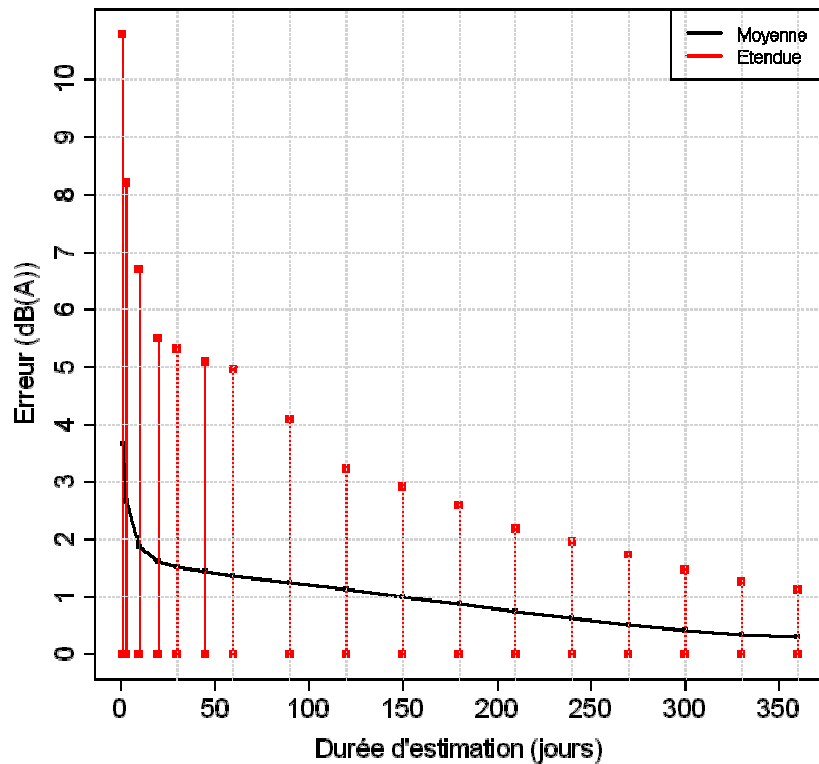
- Fluctuations journalières $Leq(1h)$ en fonction des saisons

Source routière (d=150m, 0deg)

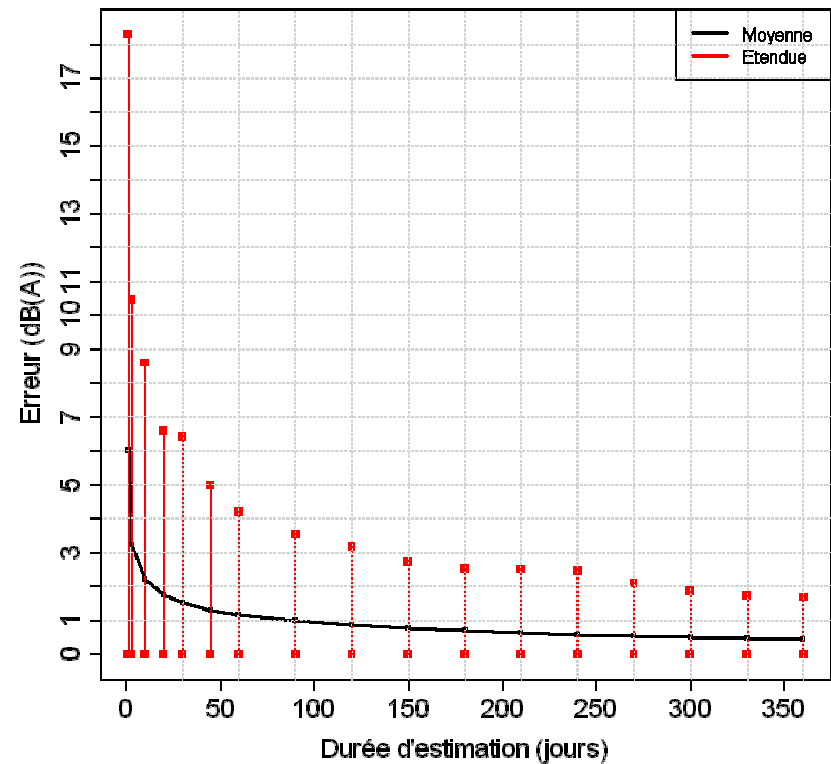


• Erreur d'estimation du LAeq - source routière (d=150m, 0deg)

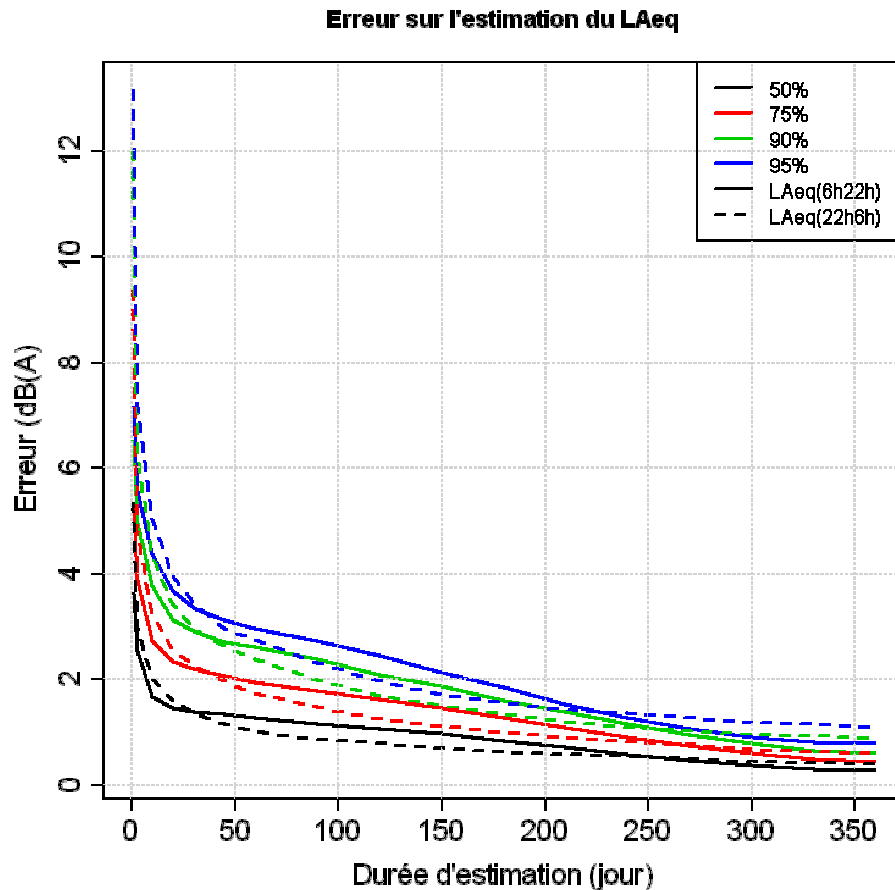
Erreur d'estimation du LAeq(6h22h)



Erreur d'estimation du LAeq(22h6h)



• Erreur d'estimation du LAeq - source routière (d=150m, 0deg)



Erreur d'estimation maximale en fonction du seuil de confiance α et de la durée d'observation

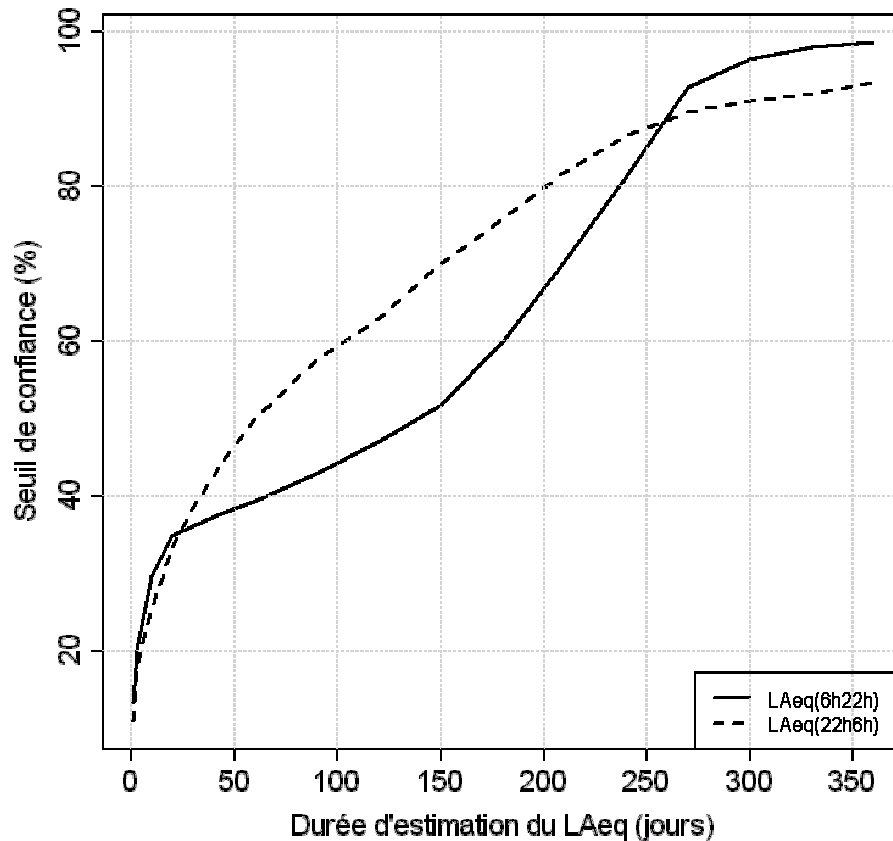
6h22h	$\alpha=50\%$	$\alpha=90\%$	$\alpha=95\%$
50j	1.5 dB(A)	2.7 dB(A)	3 dB(A)
100j	1.2 dB(A)	2.4 dB(A)	2.6 dB(A)

22h6h	$\alpha=50\%$	$\alpha=90\%$	$\alpha=95\%$
50j	1.5 dB(A)	2.5 dB(A)	2.8 dB(A)
100j	1 dB(A)	1.8 dB(A)	2.2 dB(A)

Echantillonnage

Seuil de confiance - source routière (d=150m, 0deg)

Seuils de confiance (erreur max : 1dB(A))



Développement futurs

- Comparaison de différents sites
- Stratégies d'échantillonnages temporels
- Seuils réglementaires et seuils de confiance