



**ACOUSTIQUE**

Modélisation de la  
**PROPAGATION**  
acoustique dans les  
locaux et à l'extérieur

**PROPAGATION**®

Manuel d'utilisation

**Nos agences**

Angers  
Fort de France  
Garges-Lès-Gonesse  
Labège  
Marseille

Rodez  
Saint-Denis  
Toulouse  
Villejust

**Siège social**

163 rue du Colombier  
31670 LABEGE - FRANCE  
Tél : +33 (0)5 62 24 36 76

SAS au capital de 320 520 €  
Code APE 7112 B  
SIRET 450 059 001 000 21

Ce manuel d'utilisation est disponible en version numérique au format PDF lisible par le logiciel Adobe Acrobat Reader (version 4.0 ou supérieure), téléchargeable sur le site :

[www.adobe.fr/acrobat](http://www.adobe.fr/acrobat)

Adobe, le logo Adobe, Acrobat et Acrobat Reader sont des marques d'Adobe Systems Incorporated, déposées ou non aux Etats Unis et/ou dans d'autres pays.

© 2000 Adobe Systems Incorporated. Tous droits réservés.

AcouS PROPA® est une marque déposée en 2001 par Groupe GAMBA.

OpenOffice.org est un logiciel libre fondé sur le code source de la version 5.2 de Star Office, rendue publique par son acquéreur SunMicrosystems.Inc.

Les produits mentionnés dans ce manuel peuvent être des marques déposées, toutes ces marques sont reconnues.

Microsoft EXCEL est une marque déposée de Microsoft Corporation.

Tous les efforts sont faits pour fournir dans ce manuel une information complète et exacte.

Ce manuel prend en compte tous les modules du logiciel AcouS PROPA® pouvant être acquis par l'utilisateur.

Néanmoins, Groupe GAMBA n'assume de responsabilités ni pour son utilisation ni pour les contrefaçons de brevets ou atteintes aux droits de tierces personnes qui pourraient résulter de cette utilisation.

Toute reproduction, même partielle, par quelque procédé que ce soit est interdite sans autorisation préalable.

## SOMMAIRE

<b>1. PRÉSENTATION DU LOGICIEL ACOUS PROPA®</b> .....	<b>5</b>
1.1. Démarrage du projet.....	6
1.2. Fonctions du menu contextuel du projet.....	7
1.2.1. Fonctions de contrôle et modification du projet.....	8
<b>2. PRÉSENTATION DU FICHIER LOCAL OU « .DIF »</b> .....	<b>9</b>
2.1. Démarrage.....	9
2.2. Modélisation 3D.....	11
2.2.1. Fonctions de création et contrôle de la modélisation.....	11
2.2.1.1. Fonctions de création géométrique.....	11
2.2.1.2. Fonctions de contrôle et modification de la géométrie.....	19
2.2.1.3. Fenêtre de sortie du déroulement de calculs.....	21
2.2.2. Boîte de dialogue de préférence.....	22
2.2.3. Outils de visualisation et d'affichage.....	23
2.2.3.1. Barre d'outils supérieure.....	24
2.2.3.2. Barre d'outils d'affichage.....	25
2.2.4. Optimisation de la modélisation du local.....	27
2.3. Coefficients d'absorption alpha sabine et indices d'affaiblissement acoustiques.....	28
2.3.1. Fenêtre coefficient d'absorption alpha sabine.....	28
2.3.2. Fenêtre indice d'affaiblissement acoustique.....	30
2.3.3. Affectation aux parois et éléments de paroi.....	31
2.3.4. Copie des coefficients $\alpha$ sabine et des IAA.....	32
2.3.5. Échantillonnage du local.....	33
2.4. Sources de bruit.....	35
2.4.1. Source ponctuelle.....	36
2.4.2. Transmission à travers les parois.....	37
2.4.3. Source - paroi.....	38
2.4.4. Directivité.....	40
2.4.5. Atténuation / Amplification / Spectre de puissance sonore.....	43
2.5. Météo.....	44
2.6. Calcul de carte de bruit.....	48
2.7. Calcul de décroissance sonore spatiale.....	59
2.8. Calcul de la décroissance sonore temporelle.....	63
2.8.1. Durée de réverbération "Sabine".....	63
2.8.2. Décroissance sonore temporelle.....	64
2.9. Options.....	66
<b>3. PRÉSENTATION DU FICHIER CARTE DE BRUIT OU « .CAR »</b> .....	<b>69</b>
3.1. Présentation générale.....	69
3.1. Fenêtre principale.....	69
3.2. Fonctions et outils.....	70
3.3. Barre de sélection.....	73
3.4. Échelle sonore.....	74
3.4.1. Pour définir une échelle sonore personnalisée.....	74
3.4.2. Pour attribuer une couleur à un niveau sonore choisi :.....	74
3.4.3. Pour afficher l'échelle sonore définie sur la carte :.....	75
3.5. Insertion d'image en fond de carte.....	75
3.6. Couleurs.....	76
3.7. Manipulation des calques.....	78
3.8. Opérations sur les cartes.....	78
3.9. Copie des valeurs des points de réception supplémentaires.....	79
<b>4. PRÉSENTATION DU FICHIER DÉCROISSANCE OU « .DEC »</b> .....	<b>80</b>
4.1. Présentation générale.....	80
4.2. Fenêtre principale.....	80
4.3. Barre de sélection.....	81
4.4. Manipulation des décroissances.....	83
4.5. Import / Export des décroissances spatiales.....	84
<b>5. PRÉSENTATION DU FICHIER DÉCROISSANCE TEMPORELLE OU « .TRX »</b> .....	<b>85</b>
5.1. Présentation générale.....	85
5.2. Fenêtre principale.....	85
5.3. Barre de sélection.....	86
5.4. Manipulation des décroissances.....	88

5.4.1. Édition.....	88
5.4.2. Bruit de fond.....	89
5.4.3. Calculs d'indices avec prise en compte de plusieurs sources sonores.....	90
5.5. Import / Export des décroissances temporelles.....	90
<b>6. FICHIERS DU LOGICIEL ACOUS PROPA®.....</b>	<b>93</b>

# 1. Présentation du logiciel AcouS PROPA®

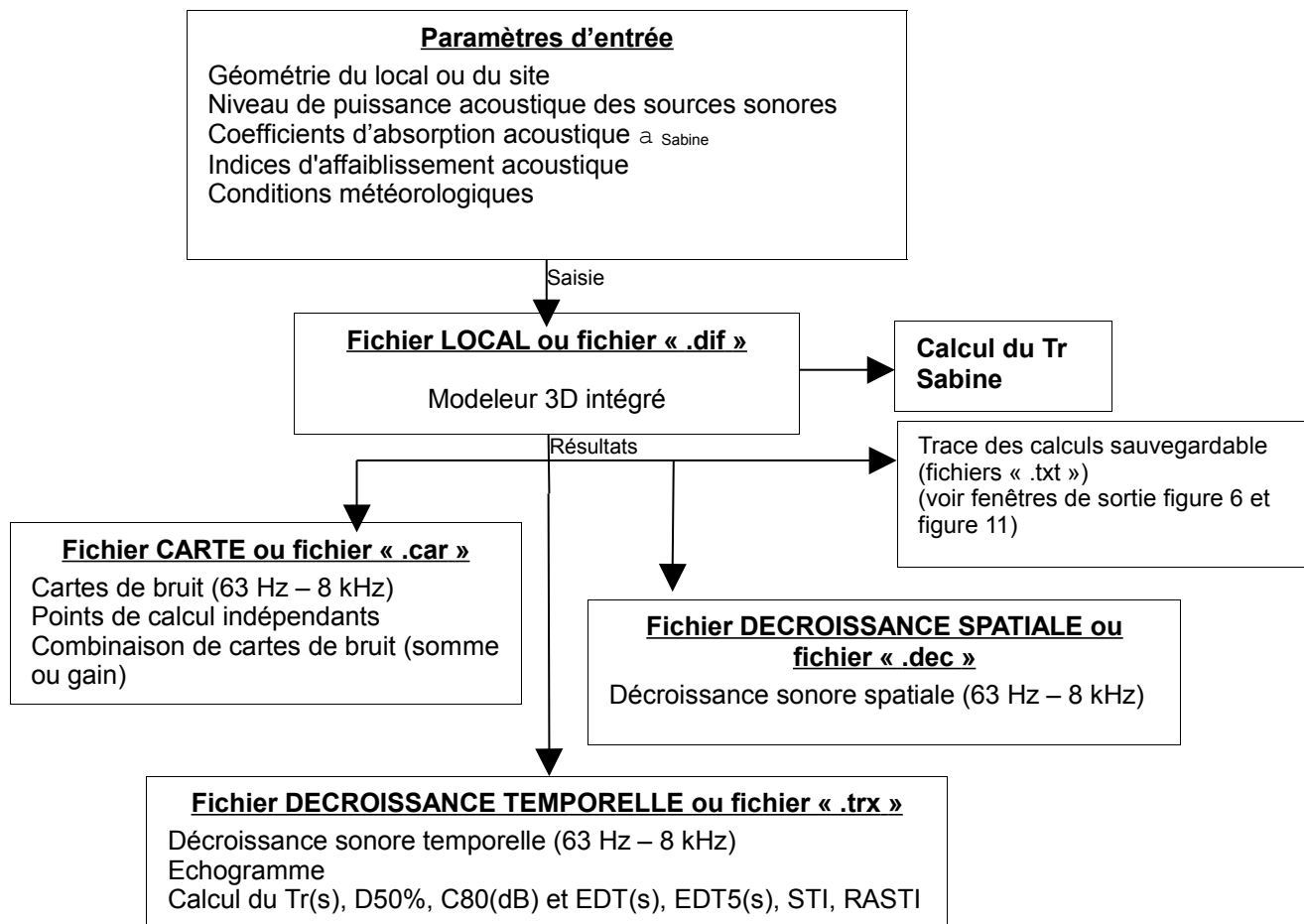
Le logiciel AcouS PROPA® est un outil qui permet de réaliser des calculs prévisionnels de propagation sonore en espace clos comme à l'extérieur.

Le logiciel permet d'accéder aux trois types de calculs prévisionnels suivants :

- Calcul de propagation sonore avec prise en compte de la transmission à travers les parois (présentation des résultats sous forme de cartes de bruit),
- Calcul de décroissance sonore spatiale,
- Calcul de décroissance sonore temporelle.

La prise en main du logiciel est très rapide pour un utilisateur maîtrisant les bases de l'acoustique.

L'organigramme suivant synthétise le fonctionnement d'AcouS PROPA® et permet à l'utilisateur d'avoir une vision globale des possibilités offertes par ce logiciel.



Dans la suite de ce manuel, nous allons aborder point par point et dans un ordre chronologique les différentes fonctions du logiciel.

## 1.1. Démarrage du projet

Pour démarrer, il est recommandé de créer un nouveau projet (ex : par affaire) pour rassembler tous les documents produits lors des simulations, au sein du même répertoire de projet.

Pour créer un nouveau projet ou ouvrir un projet existant, utiliser le menu contextuel en appuyant sur le bouton droit de la souris dans la zone de boîte de dialogue de projet (figure 1)

Ensuite, pour démarrer une nouvelle modélisation, se référer au chapitre 2 page 9

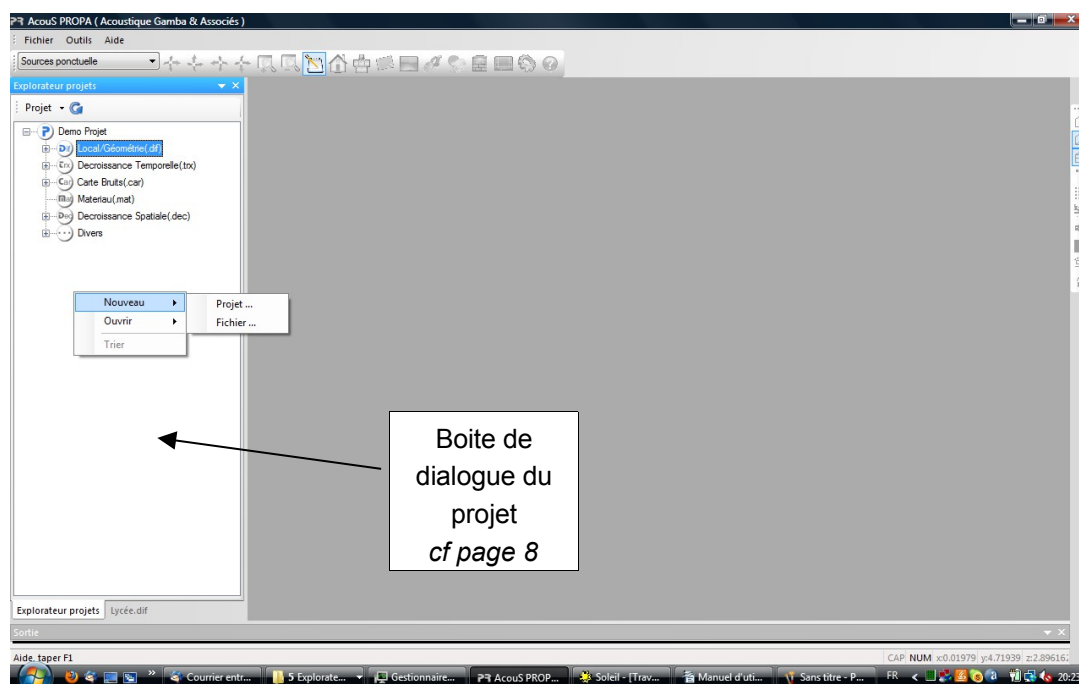


figure 1:

## 1.2. Fonctions du menu contextuel du projet

Accessibles par le clic droit sur un objet de la liste ou de l'arborescence

figure 2:



### ➤ Nouveau Projet :

Création d'un nouveau répertoire avec le nom du projet dans lequel est ajouté le fichier projet avec l'extension « .propa » de même nom que le nom de projet choisi par l'opérateur et affichage dans le logiciel de l'arborescence des fichiers projets (vide à la création de projet)

Pour plus de précisions, se référer au 2.1.1 page 8

figure 3:



### ➤ Nouveau fichier :

Ouverture d'un nouveau fichier de type document produit par AcouS PROPA®, figure 5 page 9

### ➤ Ouvrir Projet :

Ouverture d'un projet existant et affichage de son contenu dans l'explorateur de projet. Attention, dans le cas où il existe déjà un projet ouvert, il sera remplacé par le nouveau projet ouvert.

Pour plus de précisions, se référer au 2.1.1 page 8

### ➤ Ouvrir fichier :

Ouverture d'un fichier existant dans AcouS PROPA®

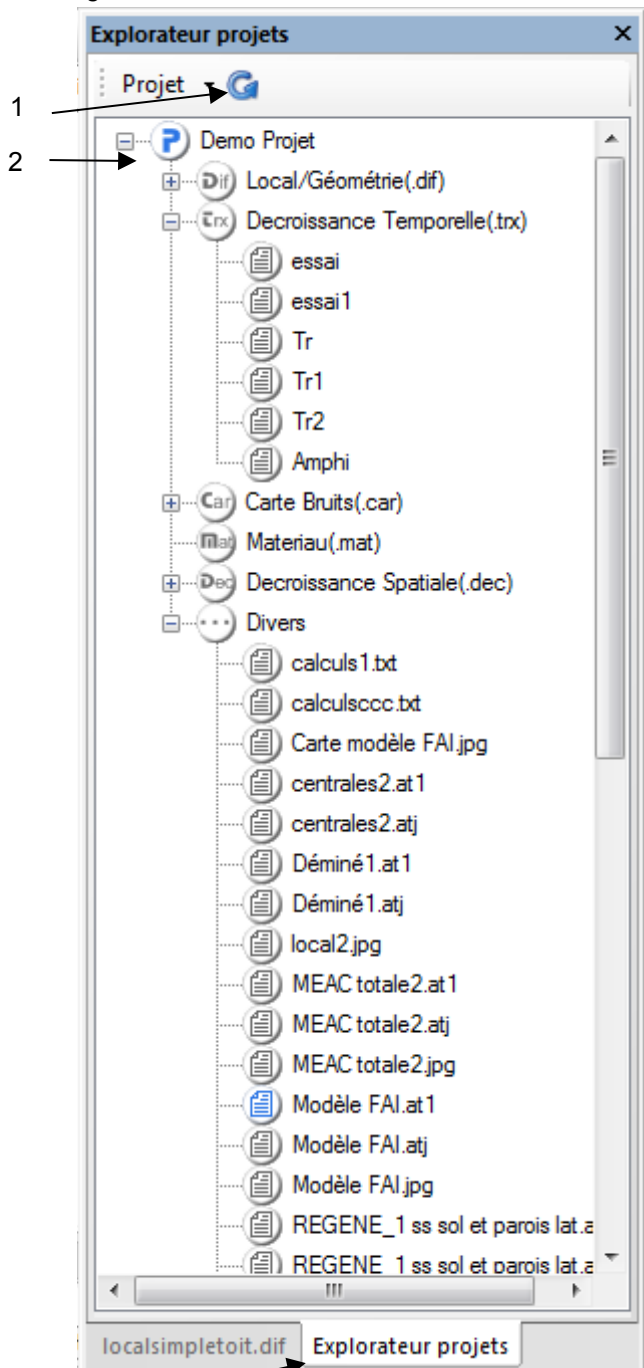
### 1.2.1. Fonctions de contrôle et modification du projet

Pour accéder à ces fonctions, cliquer sur l'icône suivant dans la barre d'outils (page 10) :



**Icône “affichage onglet liste objets et explorateur de projet”** (également accessible par la barre des menus déroulants « Fenêtre »→ « Explorateur projet»)

figure 4:




Cet icône ouvre la fenêtre (figure 4) contenant l'arborescence des fichiers modélisés (2). Cette arborescence est classée selon les différents types de fichiers produits par AcouS PROPA® sous forme de dossier :

- Local / Géométrie (.dif) : fichiers de type géométrie
- Carte bruits (.car) : fichiers contenant les résultats des calculs de carte de bruit
- Décroissance spatiale (.dec) : fichiers contenant les résultats des calculs de décroissance sonore spatiale
- Décroissance temporelle (.trx) : fichiers contenant les résultats de calcul de décroissance sonore temporelle
- Matériaux (en attente de développement)
- Divers : tous les autres fichiers présents dans le répertoire du projet en cours

Double-cliquer sur un nom de fichier contenu dans un dossier ouvre le fichier dans AcouS PROPA®.

Glisser des fichiers depuis l'explorateur de fichiers de Windows dans l'explorateur de projets AcouS PROPA® (3) permet d'ajouter une copie de tous ces fichiers dans le répertoire de projet courant

Le bouton rafraîchir  (1): permet de mettre à jour la liste des fichiers présents dans le répertoire de projets (pour les ajouts de fichiers dans ce répertoire en dehors de AcouS PROPA® )

3



## 2. Présentation du fichier local ou « .dif »

### 2.1. Démarrage

Pour démarrer une nouvelle modélisation, créer un nouveau fichier par le menu déroulant « Fichier » → « Nouveau »; accessible également par le menu contextuel de la boîte de dialogue du projet « Nouveau » → « Fichier » (page 7)

La fenêtre, figure 5 apparaît, il faut alors choisir le type de nouveau document à générer :

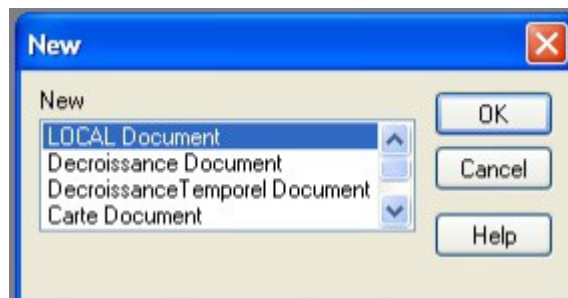


figure 5:

Choisir « LOCAL Document » et cliquer sur OK. Un fichier de géométrie (.dif) est alors créé et ouvert dans AcouS PROPA®.

La fenêtre principale, cf.figure 6, est divisée en 2 fenêtres par une barre coulissante verticale :

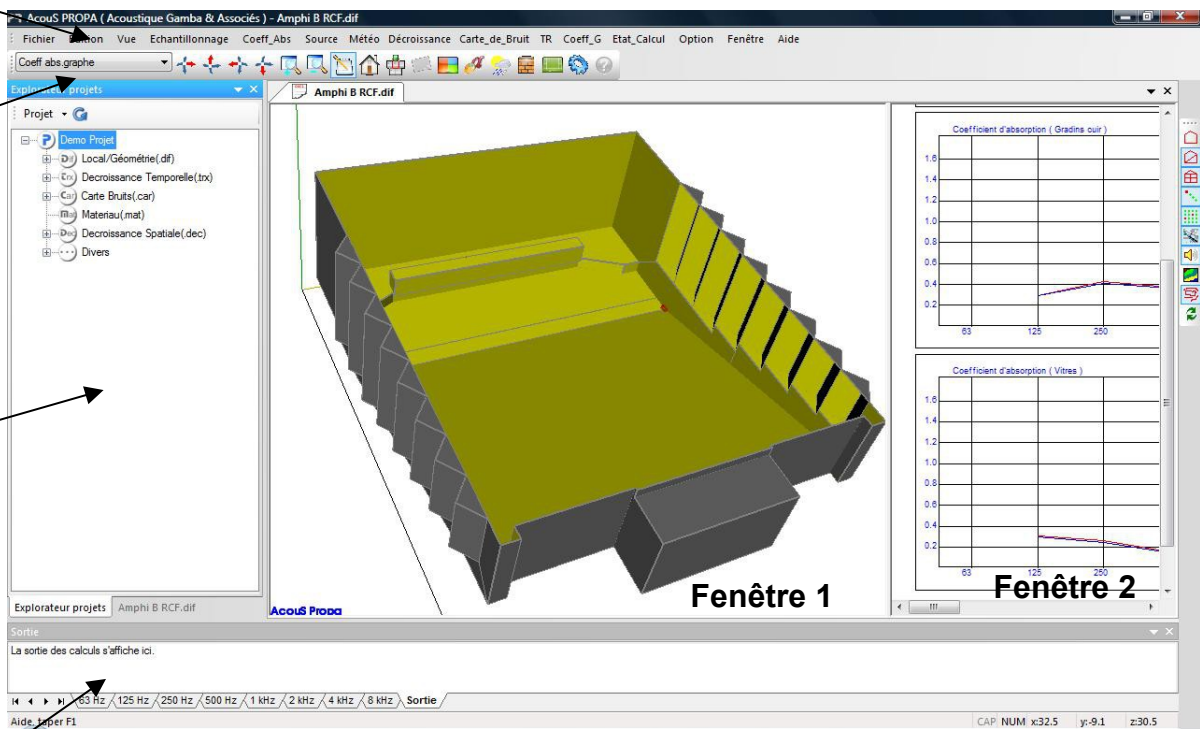
- La « fenêtre 1 » est la fenêtre de géométrie du local où apparaît le local modélisé.
- La « fenêtre 2 » est la fenêtre d'information du fichier LOCAL.

Barre des menus *figure 6:*  
menus

Barre d'outils  
cf page 24

Boite de dialogue du projet  
cf page 8

Fenêtre de sortie du rapport de calcul  
cf page 21



Ce fichier LOCAL (ou fichier « .dif ») contiendra tous les paramètres nécessaires au lancement des différents types de calculs, à savoir :

- la géométrie du local à l'aide du modèleur 3D intégré,
- l'échantillonnage des parois du local ou du site modélisé,
- les sources de bruit (niveau de puissance acoustique par bandes d'octave et coordonnées),
- les coefficients d'absorption  $\alpha_{Sabine}$  des matériaux,
- les indices d'affaiblissement acoustique,
- les conditions météorologiques,
- les cartes de bruit, les décroissances sonores spatiales et les décroissances sonores temporelles.

Afin de modéliser facilement et rapidement des locaux, un modèleur en 3 dimensions est fourni avec le logiciel.

**Remarque :** il est recommandé de simplifier la géométrie des locaux modélisés dans AcouS PROPA® car une surabondance de détails du local n'aura pour effet que d'augmenter le temps de calcul.

## 2.2. Modélisation 3D

Cette partie aborde les différentes fonctions du modeleur 3D qui se trouvent toutes sous forme « d'icônes raccourcis » dans les barres d'outils et de fonctions de la fenêtre principale du fichier local (ou fichier « .dif »).

### 2.2.1. Fonctions de création et contrôle de la modélisation

#### 2.2.1.1. Fonctions de création géométrique

Pour accéder à ces fonctions, il faut activer l'icône suivant :



**Icône "Commande géométrique"** (également accessible par le menu principal « Edition »  
→ « Cmd. Géométrie »)

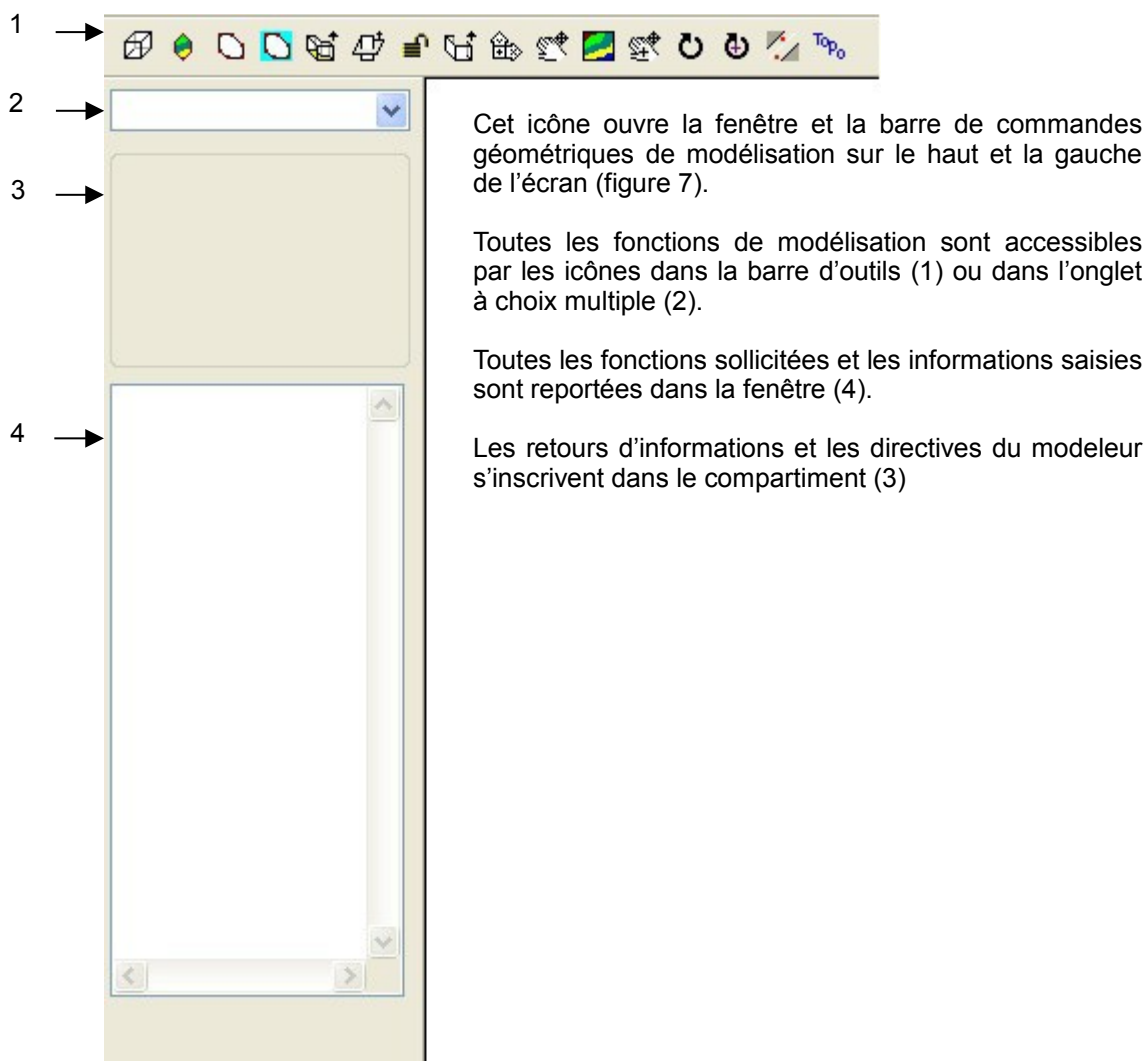


figure 7:

**Remarques:** Toute saisie de coordonnées dans AcouS PROPA® s'effectue dans un repère orthonormé à trois axes de type O (X, Y, Z). La saisie des valeurs décimales pour un axe se fait avec le point « . » du pavé numérique et la séparation des valeurs pour chaque axe se fait avec la virgule « , ». L'unité de saisie des coordonnées est le mètre.

Si, une erreur de saisie d'un point est faite, le modeleur inscrit « Erreur saisie point » et annule la saisie. Il faut ressaisir le point erroné sans avoir à refaire la fonction complète.

Les coordonnées peuvent être saisies en coordonnées absolues ou en coordonnées relatives. Dans ce dernier cas, il faut placer un « @ » devant la saisie afin que le point saisi précédemment devienne l'origine provisoire de la nouvelle saisie.

Toutes les fonctions de modélisation sont décrites ci-après (cf. page précédente n° 4 de la figure 7) :

Notes :

- Le symbole « √ » signifie que l'action doit être validée avec la touche « Entrée »,
- Entre parenthèses, figure le nom correspondant à la fonction dans l'onglet n°1 figure 7.



#### **Fonction « parallélépipède » (LOCPP)**

Crée des parallélépipèdes entièrement fermés (6 faces). Pour ouvrir cette forme, il faut supprimer manuellement le ou les parois (cf. paragraphe suivant).

Données à saisir :

- le point d'insertion √,
- la longueur (suivant X), la largeur (suivant Y), la hauteur (suivant Z) √,
- l'intitulé du parallélépipède √.



#### **Fonction « carte - DSPI » (CARTEDSPI)**

Permet de calculer des cartes de :

- Densité surfacique de puissance incidente :  $10 \log (\text{DSPI})$ ,
- Densité surfacique de puissance réverbérée :  $10 \log [\text{DSPI} (1-a)]$ ,
- Puissance incidente :  $10 \log (\text{DSPI} \cdot S_i)$ ,

Sur chaque échantillon des parois sélectionnées (ou par défaut paroi courante) avec :

- a : coefficient d'absorption
- $S_i$  : surface de l'échantillon i

Le choix de la grandeur à calculer est déterminé par le champ « choix d'affichage ».

Ces cartes sont visualisables de la même manière qu'une carte de bruit dans un fichier « .car ».

Données à saisir :

- se placer sur (ou sélectionner) la ou les paroi(s) concernée(s) √,
- cliquer sur le bouton « carte - DSP1»,
- entrer le pas de la carte (distance en mètre(s) entre les points de calcul sur la carte) √,
- l'intitulé de la carte - paroi √.


**Nota** : il est possible d'obtenir les mêmes renseignements à l'intérieur du fichier « .dif » dans la fenêtre d'information du local (fenêtre 2 illustrée sur figure 6).

Il est cependant nécessaire de :


- cocher la case « calcul rayonnement » dans la fenêtre de lancement de calcul de carte de bruit (page 48),
- sauvegarder le fichier « dif » après le calcul.



### **Fonction « paroi » (PAROI)**

Crée une paroi à partir d'une polygone 3D dont chacun des points est à saisir. Elle doit être coplanaire et la suite de point doit être close avec l'icône  quand tous les sommets sont saisis.

Données à saisir :

- les coordonnées de chaque sommet (3 au minimum) √,
- close la polygone avec l'icône ,
- l'intitulé de la paroi √.

**Cette fonction possède une assistance (cf. fonction « paroi inscrite dans un plan » en page suivante) qui permet de calculer automatiquement une des coordonnées d'un point de la paroi (exemple : saisie de « x, y, ? » puis valider, la valeur de la coordonnée « z » sera calculée automatiquement), voir ci-après.**




### **Fonction « paroi inscrite dans un plan » (PAROPLAN)**

Crée une paroi à partir d'une polygone 3D appartenant à un plan.

Cette fonction peut donc s'avérer utile lorsque les coordonnées des points de la paroi varient selon les 3 axes à la fois entre chaque point de la polygone. Par exemple, lorsque qu'une toiture en pente est modélisée et/ou qu'il est nécessaire de découper celle-ci en plusieurs éléments.

Données à saisir :

- les coordonnées des 3 points du plan de référence dans lequel s'inscrit la paroi (valider à chaque point saisi),
- saisir ensuite les coordonnées des points nécessaires à la définition de la paroi mais avec lesquels il y a maintenant la possibilité d'introduire un « ? » en remplacement de la valeur d'une coordonnée inconnue afin que le logiciel calcule lui même cette valeur de coordonnée. Il n'est cependant possible de ne placer qu'un seul « ? » par point saisi, sur un axe au choix. (cf. **paragraphe précédent de l'assistance de la fonction « paroi »**),
- close la polygone avec l'icône ,
- l'intitulé de la paroi √.


**Remarque : Lors de la modélisation avec cette fonction, le logiciel n'efface pas les points du plan de référence et fait comme s'il reliait le plan de référence à la paroi modélisée par la suite. Ne pas y prêter attention, une fois la totalité de la commande effectuée, le plan de référence disparaît et ne reste que la paroi effectivement modélisée.**



### **Fonction « profil extrudé fermé » (LOCPE)**

Crée un profil fermé de type « paroi » et l'extrude suivant un axe et une valeur choisie (exemple : pour modéliser un hall industriel ayant une toiture en sheds).

#### Données à saisir :

- les coordonnées de chaque sommet de la polygone du profil (3 au minimum) ✓
- close la polygone du profil avec l'icône ,
- le premier point du vecteur de direction de profondeur de l'extrusion ✓,
- le second point du vecteur de direction de profondeur de l'extrusion ✓,
- la valeur de la profondeur d'extrusion ✓,
- l'intitulé du profil extrudé fermé ✓.



### **Fonction « élever depuis un plan de référence » (ELEVDEPUISPLANREF)**

Permet de modifier les coordonnées des sommets d'une figure géométrique sélectionnée.

La logique de cette fonction est de modifier les sommets qui sont vus par un plan préalablement orienté avec un vecteur de direction défini par 2 points.

Le point saisi après avoir orienté le plan sert à caler le plan dans l'espace. Ce point est important car il détermine les sommets concernés

#### Données à saisir :

- le premier point du vecteur de direction du plan de référence √,
- le second point du vecteur de direction du plan de référence √,
- les coordonnées d'un point pour caler le plan à l'endroit souhaité √,
- la valeur du déplacement des sommets √ (valeur positive ou négative).



### **Fonction « close » (CLOSE)**

Permet de clore toutes les fonctions utilisant la polygone (fonctions « paroi », « profil extrudé ouvert et fermé »).


Actionné 2 fois de suite, elle annule l'opération en cours.



### **Fonction « profil extrudé ouvert » (LOCPO)**

Permet l'extrusion à partir d'une polygone restée ouverte.

#### Données à saisir :

- les coordonnées de chaque sommet de la polygone du profil (3 au minimum) √
- appuyer sur l'icône  (il est **normal** que la polygone reste ouverte),
- le premier point du vecteur de direction de profondeur de l'extrusion √,
- le second point du vecteur de direction de profondeur de l'extrusion √,
- la valeur de la profondeur d'extrusion √,
- l'intitulé du profil extrudé ouvert √.





### **Fonction « choix du plan de dessin » (PLAN)**

Permet de dessiner dans un plan prédéfini.

#### Données à saisir :

- choix (1, 2, 3, 4 ou 5) du type de plan √,
  - ✓ choix 1 (dans le plan XY) : entrer la valeur de Z sur laquelle se placer √.
  - ✓ choix 2 (dans le plan XZ) : entrer la valeur de Y sur laquelle se placer √.
  - ✓ choix 3 (dans le plan YZ) : entrer la valeur de X sur laquelle se placer √.
  - ✓ choix 4 (vecteur normal + un point) :
    - ✓ entrer le vecteur normal du plan à visualiser √,
    - ✓ entrer un point appartenant au plan dans lequel se placer √.
  - ✓ choix 5 (3 points) : entrer chacune des 3 coordonnées qui formeront le plan dans lequel se placer √.



### **Fonction « déplacer » (DEPLACER)**

Déplace les parois et ses éléments lorsqu'elles sont courantes par défaut (contour orange<sup>1</sup>) ou sinon sélectionnées<sup>2</sup> (contour jaune<sup>1</sup>) et suivant n'importe quelle direction.

Il n'est pas possible de déplacer les éléments seuls, hors de leur paroi.

#### Données à saisir :

- rendre la paroi courante ou la sélectionner (contour jaune) √ (cf. figure 8),
- le premier point du vecteur de direction du déplacement √,
- le second point du vecteur de direction du déplacement √,
- la valeur du déplacement √.

Exemple pour un déplacement d'une paroi de 10 m suivant l'axe X : sélectionner la paroi, activer la fonction puis taper « 0,0,0 √ puis 1,0,0 √ puis 10 √ ».

<sup>1</sup> Couleurs par défaut dans les préférences du logiciel


<sup>2</sup> Placées dans le calque courant



### **Fonction « carte de bruit » (CARTE)**

Crée une carte de bruit avec un pas de calcul défini par l'utilisateur.

Données à saisir :

- les coordonnées de chaque sommet de la carte (3 au minimum) √,
- close la carte (comme une polyligne) avec l'icône ,
- entrer le pas de la carte (ou écartement des points) en mètre(s) √,
- l'intitulé de la carte de bruit √.



### **Fonction « copier - déplacer » (CPYDEPLACER)**

Copie et déplace les parois et leurs éléments (courantes par défaut sinon sélectionnées).

Données à saisir :

- rendre la paroi courante (contour orange) ou la sélectionner (contour jaune) √ (cf. page 19),
- le premier point du vecteur de direction du déplacement √,
- le second point du vecteur de direction du déplacement √,
- la valeur du déplacement √.

Exemple pour une duplication d'une paroi de 20 m suivant l'axe Y : sélectionner la paroi, activer la fonction puis taper « 0,0,0 √ puis 0,1,0 √ puis 20 √ »)

Note : dans les listes d'objets, les objets ainsi dupliqués portent le même nom que l'objet original précédé de la mention « Cpy »..



### **Fonction « rotation » (ROT)**

Réalise une rotation, suivant l'axe (X, Y ou Z) de la paroi qui est courante par défaut (contour orange) ou sélectionnée (contour jaune).

Données à saisir :

- axe de rotation (1 √ autour de X, 2 √ autour de Y, 3 √ autour de Z),
- le point de base de la rotation (ou centre de la rotation) √,
- a valeur de l'angle de rotation (positive = sens trigonométrique, négative = sens inverse du sens trigonométrique) √.

## 2.2.1.2. Fonctions de contrôle et modification de la géométrie

Pour accéder à ces fonctions, il faut activer l'icône suivant :



**Icône "Affichage Liste d'objets et Explorateur de projets"** (également accessible par le menu principal « Edition » → « Liste objet »)

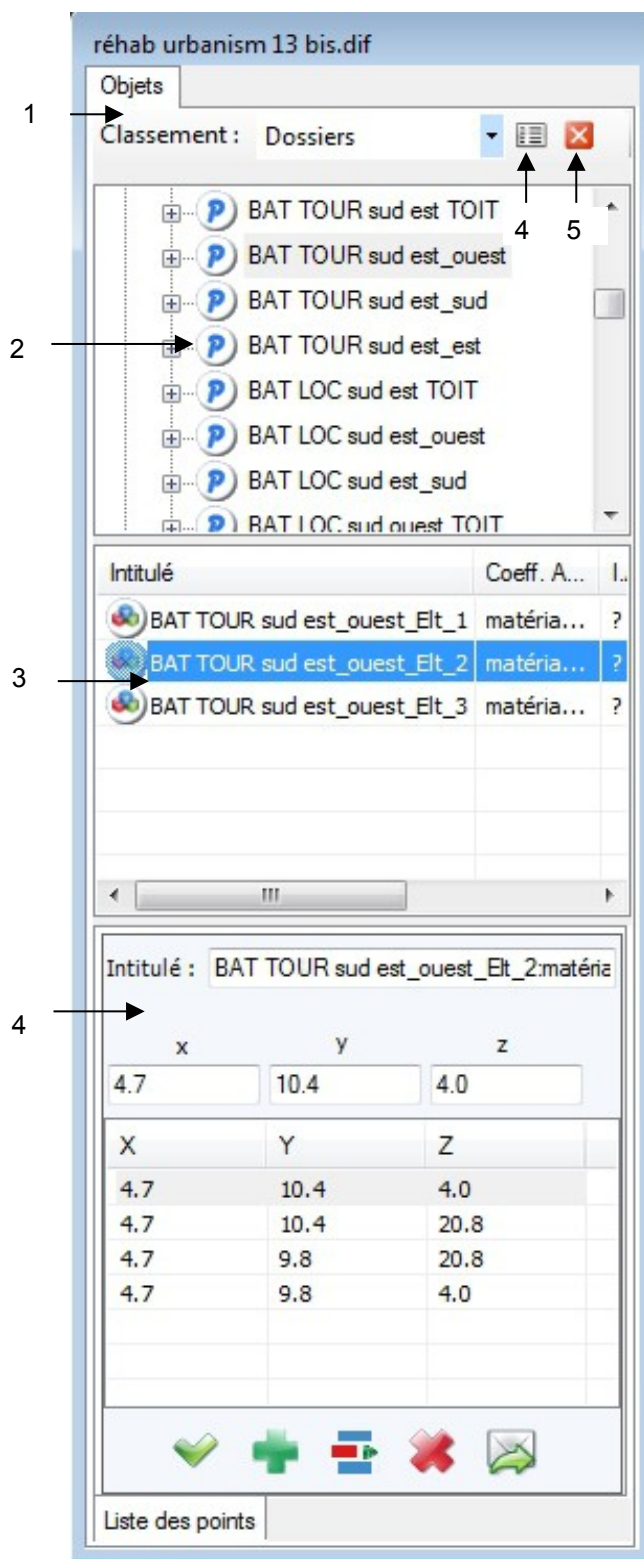


figure 8:

Cet icône ouvre la fenêtre (figure 8) contenant l'arborescence des objets modélisés (2). Cette arborescence peut être classée selon les différents critères de la liste déroulante "Classement" :

- Aucun : sans classement (tous les objets du local),
- Par Dossiers : classement selon le type d'objet,
- Par élément (Alpha) : classement selon le coefficient d'absorption,
- Par Paroi sol : liste des objets considérés comme sol,
- Par paroi autre que sol : liste des objets qui ne sont pas considérés comme sol
- Calque courant : les éléments placés dans le calque courant

Les objets contenus dans le nœud d'arborescence sélectionné apparaissent dans la liste (3). Le nom des objets est modifiable au niveau de l'arborescence (2) (sauf nom des dossiers) et de la liste (3).

Si les objets de la liste (3) comportent plusieurs éléments, double-cliquer sur l'objet dans la liste fait apparaître ses éléments. L'arborescence se déroulera en conséquence.

Le «Claque courant» est le dossier contenant les objets sélectionnés. La sélection des objets s'effectue de la manière suivante : sélectionner les objets désirés dans la liste (3) ou dans l'arborescence (2) (utiliser les boutons « Ctrl » et « Shift ») puis envoyer dans le «Calque courant» via le menu contextuel (clic droit sur les éléments sélectionnés --> Calque courant --> Remplacer). Utiliser clic droit sur les éléments sélectionnés --> Calque courant --> Ajouter : pour rajouter des objets au «Calque courant».

Toutes les fonctions de géométrie (rotation, copier/déplacer,...) seront en priorité appliquées aux éléments du Calque courant. Si celui-ci est vide, les fonctions seront appliquées aux éléments sélectionnés de la liste (3).

Le bouton « Liste des points » (4) permet d'afficher un panneau de propriété des points des objets sélectionnés (vois plus bas).

Le bouton « Fermer » (5) permet de masquer cette fenêtre.

La sous-fenêtre (4) permet de modifier les sommets des polygones des objets modélisés préalablement.

Pour les fonctions **Valider**, **Ajouter** et **Insérer**, il est nécessaire de modifier avant toute action sur ces fonctions les coordonnées du sommet désiré dans les cases supérieures (x, y, z) et ensuite appuyer sur le bouton concerné.

- « **Valider** », remplace les coordonnées existantes par les coordonnées saisies,
- « **Ajouter** », ajoute le point saisi à la fin de la liste de la polygone de l'objet.
- « **Insérer** », insère un point dans la polygone avant le point mis en surbrillance dans la liste,
- « **Supprimer** », supprime le point en surbrillance dans la liste,
- « **Envoi** », permet d'envoyer et de valider les coordonnées d'un point déjà existant dans la fenêtre de modélisation (figure 8, page 19), ce qui permet à l'utilisateur de ne pas resaisir manuellement les coordonnées de parois qui partagent les mêmes sommets.

**Fonctions du menu contextuel (clic droit sur un objet de la liste ou de l'arborescence) :**

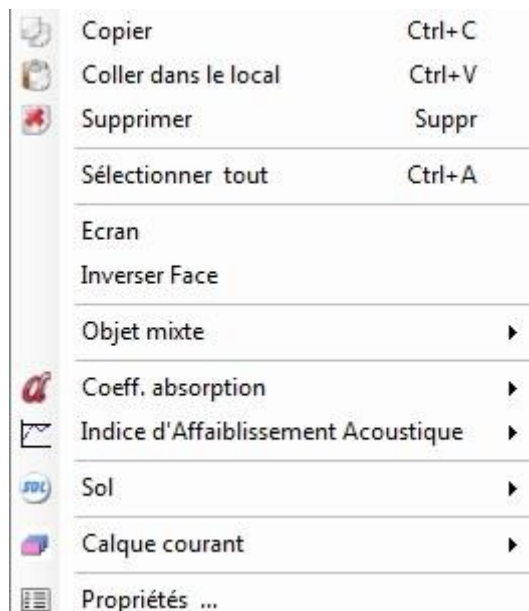


figure 9:

➤ **Fonction Supprimer :**

Supprime par défaut l'/les objet(s) courant(s) (en surbrillance dans la fenêtre de liste des objets (3) ou ayant un contour orange sur la visualisation 3D) ou les objets sélectionnés (apparaissant dans la fenêtre (4) ou ayant un contour jaune sur la visualisation 3D).

➤ **Fonction Ecran :**

Transforme l'objet courant (par défaut) ou les objets sélectionnés, en tant que paroi « écran », c'est à dire qu'elle comportera 2 vecteurs normaux (1 sur chacune de ses faces) et qu'elle sera donc visible des 2 côtés.

➤ **Fonction Inverser face :**

Inverse le sens du vecteur normal de la paroi courante (par défaut) ou des parois sélectionnées.

➤ **Fonction Calque courant (figure 10) :**

Ajouter, remplacer, enlever ou vider les éléments du panier.

➤ **Fonction Objet Mixte :**

Regrouper, dégroupier ou regrouper les éléments du Panier en objet mixte.



figure 10

### 2.2.1.3. Fenêtre de sortie du déroulement de calculs

Accessible par la barre des menus déroulants "Fenêtre" → "Sortie"

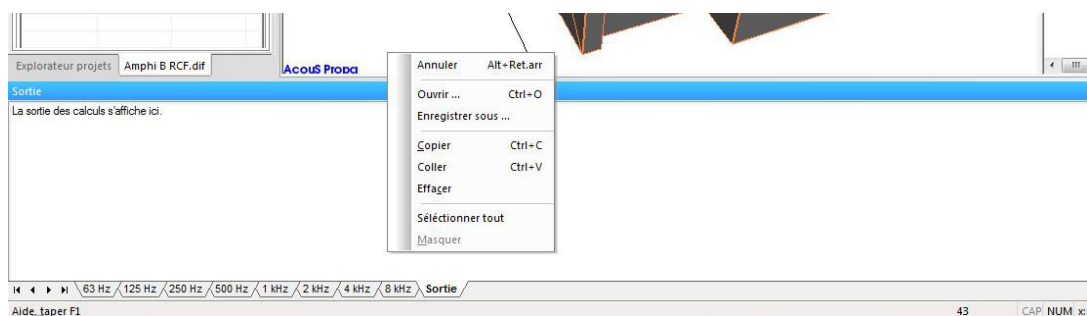


figure 11:

Le déroulement du calcul en cours est affiché sous forme de rapport dans la fenêtre "Sortie". En cas de calcul parallèle, la sortie de chaque bande de fréquence est affichée dans l'onglet correspondant. Les informations générales relatives aux calculs seront affichés dans l'onglet sortie.

Pour enregistrer le contenu de l'onglet sortie dans un fichier texte, utiliser le menu contextuel de cette fenêtre en appuyant sur le bouton droit de la souris.

Remarque : en absence de calculs parallèles (pour les détails, voir page 23), toutes les informations liées au déroulement du calcul en cours seront affichés dans l'onglet sortie.

## 2.2.2. Boite de dialogue de préférence

Pour accéder à cette boite de dialogue, il faut activer l'icône suivant :



**Icône “Préférence” dans la barre d'outils supérieure** (figure 12)

Deux types de préférences peuvent être distinguées :

- liées au document en cours,
- liées à tous les documents concernés dans AcouS PROPA® (préférences générales)

### **Préférences liées au document :**

**Transparence** : le pourcentage de transparence des objets 3D visibles (Local) et des cartes de bruit 3D affichées (Carte 3D)

**Tolérance** : la zone de tolérance pour capturer un point existant autour de pointeur de souris lors de la saisie des points 3D, directement sur les objets 3D visibles,

**Précision (décimale)** : précision des points capturés à l'écran ou afficher dans la fenêtre la liste objets( figure 8),

**Préférences liées aux coeff. Absorption** : permet d'activer ou non les couleurs assignées aux coefficients d'absorption, de gérer la transparence de la légende sur le modèle 3D et le nombre de caractères affichés pour chaque intitulé.

### **Préférences générales de AcouS PROPA® :**

**Préférences couleurs générales** : permet de modifier les couleurs des objets et propriétés,

**Préférences générales** : permet d'ajuster les préférences d'utilisation.

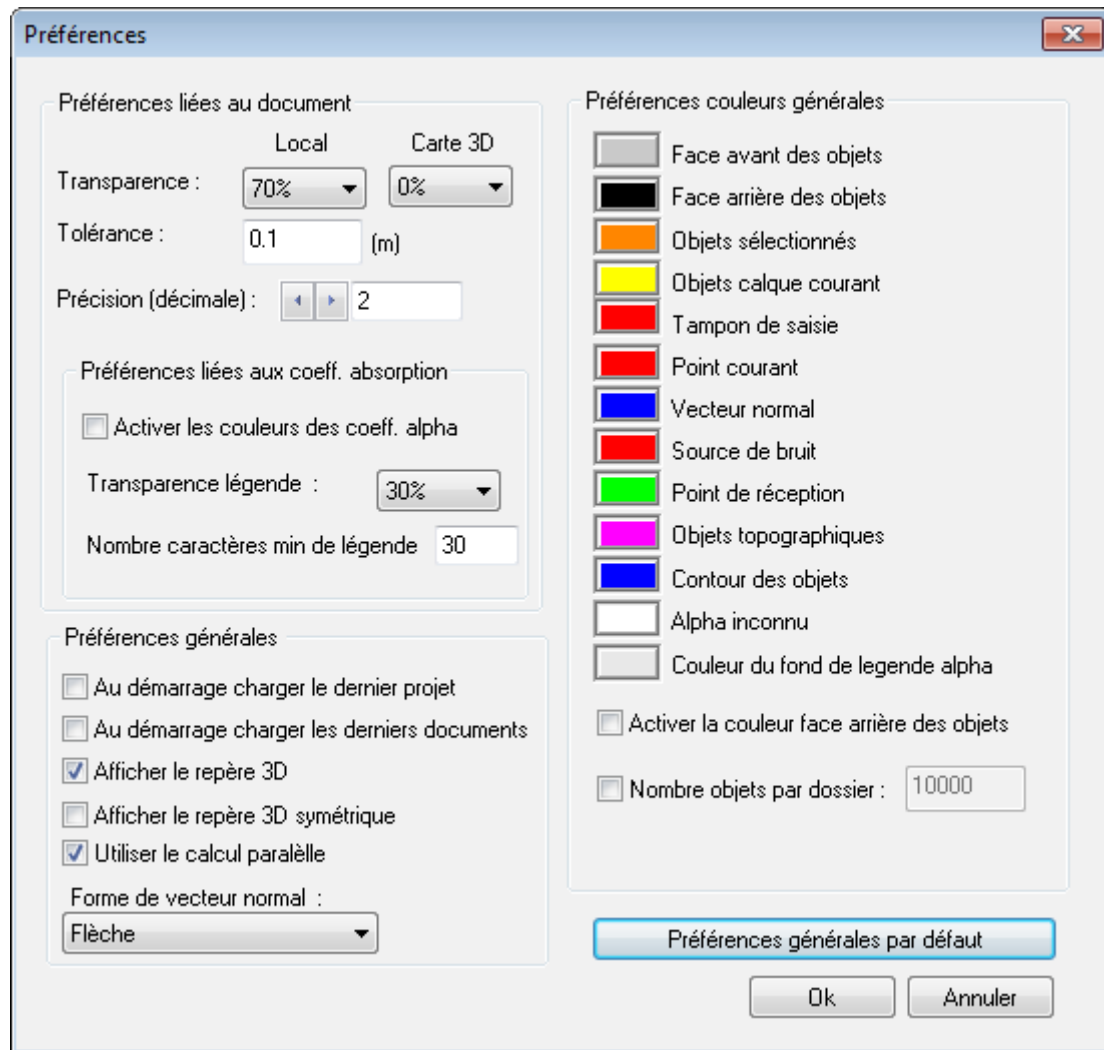


figure 12

### 2.2.3. Outils de visualisation et d'affichage

Ces outils et fonctions sont directement accessibles par les icônes de raccourcis figurant dans les 2 barres d'outils de la fenêtre principale du fichier Local (ou fichier «.dif »), figure 13 et figure 14.

### 2.2.3.1. Barre d'outils supérieure

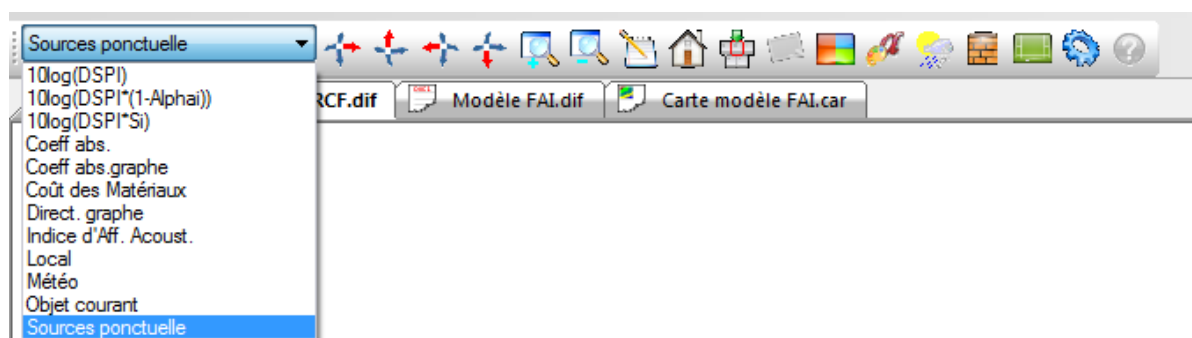


figure 13:



#### **rotation du plan XY (2 sens) :**

Permet une visualisation du local en 3D sous des angles différents.



#### **rotation des 3 plans (2 sens) :**

Outil identique au précédent mais rotation différente du local en 3D pour permettre d'autres points de vue du local.



#### **zoom+ et zoom - :**

Permet d'effectuer des agrandissements (et rétrécissements) du local suivant le même point de vue.



#### **Affichage Liste d'objets et Explorateur de projets :**

Voir explications détaillées page 11.



#### **Commandes de la géométrie :**

Voir explications détaillées page 19.



#### **Préférence**

Permet de sélectionner les paramètres de visualisation et de précision des captures des points 3D, voir explications détaillées page 23.



#### **Affichage Calque et objet courant**



Permet de visualiser uniquement le (ou les) objet(s) qui ont été sélectionnés par l'utilisateur (ou par défaut l'objet courant). Si l'icône est resté actif et que les objets sont défilés dans la liste, ceux-ci s'affichent les uns après les autres (utile pour des vérifications diverses avant le lancement de calculs).



### informations sur la version du logiciel AcouS PROPA®



#### onglet déroulant de type d'information

Cet onglet permet de choisir le type d'information que l'on veut visualiser dans la fenêtre d'information du local (fenêtre de droite du fichier local accessible en faisant glisser horizontalement le séparateur de fenêtres).

### 2.2.3.2. Barre d'outils d'affichage

La barre d'outils (figure 14) placée dans le bas de la fenêtre principale du fichier Local regroupe toutes les fonctions d'options d'affichage des objets modélisés.



figure 14:



**affichage des parois**



**affichage des éléments**



**affichage des échantillons**

Pour les notions sur la hiérarchie des objets « Parois – Éléments – Échantillons » se reporter en page 33 au chapitre échantillonnage.



**affichage des décroissances**



**affichage des périmètres des cartes de bruit**



**affichage des images du fond de la carte de bruit**



**affichage des sources ponctuelles**



**affichage des cartes 3D**



**affichage des objets de modélisation dédiés aux topographies de terrain**



**affiche de la couleur des matériaux**



**met à jour l'affichage**



**affichage présélectionnés des fenêtres**



**mode sélection de sources**

#### 2.2.4. Optimisation de la modélisation du local

Lors du traitement des données géométriques du local, le logiciel AcouS PROPA® effectue différents tests entre les parois d'un local.

Ce traitement s'effectue toujours selon un ordre hiérarchique des objets géométriques du local qui est (dans l'ordre du plus grand au plus petit) : **la paroi** qui contient un (ou des), **élément(s)** qui eux-même contiennent un (ou des) **échantillon(s)**.

Ce classement permet d'effectuer une optimisation du local qui sera très appréciable au niveau du gain de temps lors des calculs, qu'il faut s'efforcer de prendre en compte lors de toute opération de modélisation.

En voici les règles de base :

Préférer modéliser une paroi contenant de multiples éléments plutôt que plusieurs parois coplanaires distinctes à élément unique, mais sous ces conditions :

- La somme de la surface de tous les éléments de la paroi doit être égale à la surface de la paroi,
- Une même paroi ne peut pas contenir de trou (ou ouverture) même en tant qu'élément, il faut pour cela avoir recours à la modélisation de plusieurs parois.

Pour modéliser une paroi à plusieurs éléments, procéder dans cet ordre :

- Modéliser d'abord la paroi générique de l'ensemble (celle qui a la plus grande surface et englobe tous les éléments),
- Modéliser ensuite les différents éléments à l'intérieur de la paroi (dans le même plan que la paroi générique et contenus à l'intérieur de celle-ci),
- Pour terminer la paroi, il y a deux possibilités : soit modéliser toutes les parois qui viendront s'ajouter en tant qu'élément à la paroi générique, à la suite de quoi supprimer l'élément correspondant à la paroi générique. Soit ne pas saisir le dernier élément et modifier la liste de points de l'élément générique qui deviendra le dernier élément de la paroi.

## 2.3. Coefficients d'absorption alpha sabine et indices d'affaiblissement acoustiques

Une fois la modélisation de la géométrie terminée, il faut saisir et affecter des coefficients d'absorption alpha sabine et si besoin les indices d'affaiblissement acoustique, à chacun des éléments géométriques du modèle.

### 2.3.1. Fenêtre coefficient d'absorption alpha sabine

La déclaration des coefficients d'absorption utilisés dans le modèle s'effectue via le menu principal dédié : « Coeff\_Abs » → « Parois », figure 15, ci-dessous :

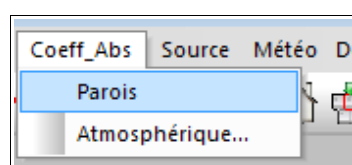


figure 15

La fenêtre (figure 16) apparaît :

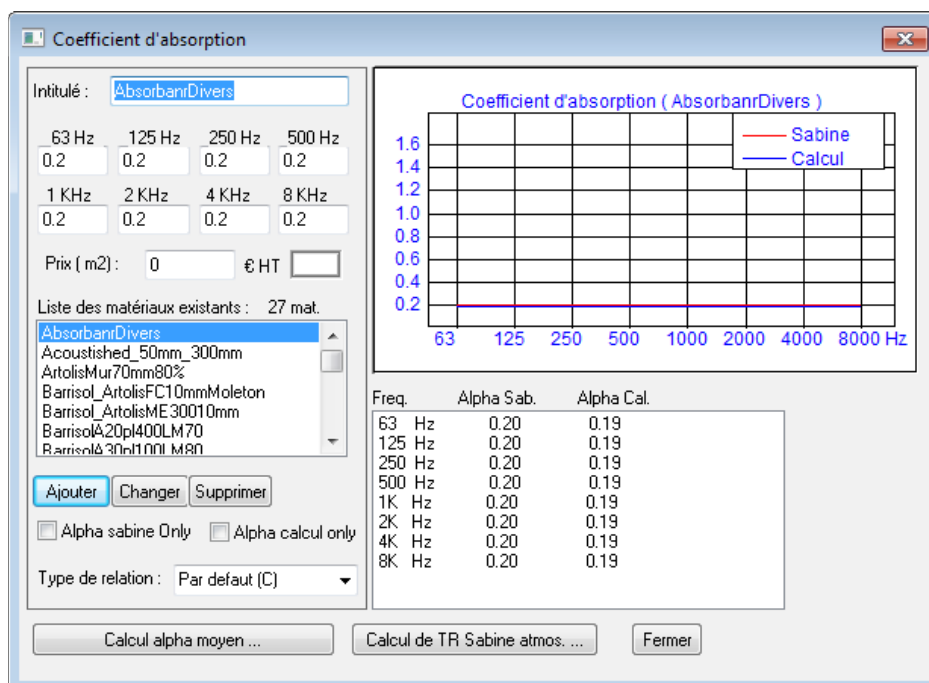


figure 16:

Pour **saisir un nouveau coefficient d'absorption alpha sabine** : donner un intitulé au matériau, ensuite renseigner les cases avec les valeurs par bandes d'octave, puis cliquer sur « **Ajouter** ».

Pour **modifier un coefficient d'absorption**, sélectionner l'intitulé du matériau concerné dans la liste, modifier les valeurs par bandes d'octave puis cliquer sur « **Changer** ».

Pour **supprimer un coefficient d'absorption**, sélectionner l'intitulé du matériau concerné dans la liste puis cliquer sur « **Supprimer** ».

➤ **fonction** **Calcul alpha moyen ...** :

Cette fonction ouvre la fenêtre suivante (figure 17) :

The dialog box titled "Calcul de l'alpha moyen" has the following fields and controls:

- Intitulé du matériel recherché: Alpha moyen
- Type de calcul: Calculer alpha moyen des parois inconnues
- Volume approximatif du local: 0 (m3)
- Tr mesuré du local en seconde: A table with 8 columns for frequencies (63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz, 8 KHz) and 8 rows of input boxes, all containing the value 0.
- Buttons: Calcul, Annuler

figure 17:

et offre deux possibilités lorsqu'une mesure de durée de réverbération a été effectuée dans le local à modéliser :

- ✓ calculer le coefficient d'absorption moyen du local : donner un intitulé au coefficient qui va être créé, choisir « Calculer absorption moyenne du local » dans l'onglet type de calcul, rentrer le volume approximatif du local et le Tr mesuré par bandes d'octave et cliquer sur « Calcul ». Ce coefficient peut permettre de caler l'absorption du local modélisé sur le local réel.
- ✓ calculer le coefficient d'absorption moyen sur une partie des parois du local dont la nature des matériaux est inconnue (il faut avoir préalablement affecté les coefficients connus sur les parois associées) : donner un intitulé au coefficient qui va être créé, choisir « Calculer alpha moyen des parois inconnues » dans l'onglet type de calcul, rentrer le volume approximatif du local et le Tr mesuré par bandes d'octave et cliquer sur « Calcul ».

Cliquer sur « **Fermer** » pour clore la fenêtre de coefficient d'absorption (figure 16).

### 2.3.2. Fenêtre indice d'affaiblissement acoustique

Remarque : Les indices d'affaiblissement acoustique ne sont nécessaires que lorsque des calculs de DSPi sont effectués, pour ensuite retourner ces parois dans un second temps et créer des sources parois issues du premier calcul.

La fenêtre permettant de renseigner les Indices d'Affaiblissement Acoustique des parois est accessible via la fenêtre *Liste d'objets* et le sous menu contextuel à partir de n'importe qu'elle paroi, voir figure 18 ci-dessous :

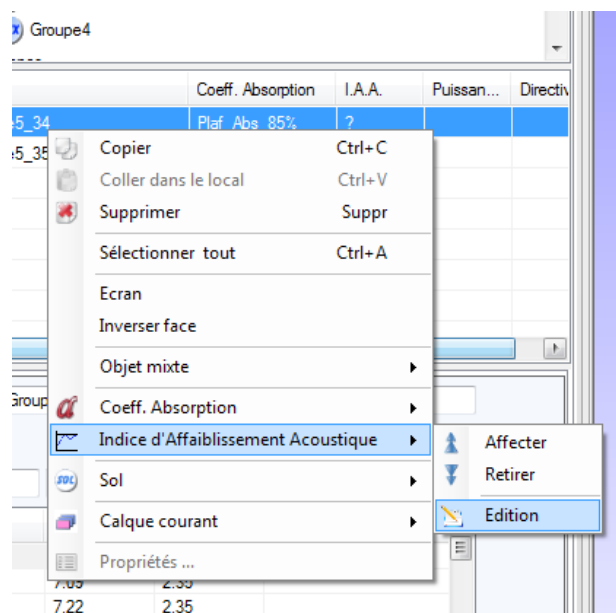


figure 18

La fenêtre (figure 19) apparaît :

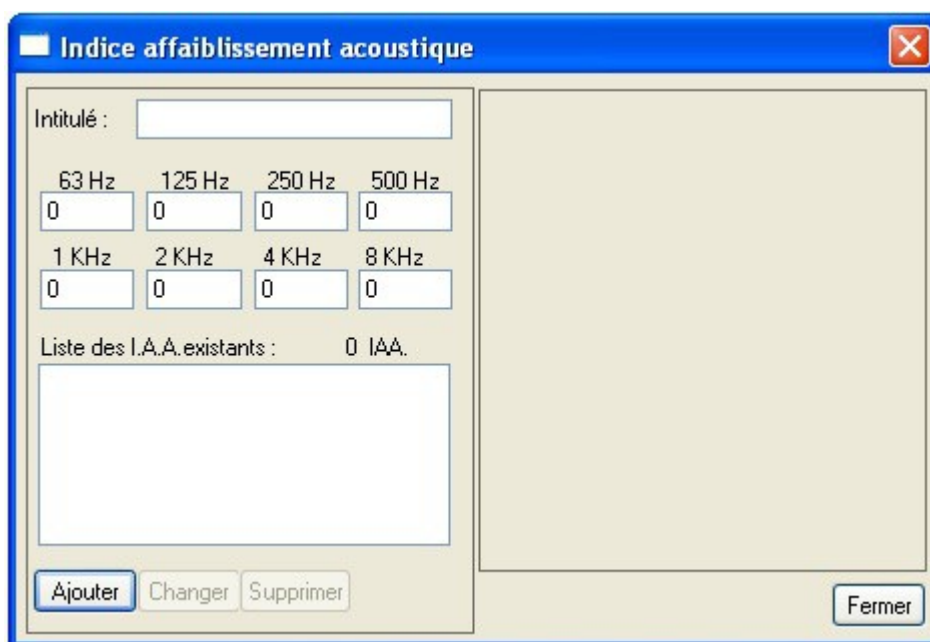


figure 19:

Pour **saisir un nouvel indice d'affaiblissement acoustique**, donner un intitulé au matériau, ensuite renseigner les cases avec les valeurs par bandes d'octave puis cliquer sur « **Ajouter** ».

Pour **modifier un indice d'affaiblissement acoustique**, sélectionner l'intitulé du matériau concerné dans la liste, ensuite modifier les valeurs par bandes d'octave puis cliquer sur « **Changer** ».

Pour **supprimer un indice d'affaiblissement acoustique**, sélectionner l'intitulé du matériau concerné dans la liste, puis cliquer sur « **Supprimer** ».

### **2.3.3. Affectation aux parois et éléments de paroi**

L'affectation s'effectue via la liste d'objets, figure 8, et le menu contextuel de chaque objet, figure 9. Il est alors possible d'assigner à une paroi ou l'un de ses éléments, soit un coefficient d'absorption soit un indice d'affaiblissement acoustique, ou les deux.

Dans la liste des éléments du local, lorsque l'élément ne possède pas de coefficient d'absorption ou d'indice d'affaiblissement acoustique, un « ? » est placé dans la colonne correspondante « Coeff. Absorption » et « I.A.A. » (pour Indice d'Affaiblissement Acoustique).

### 2.3.4. Copie des coefficients $\alpha$ sabine et des IAA

Les coefficients d'absorption alpha sabine et les indices d'affaiblissement acoustique peuvent être copiés d'un fichier local à un autre. Il est ainsi possible de constituer une banque de données à importer dans tout nouveau fichier afin de ne pas ressaisir les données.


Une fois dans le fichier contenant les données (alpha ou IAA) se placer dans la fenêtre d'information du local (fenêtre de droite séparée par l'ascenseur vertical) et cliquer sur cette fenêtre, choisir « Coeff abs. » ou « Indice d'Aff. Acoust. » dans l'onglet de la barre d'outils supérieure gauche (les données sont sous forme de tableaux) : faire « Edition → Copier », aller dans le nouveau fichier et faire « Edition → Coller ».


Un système de base de données généralisé, partageable sur le réseau LAN, existe également dans le logiciel AcouS PROPA®. Il permet de gérer des coefficients d'absorption, des indices d'affaiblissement acoustique et des puissances acoustiques. Un didacticiel dédié à cette fonction est accessible depuis le menu démarrer de Windows → *Tous les programmes* → *AcouS PROPA® xx* → *Doc* : raccourcis sur *Manuel Banque de données*.



### 2.3.5. Échantillonnage du local

Le modèle de calcul informatique de propagation sonore du logiciel AcouS PROPA® repose sur une discrétisation des parois. Il convient donc d'échantillonner les faces du local avant de pouvoir lancer les calculs.

Avant de commencer toute manipulation d'échantillonnage, s'assurer que l'icône  d'affichage des échantillons est activée dans la barre d'affichage, figure 14, pour constater l'échantillonnage des parois sur l'ensemble du local, après avoir appuyé sur la touche E.

Ouvrir également la fenêtre *Liste d'objets* avec l'icône , cela permettra de visualiser, de sélectionner et de faire défiler les objets suivant le besoin.

L'opération d'échantillonnage des parois a pour but « découper » les parois du local en plusieurs petits éléments. Un bon échantillonnage doit être optimisé en fonction de l'intérêt que présente telle ou telle zone du local au niveau acoustique.

Par exemple, lorsque l'étude porte sur une zone restreinte dans un grand volume. Il est possible d'échantillonner plus largement les surfaces hors zone d'étude qui nécessitent moins de précisions que celles de la zone d'étude.

Pour échantillonner votre local, cliquer sur «**Echantillonnage**» du menu principal (figure 20) :

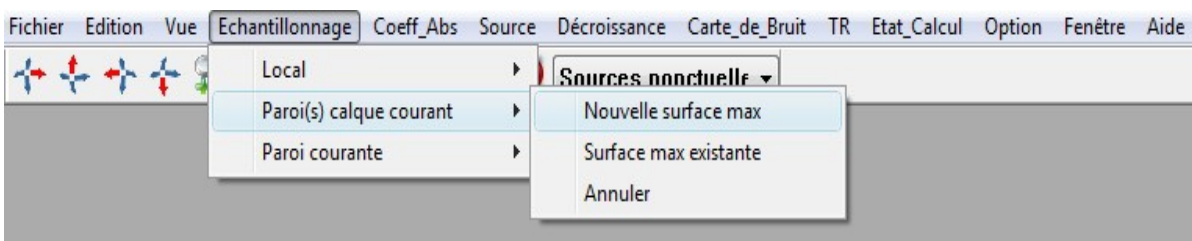


figure 20:

3 méthodes d'échantillonnage sont possibles :

- « **Local** » échantillonne de façon identique de toutes les parois du local,
- « **Paroi sélect.** » échantillonne uniquement la (ou les) paroi(s) placée(s) dans le *Calque courant* (les parois sélectionnées ont un contour jaune),
- « **Paroi courante** » échantillonne uniquement la paroi courante (paroi en surbrillance dans la liste d'objets, son contour est orange).

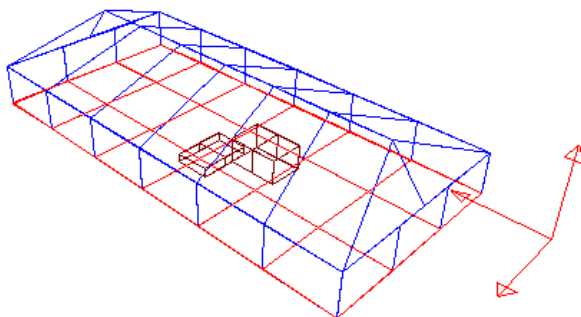
Pour chacune de ces méthodes, trois commandes sont utilisables :

- « **Nouvelle surface max** » ouvre une fenêtre dans laquelle la surface maximale d'échantillonnage (en m<sup>2</sup>) est définie par l'utilisateur,
- « **Surface max existant** » échantillonne, selon la méthode choisie, avec la surface maximale existante dans le local. Cette méthode suppose qu'au moins une action sur l'échantillonnage a été effectuée par l'utilisateur auparavant,
- « **Annuler** » annule tout échantillonnage suivant la méthode choisie.

La combinaison de ces méthodes permet de réaliser l'échantillonnage souhaité sur toutes les parois du local.

### **Conseils pour l'échantillonnage :**

- L'échantillonnage résulte d'un compromis entre durée et précision de calcul. L'optimisation reste donc une opération délicate et repose sur l'expérience de la pratique du logiciel.
- Augmenter la surface d'échantillonnage et donc réduire leur nombre dans les zones ne présentant pas d'intérêt particulier, ex : grandes surfaces entre sources et récepteurs éloignés.
- Réduire les surfaces d'échantillonnage à proximité des points d'intérêts tels que les sources, récepteurs, détails de modélisation tel que les écrans et autres objets et surfaces ayant une incidence notable sur la propagation acoustique, ex : les deux faces d'un écran et les surfaces à proximités de celui-ci, relativement à la hauteur de l'écran.
- Une modification faible de la surface d'échantillonnage sur les parois de grandes dimensions à un impact plus significatif sur le nombre total d'échantillon que les surfaces de petite dimensions
- Sauf à proximité des points d'intérêts, négliger l'échantillonnage sur de petits éléments de parois qui pourront rester des échantillons uniques à peu d'impact dans les grands locaux. Il sera alors affiché la liste de ces éléments à échantillon unique avant le lancement des calculs / prendre tout de même le soin de vérifier quelles parois sont concernées avant le lancement,
- Lors d'un calcul avec effet d'écran, privilégiez la finesse d'échantillonnage sur les parois que les écrans cacheront en partie ou totalement.



*Exemple de local échantillonné*

## 2.4. Sources de bruit

La base de tout calcul de propagation sonore réside dans la présence de sources de bruit. Le logiciel AcouS PROPA® a besoin du niveau de puissance acoustique ( $L_w$ ) des sources de bruit par bandes d'octave pour pouvoir effectuer les calculs ainsi que leur directivité.

Chaque source de bruit sera définie par 4 caractéristiques :

- Ses coordonnées (x, y, z),
- Son niveau de puissance acoustique ( $L_w$ ) par bandes d'octave (63 Hz – 8 kHz),
- Sa directivité (Omnidirectionnelle, hémisphérique ou de directivité particulière qui pourra être saisie par l'utilisateur ou importée au format CLF si c'est une source électro-acoustique),
- Son type : ponctuelle, linéique, source – paroi.

Remarque : lors de la création de sources linéique et de sources – paroi avec les fonctions du logiciel, celle-ci se matérialisent par une ou plusieurs sources ponctuelles de puissance et de directivité appropriée car le logiciel gère entièrement ces équivalences. Le seul choix de l'utilisateur résidera dans le nombre équivalent de sources ponctuelles qu'il veut créer pour matérialiser ces sources (linéiques ou sources – paroi).

Pour créer des sources de bruit, cliquez sur **“Source”** du menu principal (figure 21) :

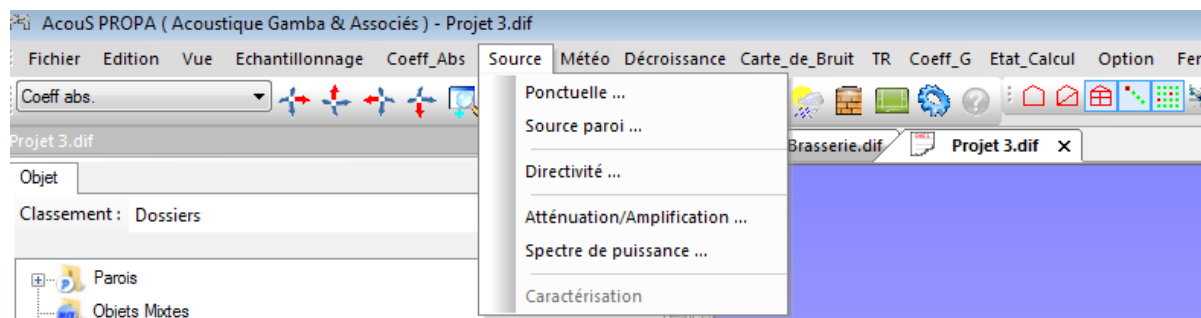


figure 21:

Dans le menu déroulant « Source », il est possible de créer différents types de sources et d'accéder aux fonctions associées à celles-ci comme la directivité, les atténuations/amplifications et spectres de puissances.

## 2.4.1. Source ponctuelle

Utiliser le sous-menu «Ponctuelle» pour créer des sources ponctuelles isolées. La fenêtre (figure 22) s'ouvre alors :

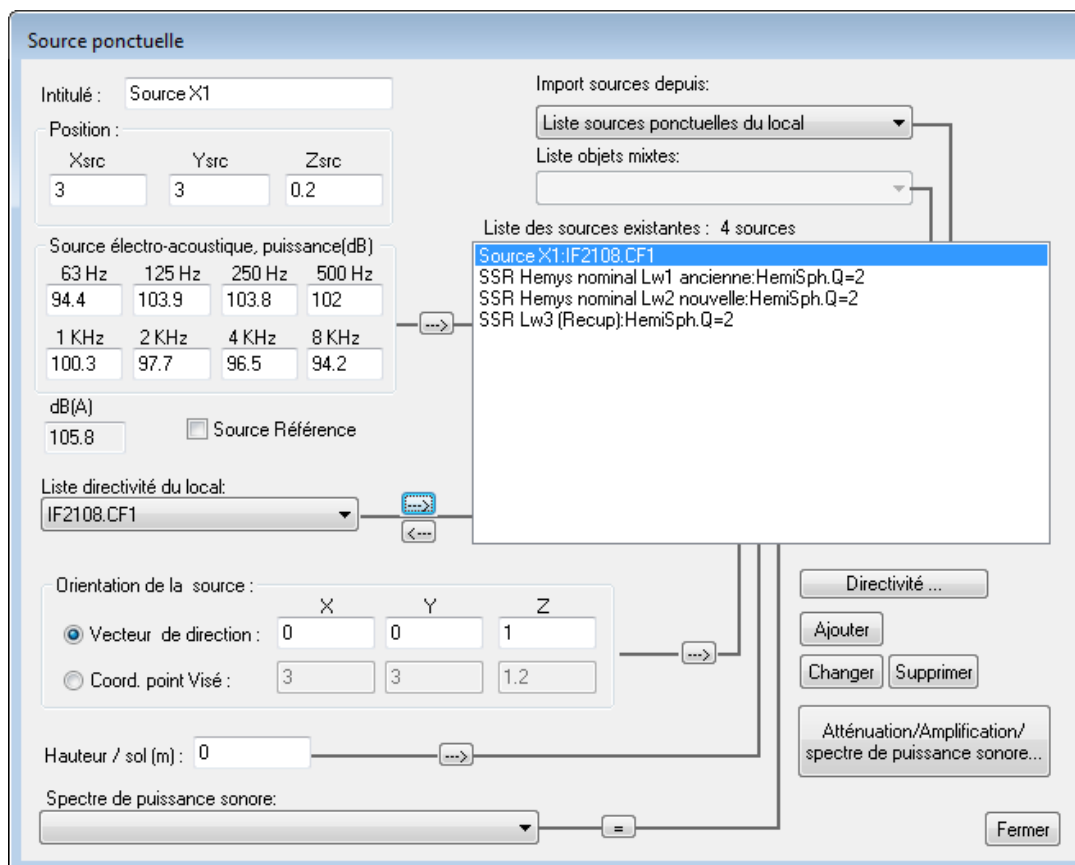




figure 22

- **Pour créer une nouvelle source ponctuelle**, saisir un intitulé dans la fenêtre correspondante, décocher la case « source référence » ce qui a pour effet de faire apparaître les cases de coordonnées (x, y, z) qui doivent être renseignées. Ensuite :
  - ✓ saisir les niveaux de puissance acoustique (Lw) par bandes d'octave,
  - ✓ choisir la directivité de la source dans l'onglet déroulant : "liste directivité du local",
  - ✓ si la source n'est pas de directivité omnidirectionnelle, définir l'orientation de la source, soit par son vecteur de direction, soit par les coordonnées de son point de visée,
  - ✓ terminer la création en cliquant sur « **Ajouter** ». La source apparaît dans la liste des sources à droite de la fenêtre. Si la source ponctuelle possède un diagramme de directivité particulier, (à créer manuellement ou provenant d'un fichier de directivité type CLF) il doit être créé via le menu « Directivité... » afin que celui-ci ensuite apparaisse dans l'onglet déroulant "liste directivité du local". Pour créer une directivité voir le paragraphe spécifique en page 40.

- **Pour modifier une source ponctuelle**, mettre la source voulue en surbrillance dans la liste des sources, modifier les valeurs désirées (coordonnées, Lw ou directivité) et cliquer sur « **Changer** ». Il est possible de modifier à tout moment la directivité d'une source sans cliquer sur « Changer », il suffit de choisir la source correspondante (la mettre en surbrillance dans la liste), choisir une autre directivité dans l'onglet déroulant puis l'affecter avec la flèche . La flèche  peut être utilisée pour rendre omnidirectionnelles les sources en surbrillance dans la liste.
- **Pour supprimer une source ponctuelle**, mettre la source voulue en surbrillance dans la liste des sources et cliquer sur « **Supprimer** ». Il est possible de supprimer plusieurs sources à la fois en effectuant une sélection multiple dans la liste des sources avant de cliquer sur « Supprimer ».
- **Les spectres de puissance acoustique** sont créés à partir de l'outil de définition des *Atténuation / Amplification / Spectre de puissance sonore*, accessible par le bouton du même nom. Voir § 2.4.5. pour les détails concernant cette fonction. Les spectres prédéfinis peuvent alors être associés à n'importe quel type de source figurant dans la "liste des sources existantes".
- Si la directivité donnée à la source est de type électro-acoustique, il est proposé à l'utilisateur, lors de l'affectation du fichier de directivité à la source, de prendre en compte la sensibilité de la source comme puissance acoustique, c'est à dire la puissance nominale. La sensibilité de la source est la puissance acoustique produite pour l'admission d'une puissance électrique de 1 Watt. L'utilisateur peut donc, au choix :
  - ✓ accepter cette puissance acoustique et effectuer les calculs directement avec celle-ci,
  - ✓ accepter cette puissance et ajouter une amplification ou une atténuation définie par ailleurs, voir § 2.4.5. , à associer à la source lors du lancement d'un calcul de carte de bruit, voir § 2.6.
  - ✓ ne pas accepter d'utiliser la puissance nominale et utiliser une autre puissance acoustique de son choix, à renseigner directement ou via l'emploi d'un *spectre de puissance sonore* prédéfini à affecter à la source.

## 2.4.2. Transmission à travers les parois

Pour des raisons de compréhension, ce chapitre doit précéder celui traitant de la création des sources-paroi. Il faut garder à l'esprit les notions suivantes :

Le calcul de la transmission à travers les parois passe par le calcul de la DSPI sur ces parois. Il est donc nécessaire d'avoir coché la case « **Calcul rayonnement** » (voir figure 33 page 48) avant le lancement d'un calcul. Pour lancer un calcul, AcouS PROPA® a besoin de l'existence d'une carte de bruit. Si seule la DSPI importe, cette carte de bruit peut être définie avec un positionnement et une taille quelconque et un pas de 0 point par m<sup>2</sup>. Une fois le calcul terminé, **il est nécessaire de sauvegarder le fichier local après calcul**, faire un copier-coller des parois voulues dans un nouveau fichier local et créer des sources – parois afin d'effectuer le calcul à l'extérieur du local précédent. Pour la création de sources – parois, se reporter au paragraphe suivant.

**Nota :** Si le local possède une ou plusieurs parties ouvertes, le calcul pourra avoir directement lieu sans prendre en compte le rayonnement du reste du local. Ceci reste à l'appréciation de l'utilisateur.

### 2.4.3. Source - paroi

Cette méthode consiste à créer des sources de bruit :

- manuellement à partir d'une paroi que l'on aura préalablement sélectionnée et sur laquelle on déterminera un pas de création ou bien un nombre total de sources à affecter à la paroi,
- automatiquement après avoir calculé le rayonnement reçu par la paroi lors d'un premier calcul pour ensuite « retourner » la paroi dans un second local et créer sur elle des sources de bruit qui représenteront le rayonnement transmis à travers la paroi dans le second local.

**Remarque :** Lors de la création automatique de sources-paroi, le menu ne sera actif que dans le cas où le fichier local aura enregistré les DSPI (Densité Surfactive de Puissance Incidente) calculées sur les parois. Ceci nécessite le lancement préalable d'un calcul de carte de bruit où la case « Calcul rayonnement » aura été préalablement cochée et à la suite duquel le fichier local aura été sauvegardé une fois le calcul terminé.

Le fichier local doit alors contenir les DSPI calculées sur les parois. Il ne reste donc plus qu'à créer les sources – parois désirées.

Pour réussir cette création, il faut procéder scrupuleusement dans l'ordre suivant, que ce soit pour une ou plusieurs parois :

- S'assurer que la paroi comporte bien un indice d'affaiblissement acoustique (IAA). Si ce n'est pas le cas, le saisir avant toute autre étape,
- Sélectionner dans la fenêtre *Liste d'objets* (voir page 19) la paroi sur laquelle doit être créée les sources-paroi ,
- Retournez le vecteur normal de cette même paroi avec le bouton « Inverser face » de la fenêtre de commandes de la géométrie (voir figure 8 page 19),

- Ensuite, utiliser la commande « source – paroi » en conservant la sélection de paroi active, la fenêtre suivante (figure 23) apparaît :

figure 23:

Les informations suivantes doivent être renseignées dans la fenêtre :

- Un préfixe, qui se placera devant le nom de la source créée (choisir un nom explicite lorsque le nombre de sources créé est grand),
- Le nombre de source(s) à créer ou le pas, en mètre, de création de(s) source(s),
- La distance entre la source créée et la paroi de laquelle elle est issue,
- La directivité de la source,
- Le mode de création de la source :
  - ✓ 1 : Source surfacique → il s'agit du mode de création manuel des sources – paroi dans lequel l'utilisateur connaît et renseigne la puissance acoustique totale rayonnée par la paroi (issue de mesures par exemple). Cette méthode ne nécessite pas le lancement d'un calcul préalable,
  - ✓ 2 : Source paroi puissance moyenne → méthode la plus utilisée, crée les sources – paroi en fonction de la puissance moyenne reçue par la paroi,
  - ✓ 3 : Une source paroi par échantillon → la méthode crée une source – paroi par échantillon sur la paroi, le pas ou le nombre de sources à créer n'est donc pas à saisir,
  - ✓ 4 : Source paroi par accumulation d'échantillon → la méthode crée une source – paroi pour un groupement d'échantillon dont la grandeur dépendra du pas saisi.
- Une fois que tous les paramètres sont figés, cliquer sur « **Création** », le logiciel renvoie le nombre de source(s) créée(s).
- Enfin, modifier le coefficient d'absorption alpha sabine de la paroi que vous avez retournée et qui peut ne pas être identique de part et d'autre de celle-ci.

## 2.4.4. Directivité

Cette fonction directement accessible par le menu déroulant « Source » → « Directivité » ainsi que par la fenêtre de création des sources ponctuelles sert à créer des directivités particulières.

- La fenêtre suivante (figure 24) apparaît :

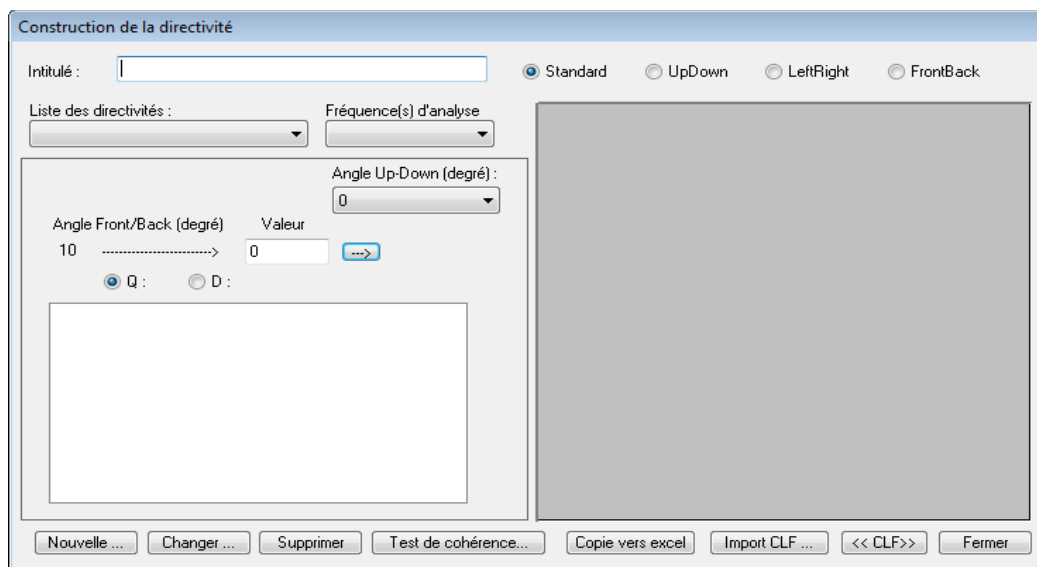


figure 24:

### Création manuelle d'un directivité

- Cliquer sur « **Nouvelle** », une petite fenêtre s'ouvre (figure 25) :

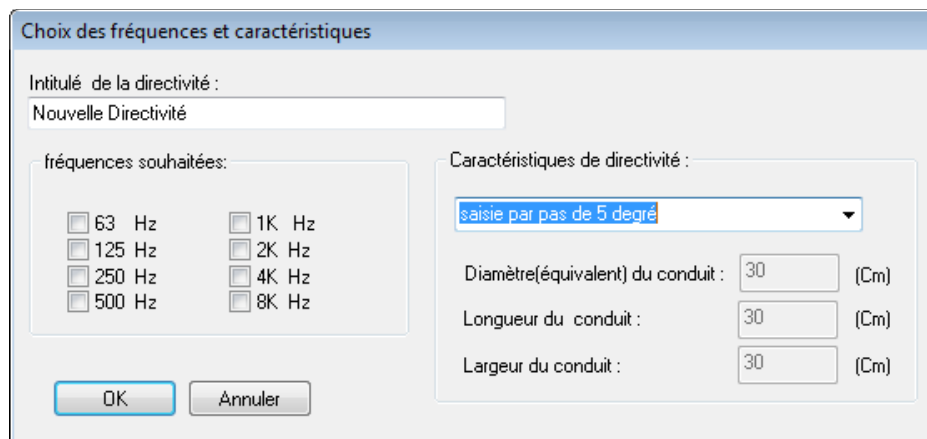


figure 25

dans laquelle doit être saisi l'intitulé du diagramme de directivité qui sera créé ainsi que les bandes de fréquence (octaves de 63 Hz à 8 kHz) du diagramme. Cliquer ensuite sur « OK »,

- L'utilisateur doit maintenant saisir les valeurs de Q (coefficient de directivité) par pas de 10°,
- En appuyant sur le bouton « **Test de cohérence** », le logiciel normalise les valeurs de Q afin que la puissance totale soit conservée,



- Pour **modifier un diagramme existant**, rentrer dans les tableaux de valeurs du diagramme concerné, effectuer les modifications nécessaires puis terminer en cliquant sur « **Changer** »,
- Pour **supprimer un diagramme existant**, mettre le diagramme voulu en surbrillance dans l'onglet déroulant « Liste des directivités » et cliquer sur « **Supprimer** ».

Import d'une directivité de type Common Loudspeaker Format (CLF)  
<http://www.clfgroup.org/>

Ces fichiers de directivités sont dédiés aux sources électro-acoustiques et fournis par un certain nombre de fabricants. Deux extensions de fichiers CLF existent : CF1 et CF2 qui sont relatives à la résolution des données de directivité et de sensibilité qu'ils contiennent :

- ✓ CF1 : source définie en 1/1 octave et une résolution polaire de 10°,
- ✓ CF2 : source définie en 1/3 octave et une résolution polaire de 5°.

Il existe une version 2 de l'extension CF2, qui n'est pour le moment pas compatible avec AcouS PROPA®. Cette 2ème version intègre les données relatives à l'usage de filtres FIR employées avec les sources composant les systèmes de type line-array.

- Pour importer un fichier de directivité cliquer sur « **Import CLF** » qui ouvre l'explorateur Windows, et permet de sélectionner le fichier. Les données électro-acoustiques sont alors importées dans le .dif.
- Le bouton « << **CLF** >> », permet d'afficher les informations électro-acoustiques de la source et de calibrer la puissance électrique par bandes de fréquences en fonction du niveau sonore produit en champ direct, à 1 m ou au point de visée (figure 26) :

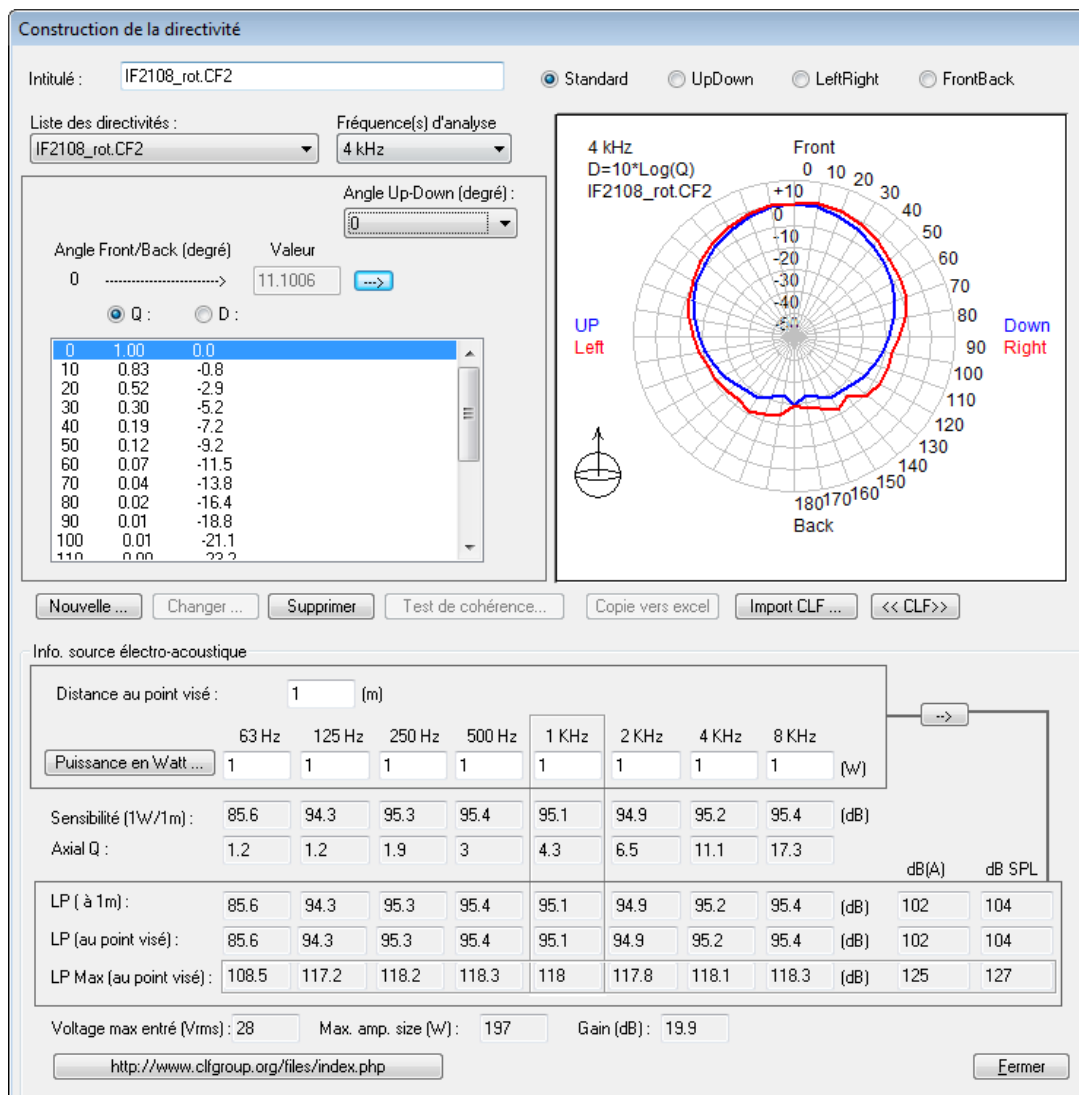


figure 26

Ici, le point de visé est situé dans l'axe de la source, à la distance définie par l'utilisateur : "*Distance au point de visée*".

L'utilisateur peut renseigner la puissance admise en Watt et constater le niveau sonore produit à 1m de la source, *Lp (à 1m)*, ou au point de visé, *Lp (au point de visé)*.

A partir de cette puissance électrique, il est possible de créer un spectre de puissance, exprimé en dB, en cliquant sur le bouton « **Puissance en Watt** ». L'outil de définition de spectre, décrit au § 2.4.5. , s'ouvre alors.

Le niveau sonore *Lp Max (au point de visé)* étant calculé sur la puissance électrique maximum admissible par la source électro-acoustique, tirée du fichier CLF et indiqué en bas de la fenêtre, *Max amp. Size (W)*, ce dernier n'est influencé que par la distance.

Il est possible de renseigner et d'utiliser une puissance électrique supérieure à la puissance maximum théoriquement admise par la source électro-acoustique. L'utilisateur est informé de ce dépassement par une fenêtre d'alerte, mais la modification sera prise en compte.

## 2.4.5. Atténuation / Amplification / Spectre de puissance sonore

Cet outil est accessible depuis plusieurs fenêtres du logiciel. Il sert à définir des spectres types utilisables soit en tant que spectre de puissance acoustique, amplification, ou atténuation. Il est accessible directement par le menu principal « Source » → « Atténuation/Amplification » ou « Source » → « Spectre de puissance » ou depuis les fenêtres :

- ✓ « Source ponctuelle »,
  - ✓ « Construction de la directivité » → « CLF » → « Puissance en Watt. »,
  - ✓ « Carte de Bruit » → « Sources de bruit de la carte »
- Via l'un de ces accès, la fenêtre suivante ( figure 27) apparaît :

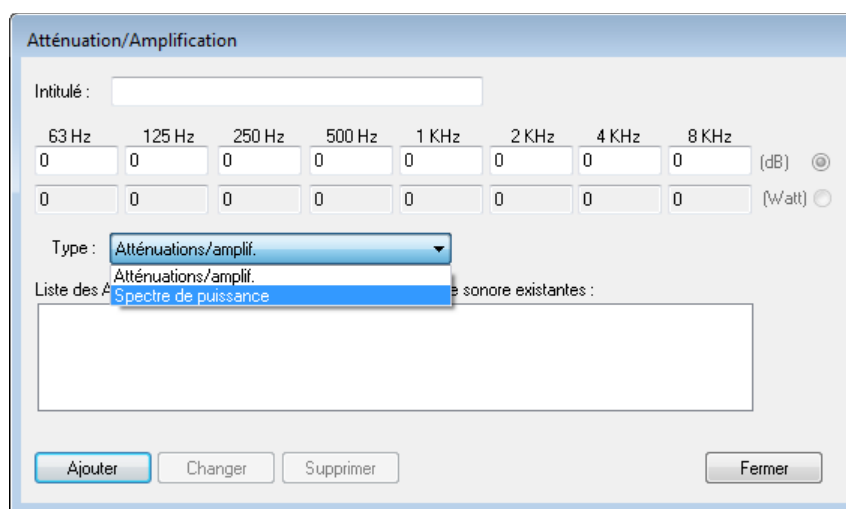


figure 27

- Pour **créer un spectre** : donner un intitulé, renseigner les valeurs en dB pour chacune des bandes de fréquences, sélectionner son type et enfin cliquer sur « **Ajouter** ». Ce spectre sera alors accessible dans chacune des fenêtres citées précédemment.
- Pour **modifier une atténuation (ou amplification)** : modifier les valeurs des bandes d'octave puis cliquer sur « **Changer** »,
- Pour **supprimer une atténuation (ou amplification)** : la sélectionner dans la liste et cliquer sur « **Supprimer** ».

## 2.5. Météo

Lors de calculs de propagation acoustique longue distance, il est peut être intéressant de prendre en considération des conditions météorologiques qui peuvent influencer la courbure des rayons sonores sous l'effet des gradients de vent et de température.

Pour cela il est possible de créer, à partir de l'onglet météo de la fenêtre principale, différentes conditions météo à assigner ensuite aux cartes de bruit lors du lancement des calculs.

Appuyer sur le bouton « **météo** », la fenêtre (figure 28) s'ouvre:

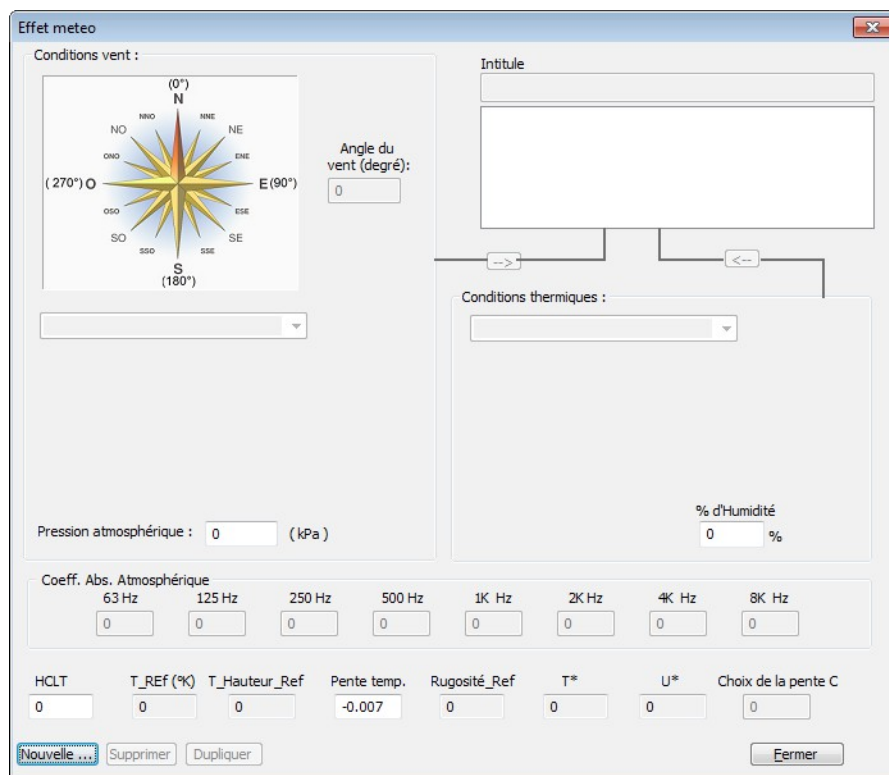


figure 28:

**Pour créer une nouvelle météo**, appuyer sur le bouton « **nouvelle...** » la fenêtre (figure 29) s'ouvre:

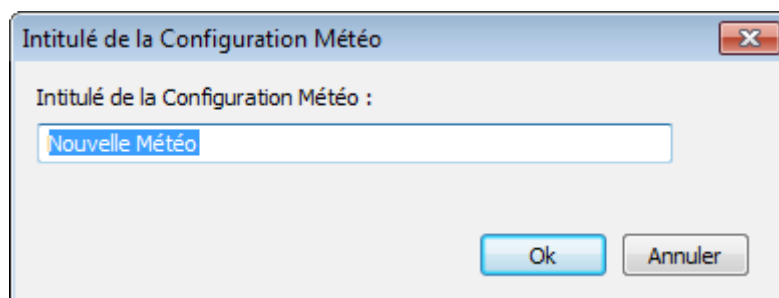


figure 29:

Saisir un nom pour la nouvelle météo à la place du champ en surbrillance et appuyer sur ok.

De nouveaux champs apparaissent sur la fenêtre « effet météo » tels que sur la figure suivante (figure 30):

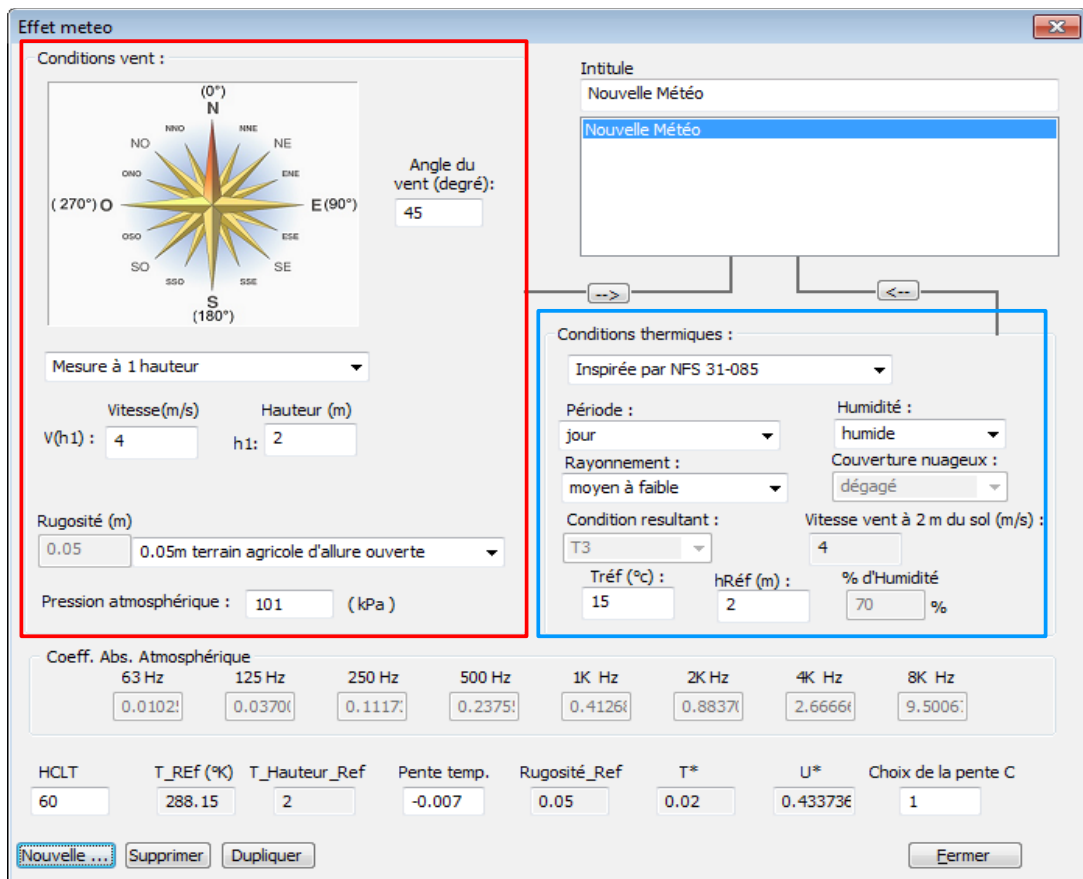


figure 30:

**Pour supprimer ou dupliquer une météo existante**, utiliser les boutons « **supprimer** » et « **dupliquer** » en bas à gauche de la fenêtre effet météo (figure 30).

Deux zones principales regroupent les conditions de vent (cadre rouge) et de température (cadre bleu).

Seuls les champs sur fond blanc sont modifiables.

➤ **Orientation et vitesse de vent (cadre rouge):**

**L'orientation du vent** est définie par rapport à la direction de provenance du vent et est référencé par rapport au Nord. Par exemple un vent de 45° est un vent qui vient de l'orientation Nord-Est. La détermination de la direction du nord sur le repère de dessin est modifiable dans la fenêtre « effet météo » accessible depuis l'onglet « carte de bruit » du menu principal.

La vitesse du vent est définie par son gradient, c'est à dire que la vitesse du vent varie en fonction de la hauteur au dessus du sol.

Ce gradient de vent, associée à son orientation, peut se définir de différentes façons. Le menu déroulant situé dans le cadre des conditions de vent (en rouge) propose plusieurs possibilités, voir figure 31 ci-dessous :

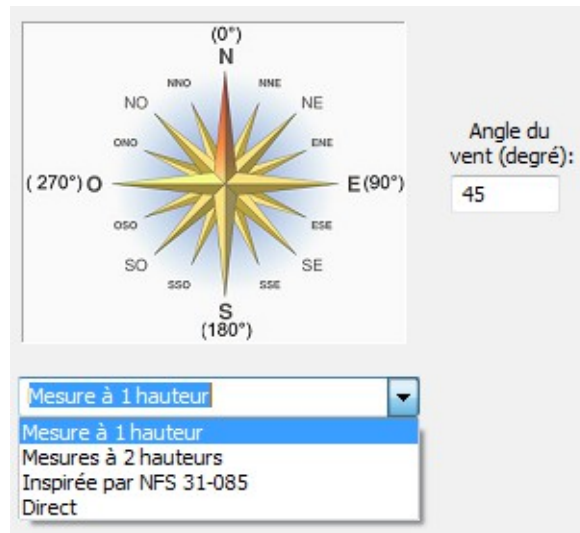


figure 31:

- ✓ Mesure à 1 hauteur : l'utilisateur renseigne une vitesse de vent correspondant à une hauteur, le gradient sera alors calculé grâce au paramètre de rugosité. Le menu déroulant, « **rugosité** », propose différentes valeurs<sup>3</sup> de rugosité, associées à différents types de sol.
- ✓ Mesures à 2 hauteurs : l'utilisateur renseigne deux vitesses de vent correspondant à deux hauteurs. Le gradient sera alors calculé à partir de ces quatre informations,
- ✓ Inspirée par NFS 31-085 : proche de la mesure à une hauteur, un menu déroulant propose de choisir un type de force de vent et une rugosité de terrain associée.

La condition de pression atmosphérique est modifiable, quelque soit le choix du mode de saisie du vent, dans le bas du cadre dédié aux conditions de vent.

<sup>3</sup> La valeur peut être saisie directement via le choix « autre » dans le menu déroulant.

➤ **Conditions thermiques (cadre bleu):**

De la même façon que pour les conditions de vent, l'utilisateur peut saisir de différentes manières les informations permettant de définir le gradient de température :

Conditions thermiques :

Inspirée par NFS 31-085

Mesures à 2 hauteurs

Inspirée par NFS 31-085

Direct

Rayonnement : moyen à faible

Couverture nuageux : dégagé

Condition résultant : T3

Vitesse vent à 2 m du sol (m/s) : 4

Tréf (°c) : 15

hRéf (m) : 2

% d'Humidité : 70 %

figure 32:

- ✓ inspiré de la NFS 31-085 : l'utilisateur choisit une période de la journée parmi trois proposées. Elles sont : le jour, la nuit et le lever ou coucher du soleil. Pour chaque période, les paramètres de conditions d'humidité du sol, de rayonnement du sol, de température et du pourcentage d'humidité dans l'air sont variables et doivent être ajustés,
- ✓ mesures à deux hauteurs : l'utilisateur renseigne deux températures à deux hauteurs dans les champs prévus à cet effet. Le pourcentage d'humidité doit être aussi renseigné.

Le pourcentage d'humidité et la pression atmosphérique sont utilisés pour déterminer le coefficient d'absorption atmosphérique (selon ISO 9613-1).

## 2.6. Calcul de carte de bruit

Les niveaux de pression sonore ( $L_p$ ) par bandes d'octave sont calculés en autant de points que souhaités, que ces points soient à l'intérieur ou à l'extérieur d'un local.

Avant de lancer ce type de calcul, il faut avoir pris soin de modéliser une carte de bruit en plus de la géométrie complète du local. La fonction de création d'une carte de bruit est détaillée page 11 du manuel.

Une fois la création de carte effectuée, aller dans le menu principal sur « CarteBruit ».

La fenêtre suivante (figure 33) apparaît :

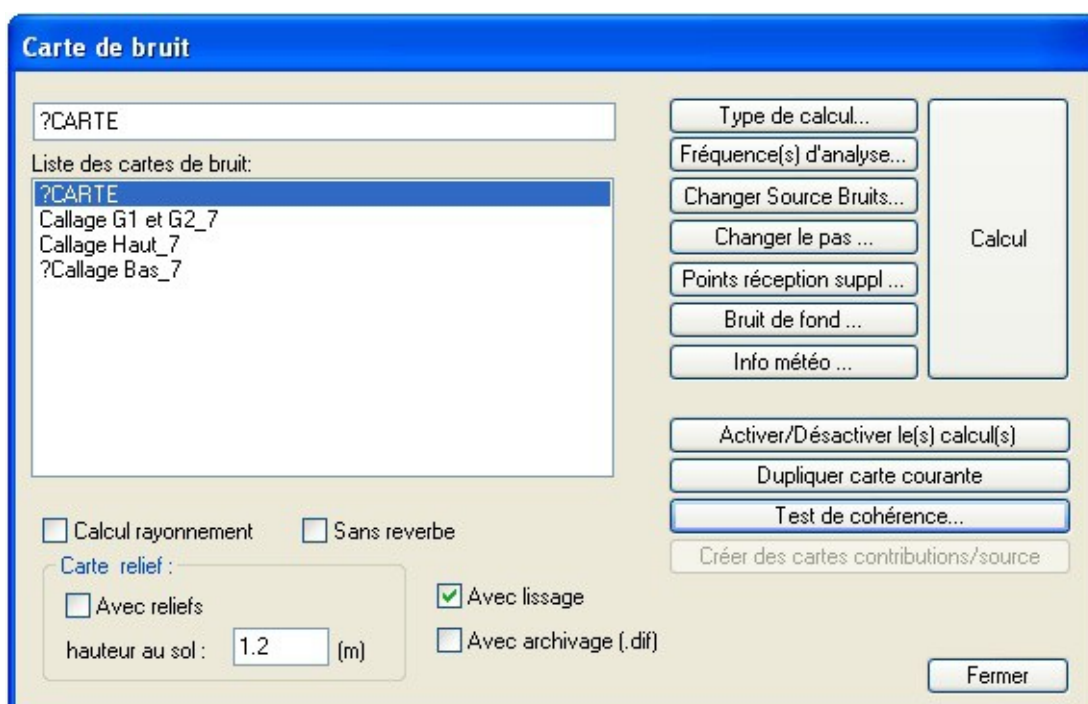


figure 33:

La liste de cartes de bruit contient toutes les cartes définies dans le fichier local. Plusieurs cartes de bruit peuvent être lancées à partir d'un même fichier local.

Elles seront visibles dans la fenêtre intitulée « Liste des cartes de bruit » (voir figure 33).

Étant créées dans un même fichier « .dif », elles sont nécessairement reliées à la géométrie et aux coefficients d'absorption du fichier mais peuvent différer sur :

- Le type de calcul (prise en compte ou non de la diffraction),
- Les fréquences d'analyse,
- Les sources de bruit prises en compte dans leur calcul,
- Le pas de calcul,
- Les éventuels points de réception supplémentaires,
- Le bruit de fond à ajouter au calcul,
- Les conditions météorologiques.



Un point d'interrogation doit normalement apparaître devant une carte de bruit nouvelle, ce qui veut dire que celle-ci a été définie géométriquement mais n'est pas encore paramétrée pour lancer un calcul.

Il est possible de modifier le nom de la carte de bruit dans la case en haut à gauche de la fenêtre (figure 33).

Pour paramétrer une carte de bruit, suivez l'ordre des boutons, dont les fonctions sont détaillées ci-après dans l'ordre, du haut vers le bas :

- « **Type de calcul** » ouvre la fenêtre suivante (figure 34) :

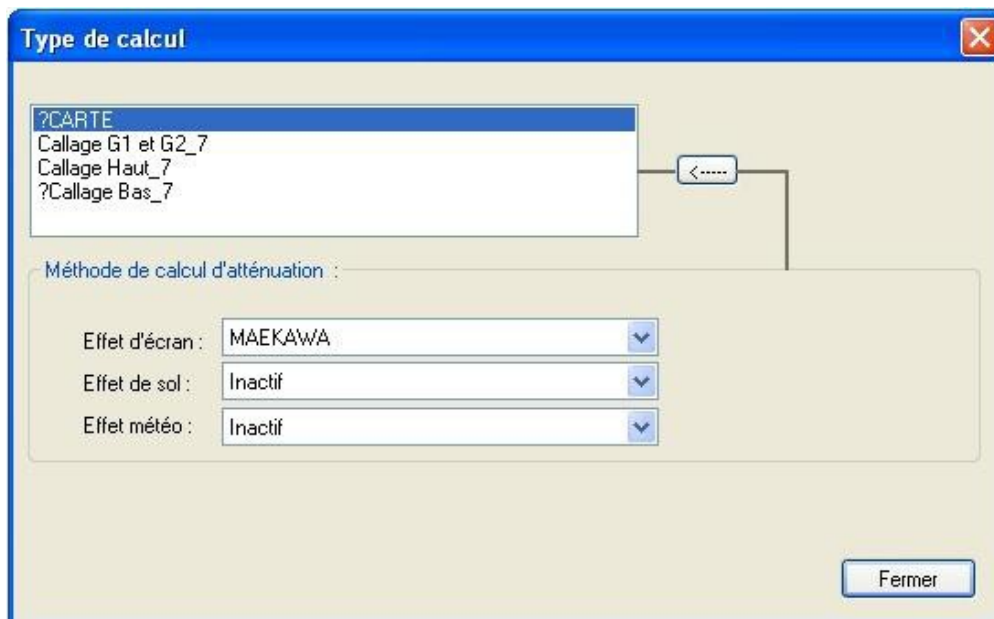



figure 34:

Il est possible de lancer différents types de calculs :

- ✓ Un **calcul sans effet d'écran**: c'est celui qui est activé par défaut, il est indiqué "*inactif*" dans le menu déroulant "*Effet d'écran*", il n'y a donc rien à modifier dans la fenêtre (figure 34)
- ✓ Un **calcul avec effet d'écran (méthode MAEKAWA)** : ce calcul de propagation tient compte de la diffraction (ou effet d'écran) sur les arêtes. Le temps de calcul est plus long que pour un calcul sans effet d'écran. Pour affecter ce type de calcul à la carte désirée, sélectionner "MAEKAWA" dans le menu déroulant en face de « Effet d'écran » dans la fenêtre (figure 34). Choisir la carte idoine dans la liste et cliquer sur la flèche . La prise en compte de la diffraction est indispensable dans le cas de calculs en extérieur et dans des locaux très absorbants. Dans des locaux réverbérants, il peut être vérifié par le calcul que la non prise en compte de la diffraction induit des erreurs qui restent généralement faibles (de l'ordre de 0 à 3 dB selon le cas). C'est à l'utilisateur de faire son choix entre augmentation du temps de calcul et précision souhaitée.
- ✓ Effet météo (cf page 44)

➤ « **Fréquence d'analyse** » ouvre la fenêtre suivante (figure 35) :

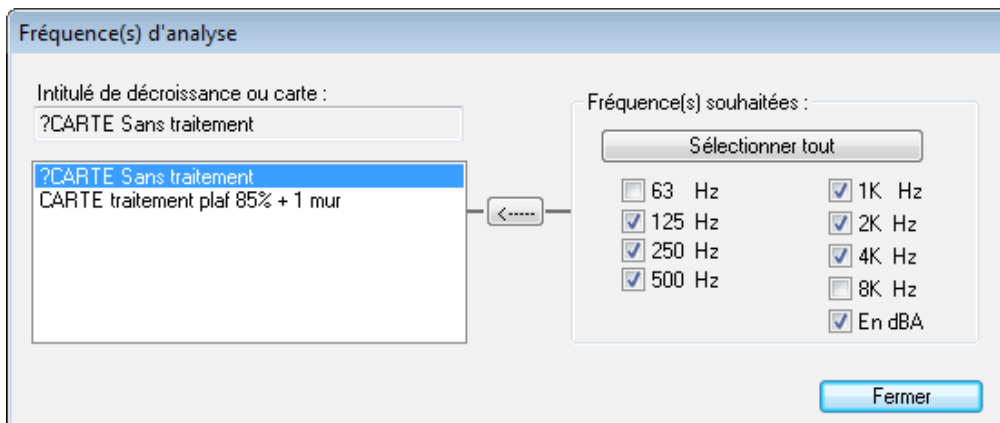


figure 35:

Dans cette fenêtre, les bandes d'octave souhaitées pour le ou les calculs doivent être cochées, ainsi que le niveau global dB(A), puis affectées à la ou les carte(s) correspondante(s) dans la liste avec la flèche <----->.

La sélection multiple des cartes avant affectation est possible.

➤ « **Changer Source Bruit** » ouvre la fenêtre suivante (figure 36) :

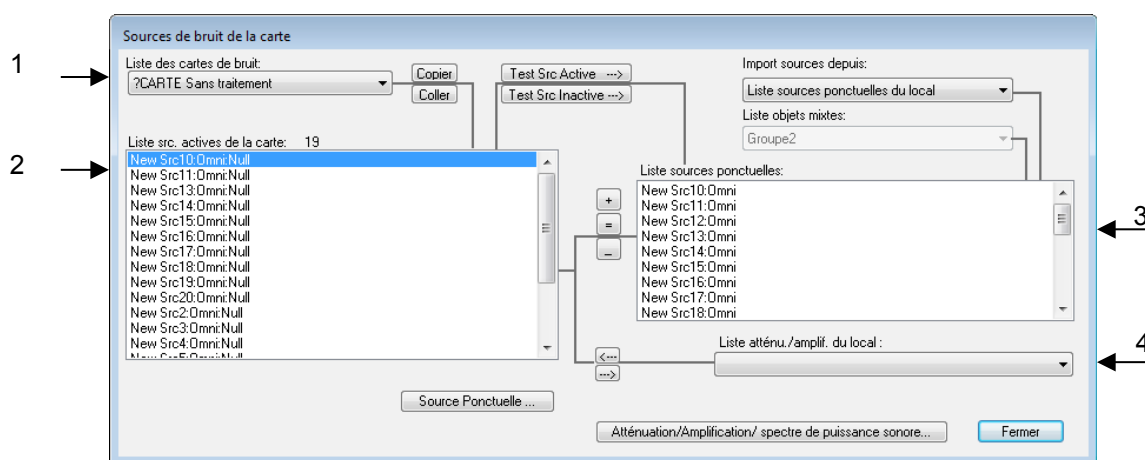


figure 36:




Cette fenêtre permet d'affecter les sources de bruit à la carte correspondante (il est possible de lancer plusieurs cartes ayant des sources différentes dans un même local).

Dans le menu déroulant (1) figure la liste des cartes de bruit.

La fenêtre (2) montre la liste des sources de bruit qui sont actives dans la carte correspondante.




La liste complète des sources créées dans le local figure dans la fenêtre (3).

Le menu déroulant (4) reprend la liste des éventuelles atténuations/amplifications saisies dans le modèle.

Sélectionner (la sélection peut être multiple) les sources de la liste (3) et les affecter à la carte de bruit en les envoyant dans la liste (2) des sources actives de la carte à l'aide du bouton . Pour ajouter à la liste (2) (après les avoir sélectionnées) utiliser le bouton , pour en supprimer de la liste (2), utiliser le bouton .

Les boutons « Test Src Active » et « Test Src Inactive » permettent de tester les sources actives ou inactives de la carte en les mettant en surbrillance dans la liste (3).

Les boutons « Copier » et « Coller » permettent de copier directement les sources actives d'une carte vers une autre carte : il faut sélectionner les sources dans la liste (2), appuyer sur « Copier », changer de carte dans la liste (1) et appuyer sur « Coller ». Attention : les sources collées viennent s'ajouter aux éventuelles autres sources déjà actives dans la carte choisie.

Pour affecter une atténuation/amplification, sélectionner une source de la liste (2), choisir l'atténuation/amplification dans la case (4) et l'envoyer avec la flèche . Pour annuler l'atténuation/amplification choisir la (ou les) source(s) dans la liste (2) et cliquer sur . En cliquant sur , l'atténuation/amplification choisie sera appliquée de manière définitive aux sources sources de bruit. **Cette action modifie donc le Lw saisi dans la fenêtre source ponctuelle.**

Le bouton « Source ponctuelle » est un raccourci permettant d'accéder à la fenêtre décrite page 89.

Le bouton « Atténuation/amplification/... » est un raccourci permettant d'accéder à la liste atténuation/amplification décrite page 86.

- « **Changer le pas** » ouvre la fenêtre suivante (figure 37) :

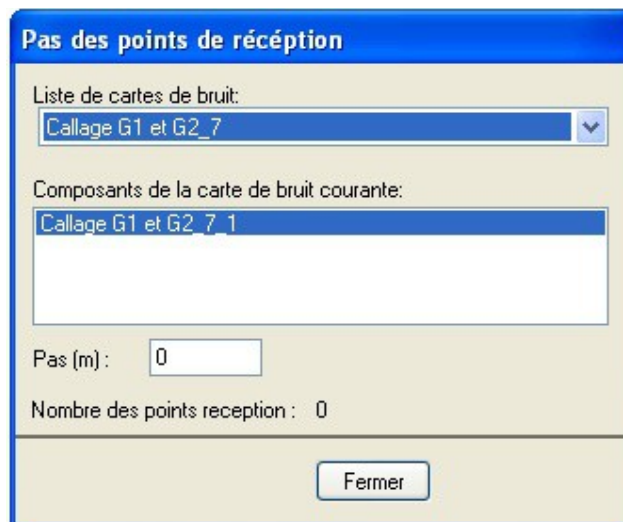


figure 37:

Cette fenêtre permet de modifier le pas de la carte saisie lors de sa création .

Choisir une carte de bruit dans la liste en haut de la fenêtre et modifier le pas de la carte (en mètres).

Remarque: Pour visualiser le nouveau nombre de points de réception de la carte après modification du pas, valider la saisie à l'aide de la touche entrée du clavier.

- « **Points réception suppl** » ouvre la fenêtre suivante (figure 38) :

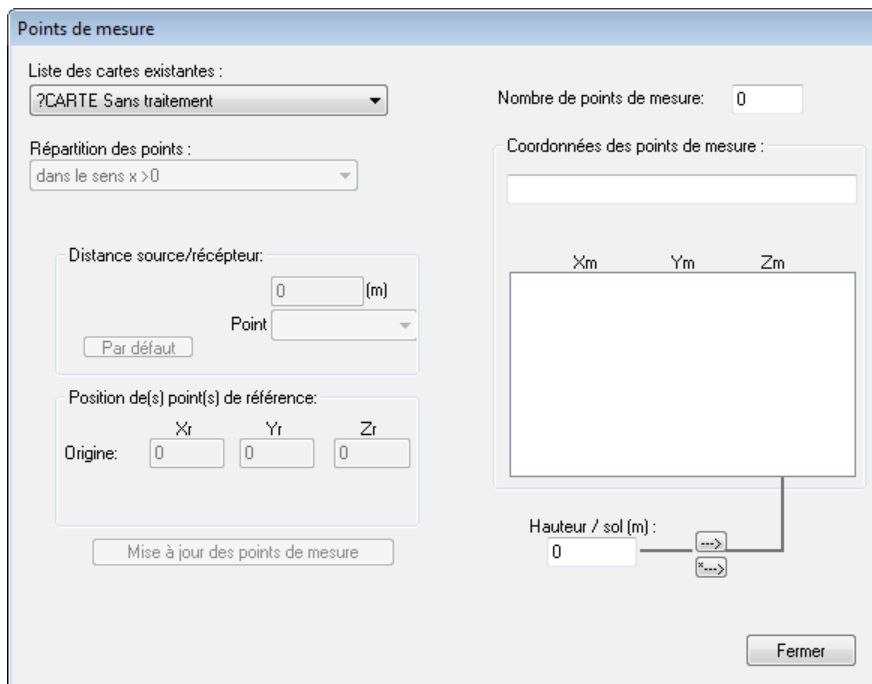


figure 38:

Cette fenêtre permet de saisir des points de calculs supplémentaires (facultatifs) associés à une carte de bruit.

Il est possible, par exemple, de ne vouloir calculer les Lp qu'en ces points de réception. Il faut alors créer une carte de bruit ayant un pas de 0 mètre (donc 0 point de calcul sur la carte) et ordonner le calcul en quelques points précis saisis dans cette fenêtre.

Les points de réception supplémentaires vous permettent alors d'obtenir les Lp en des points précis.

Il faut d'abord choisir la carte de bruit à laquelle doivent être affectés ces points dans la liste déroulante en haut à gauche. Ensuite, saisir le nombre de points supplémentaires total désiré. Les coordonnées de ces points s'affichent dans la fenêtre de droite.

L'onglet déroulant intitulé « Direction de la décroissance » propose plusieurs modes de création de points :

- comme une décroissances (sens positif ou négatif selon les 3 axes x/y/z),
- à partir de 2 points de référence définissant une droite sur laquelle les points seront disposés,
- de façon manuelle,
- à partir de points de réception du local importés via un tableau ou créés dans Sketchup, au préalable.

Une fois le mode de création assisté choisi, saisir le premier point puis cliquer sur « Mise à jour des points de mesure » afin que les autres points se créent automatiquement.

- « **Bruit de fond** » ouvre la fenêtre suivante (figure 39) :

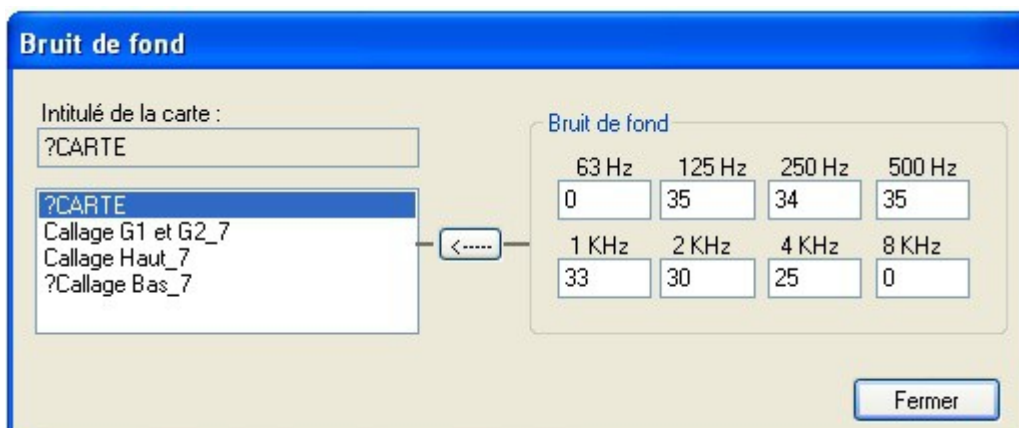



figure 39:

Cette fenêtre permet d'affecter un bruit de fond (par bandes d'octave) à une carte de bruit.

Mettre en surbrillance la carte de bruit concernée, saisir le bruit de fond dans les cases de droite et l'affecter à la carte en cliquant sur la flèche .

- « **Activer/désactiver le(s) calcul(s)** » permet de neutraliser le calcul d'une ou plusieurs carte(s) de bruit dans la liste des cartes du fichier local. Une carte de bruit désactivée est reconnaissable par le « ? » qui s'affiche devant son nom. L'opération peut s'effectuer également en double cliquant sur le nom d'une carte dans la liste.

- « **Dupliquer carte courante** » crée une copie de la carte en surbrillance dans la liste. La nouvelle carte ainsi créée porte le même nom que la carte dont elle est issue mais suivi de la mention « copie ». Elle peut être renommée à tout moment dans la case contenant les intitulés (en haut à gauche de la fenêtre).

- « **Info météo** » ouvre la fenêtre suivante (figure 40) :

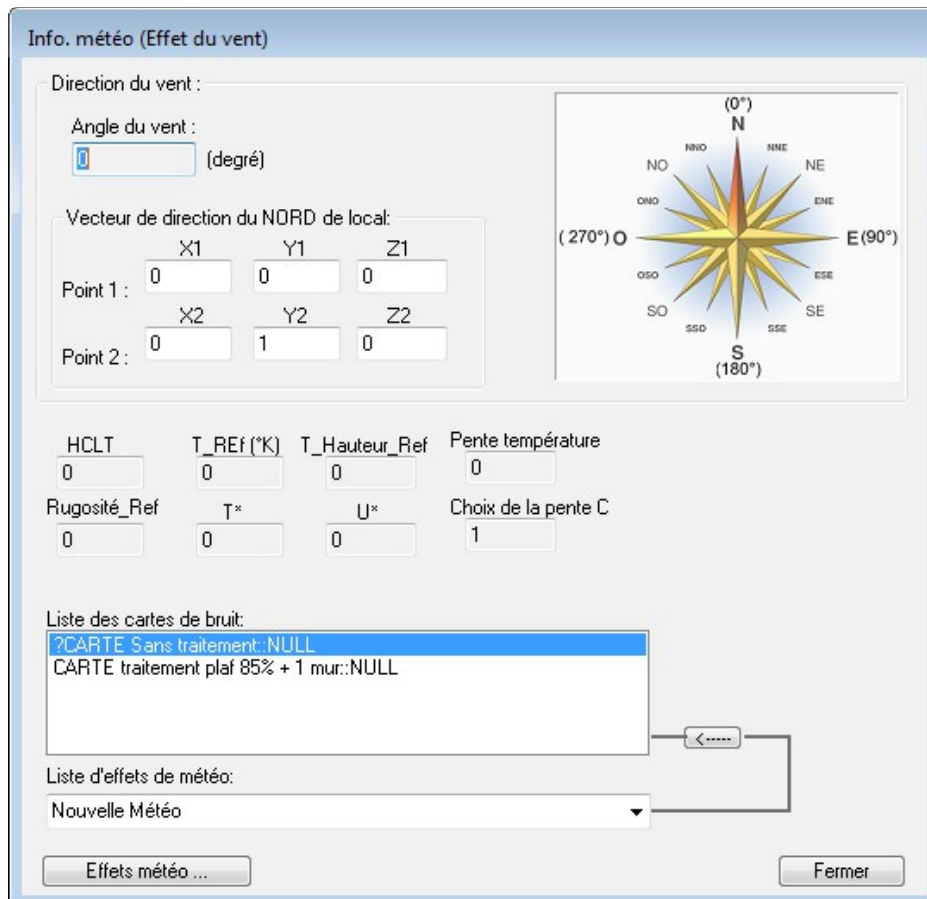


figure 40:

Cette fenêtre permet de définir la position du nord géographique dans le repère de dessin et d'affecter les conditions météorologiques à une carte de bruit.

La direction du nord est définie suivant un vecteur défini par deux points.

Les conditions météorologiques, préalablement définies dans l'onglet météo de la fenêtre principale, sont accessibles dans l'onglet : « liste des effets météo ».

- « **Test de cohérence** » ouvre la fenêtre suivante (figure 41) :

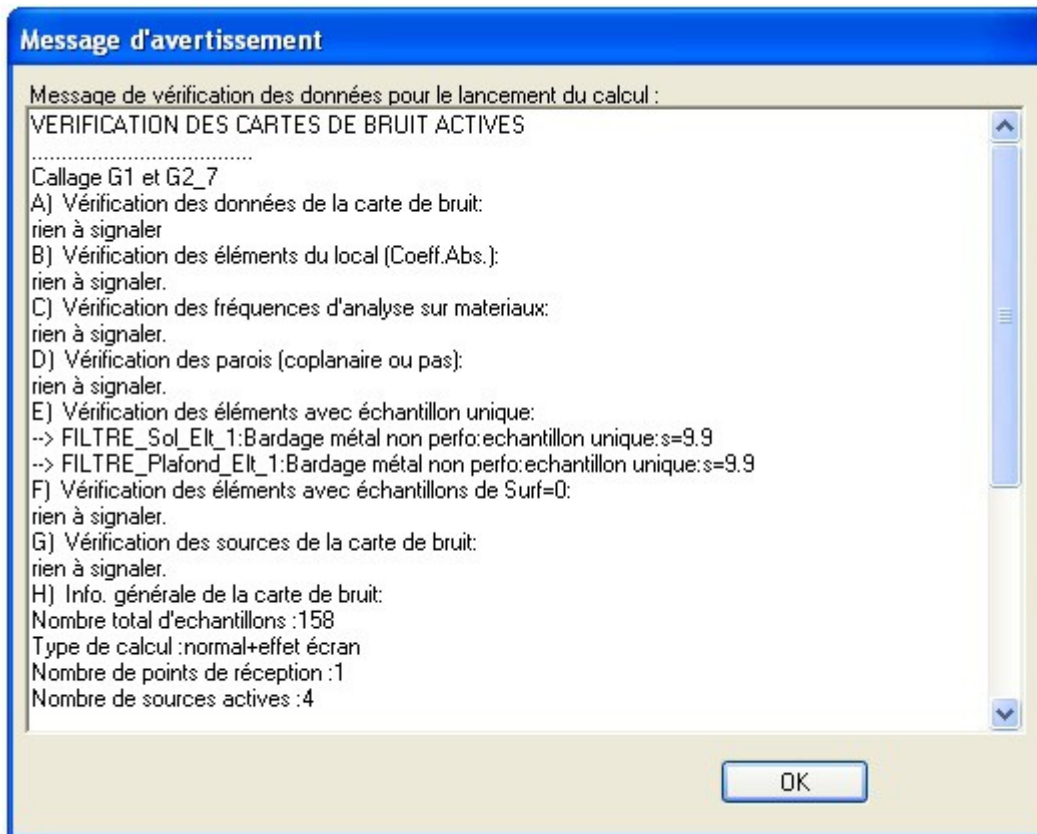


figure 41:

Ce test de cohérence a pour but de passer en revue les incohérences éventuelles que contient le local et qui pourraient faire échouer les calculs. Si chaque rubrique a été correctement complétée lors de la modélisation, il figure la mention « Rien à signaler », dans le cas contraire une liste d'observation apparaît.

Signification des messages et solutions correctives en cas d'incohérence :

- ✓ **A) Vérification des données de la carte de bruit** : cette rubrique contient les messages d'avertissement appropriés lorsqu'une carte de bruit n'est pas correctement paramétrée. Revenir alors à la fenêtre de calcul de carte de bruit (fig. 20) et reprendre le paramétrage point par point de la carte de bruit (sources de bruit, fréquences d'analyse, points supplémentaires, etc...).
- ✓ **B) Vérification des éléments du local (coeff. abs)** : cette rubrique vérifie que tous les éléments possèdent bien un coefficient d'absorption alpha sabine.
- ✓ **C) Vérification des fréquences d'analyse sur matériaux** : un avertissement s'affiche quand il y a une incohérence entre les fréquences d'analyse du calcul demandé et les renseignements des coefficients d'absorption. Par exemple : les coefficients d'absorption ne sont saisis que de 125 Hz à 4 kHz et le calcul doit s'effectuer de 125Hz à 8 kHz : dans ce cas décocher le calcul à 8 kHz ou ajouter les coefficients à 8 kHz.

- ✓ **D) Vérification des parois (coplanaire ou pas) :** vérifie que les parois saisies sont coplanaires et non pas de surfaces gauches qui engendreraient une incapacité au logiciel d'effectuer le calcul.
  
- ✓ **E) Vérification des éléments avec échantillon unique :** recense tous les éléments ne possédant qu'un seul échantillon. Il peut s'agir de faire remarquer que l'échantillonnage n'est pas réalisé (lorsque ce sont des éléments de grande surface) ou bien que certains éléments très petits ne possèdent qu'un seul échantillon. Le deuxième cas cité ne présente pas d'importance si ceux-ci sont identifiées et qu'ils présentent une faible importance dans le calcul à effectuer (la surface des éléments incriminés s'affiche dans le message d'avertissement).
  
- ✓ **F) Vérification des éléments de surface nulle :** détecte les éléments de surface nulle. Ces éléments devront être soit corrigés soit supprimés avant de lancer le calcul.
  
- ✓ **G) Vérification des sources de la carte de bruit :** vérifie si les sources actives de la carte de bruit sont correctement paramétrées.
  
- ✓ **H) Informations générales de la carte de bruit :** cette rubrique n'a qu'un but informatif pour l'utilisateur, elle énumère le nombre total d'échantillons du local, le type de calcul, le nombre de points de réception total de la carte de bruit (points de la carte + points supplémentaires) et le nombre de sources actives sur la carte de bruit.

➤ La case « **Calcul rayonnement** » :

Permet de conserver le calcul de DSPI sur les parois (ne rallonge pas le temps de calcul).  
**Pour que les valeurs de DSPI soient effectivement conservées, il est nécessaire d'enregistrer le fichier « .dif » à l'issue du calcul.**



Lorsque le paramétrage de carte de bruit est terminé et que tout est correct, le calcul est lancé en appuyant sur le bouton « Calcul ». Le logiciel affiche automatiquement les tests de cohérence, les vérifier si ce n'est pas déjà fait puis cliquer sur « OK ». Une fenêtre s'affiche et demande si le fichier local doit être sauvegardé.

A la suite, la fenêtre suivante apparaît (figure 42) :

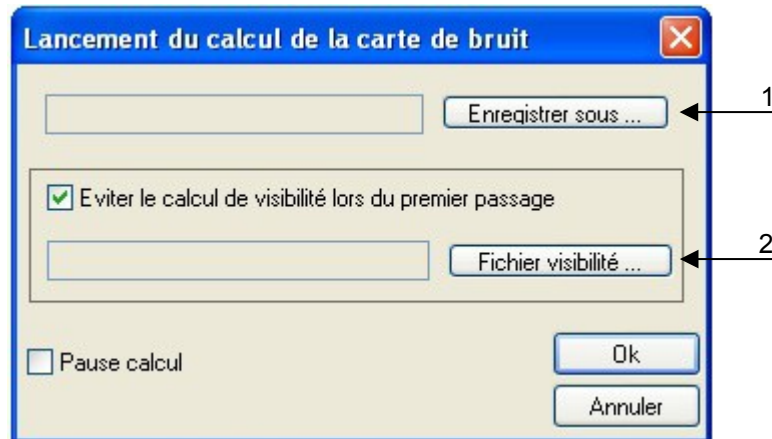


figure 42:

La carte de bruit sera transférée dans un « fichier résultat » de carte de bruit appelé aussi fichier « .car ». Cliquer sur la case (1) « Enregistrer sous » afin de créer ce fichier. Lui donner un nom (maximum 8 lettres) dans la fenêtre « Nouvelle carte » qui suit. Un fichier « .car » est une sorte de fichier tiroir dans lequel sont stockées les cartes (voir page 69 pour les détails des fonctions du fichier « .car »).

Cliquer ensuite sur la case (2) « Fichier visibilité ». Cette fenêtre permet de donner également un nom (maximum 8 lettres) au fichier contenant les informations de calculs du logiciel. 2 types de fichiers sont créés selon le type de calcul effectué (le suffixe correct se créera automatique) : « .aij » pour un calcul standard et « .atj » pour un calcul avec effet d'écran (le fichier « .atj » possède un fichier « .at1 » associé qu'il conviendra de laisser dans le même répertoire). Un fichier de visibilité est associé à la géométrie d'un local, il n'a pas à être recalculé à chaque fois qu'une carte de bruit est lancée tant que la géométrie n'est pas modifiée. Il faudra cependant sélectionner le bon fichier local lors du lancement du calcul. S'efforcer donc de donner le même nom générique au fichier local (.dif) et au fichier de visibilité (.aij ou .atj) afin de pouvoir à nouveau associer ces fichiers facilement.

Le calcul peut donc être lancé en cliquant sur « OK ». quitté en cliquant sur « Annuler » ou bien être mis en en pause en cochant la case « Pause » avant de cliquer sur « OK ». Pour débloquer la pause, aller dans le menu « état calcul » et décocher la case pause.

➤ **Lancement de plusieurs calculs en une seule fois :**

Il est possible de préparer le lancement de plusieurs calculs différents (issus de plusieurs fichiers « .dif ») et de lancer ces calculs en une seule fois. Le premier terminé, le logiciel passe automatiquement au second, etc...

Pour ce faire :

- ✓ Au moment du lancement du premier calcul, cliquer sur « pause » puis sur « OK » : le logiciel bascule dans la fenêtre du fichier « .car ».
- ✓ Préparer le second calcul (autre fichier « dif » ou autre calcul dans un même fichier ex : carte de bruit et décroissance). La case « pause » étant déjà activée, cliquer sur « OK » et ainsi de suite pour chaque fichier « .dif ».
- ✓ En final, les calculs étant prêts, cliquer sur « Etat calcul » dans le menu principal et relâcher la pause.

La fenêtre « Liste calcule(s) en cours » indique les calculs prêts à être lancés. Cette fenêtre pourra également renseigner en cours de calcul sur l'avancement de ceux-ci (voir aussi fenêtre sortie figure 11).

En cours de calcul, il est possible de mettre en pause pour relancer plus tard ou stopper un ou plusieurs calculs, ormis pendant le calcul des coefficients de forme où l'utilisateur a des possibilités d'intervention limitées.

## 2.7. Calcul de décroissance sonore spatiale

AcouS PROPA® offre la possibilité de calculer la décroissance sonore spatiale.

Le logiciel calcule également la pente de la décroissance sonore spatiale conformément aux prescriptions de l'arrêté du 30 août 1990 relatif à correction acoustique des locaux de travail.

Contrairement aux cartes de bruit, les décroissances ne nécessitent pas de modéliser un objet géométrique dans le local. Les décroissances se créent directement à partir de leur fenêtre de paramétrage.

Pour créer et calculer une décroissance, aller dans le menu principal sur « Décroissance. ». La fenêtre suivante (figure 43) apparaît :

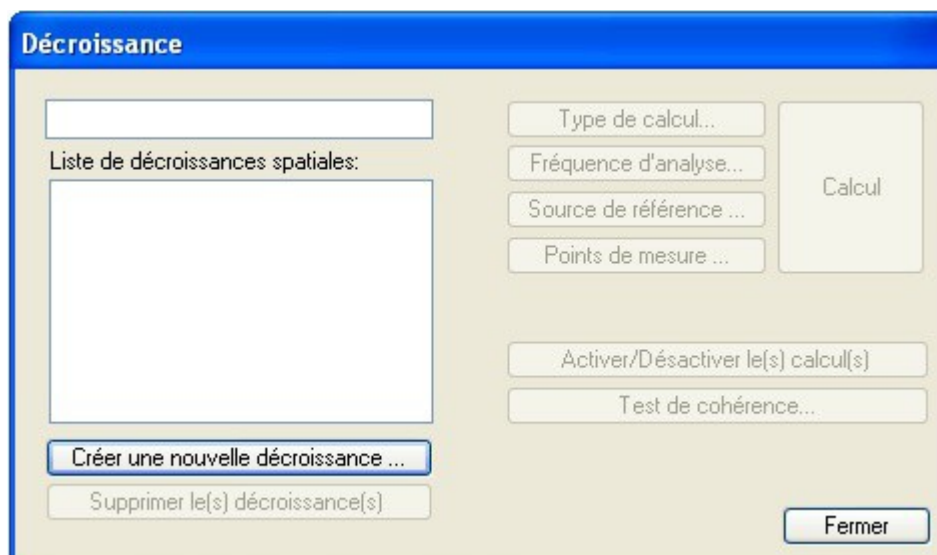


figure 43:

Au départ, la fenêtre (figure 43) est vide, cliquer sur le bouton « Créer une nouvelle décroissance ». Une nouvelle décroissance apparaît dans la liste sous le nom « Nouvelle décroissance », changer son intitulé dans le cadre en haut à gauche.

Supprimer une décroissance en la mettant en surbrillance dans la liste et en cliquant sur « Supprimer la décroissance ».

Paramétrer la décroissance en utilisant les boutons grisés devenus actifs lors de la création d'une nouvelle décroissance :

- « **Type de calcul** » ouvre la même fenêtre que pour les cartes de bruit (voir figure 34 page 49) : L'utilisateur a le choix entre deux types de calcul, avec ou sans effet d'écran (méthode Maekawa). Voir le paragraphe développé page 49.

- « **Fréquence d'analyse** » ouvre la même fenêtre que pour les cartes de bruit et s'utilise de la même façon (voir figure 35 page 50).
- « **Source de référence** » ouvre la fenêtre suivante (figure 44) :

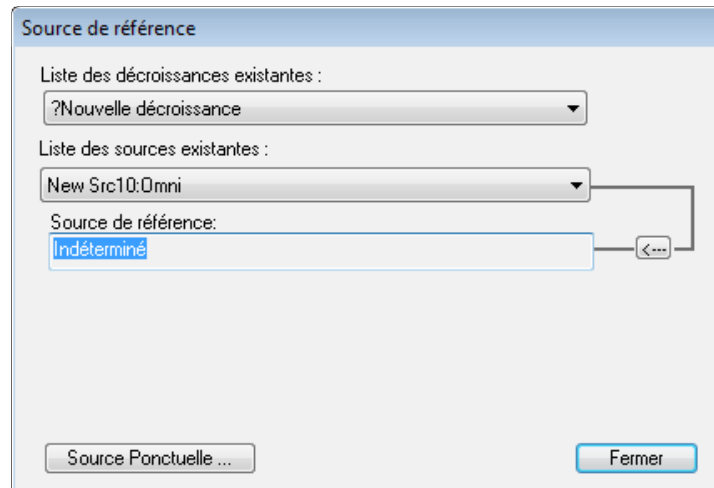



figure 44:

Cette fenêtre sert à affecter la source de référence à la décroissance correspondante.

L'onglet déroulant du haut contient la liste de l'ensemble des décroissances existantes, sélectionner la décroissance souhaitée.

Le second onglet déroulant est la liste des sources existantes. Sélectionner la source à affecter comme référence et cliquer sur la flèche  pour l'envoyer vers la case « Source de référence ».

Renseigner ensuite la position de la source et son vecteur de direction (si non omnidirectionnelle).

Répéter l'opération pour toutes les décroissances à calculer.

La fenêtre possède également un raccourci vers la fenêtre « Source ponctuelle » (fenêtre détaillée figure 77 page 89).

- « **Points de mesure** » ouvre la fenêtre suivante (figure 45) :

figure 45:

Cette fenêtre sert à construire la série de points de mesure de la décroissance sonore spatiale

Choisir la décroissance voulue dans l'onglet déroulant en haut à gauche.

Ensuite, renseigner la case « Nombre de points de mesure ».

L'onglet déroulant intitulé « Répartition des points » propose plusieurs modes de création de points automatisés (sens positif ou négatif selon les 3 axes x/y/z, ou à partir de 2 points de référence). Une fois le mode paramétré et le premier point saisi, cliquer sur « Mise à jour des points de mesure » afin que les autres points se créent automatiquement.

Si les points de décroissance sont répartis de manière aléatoire ou ne suivent aucun axe de manière parallèle, choisir alors dans l'option « Autre (manuel) » et saisir les coordonnées manuellement dans la liste de droite. Entre chaque coordonnée, appuyer sur tabulation et entre chaque point, cliquer sur la flèche ou appuyer sur entrée.

La partie « Position de(s) point(s) de référence » rappelle l'origine de la décroissance, la position de la source de référence correspondant à la décroissance. Il est nécessaire de rentrer la hauteur du premier point de mesure et sa distance à la source suivant l'axe choisi dans le cadre « *Distance source/récepteur* ».

- « **Activer/désactiver le(s) calcul(s)** » permet de neutraliser le calcul d'une décroissance. Une décroissance désactivée est reconnaissable par le « ? » qui s'affiche devant son nom. Une décroissance peut être également activée ou désactivée en double-cliquant sur celle-ci dans la liste.
- « **Test de cohérence** » ouvre la même fenêtre que celle de la figure 41 page 55 . Se reporter au paragraphe la décrivant page 55 pour les détails.

Lorsque le paramétrage de la ou des décroissance(s) est terminé et que tout est correct, le calcul peut être lancé en appuyant sur le bouton « **Calcul** ».

Le logiciel affiche automatiquement les tests de cohérence, vérifiez-les puis cliquez sur « OK ». Une fenêtre s'affiche et demande à sauvegarder le fichier local.

A la suite, la fenêtre suivante apparaît (figure 46) :

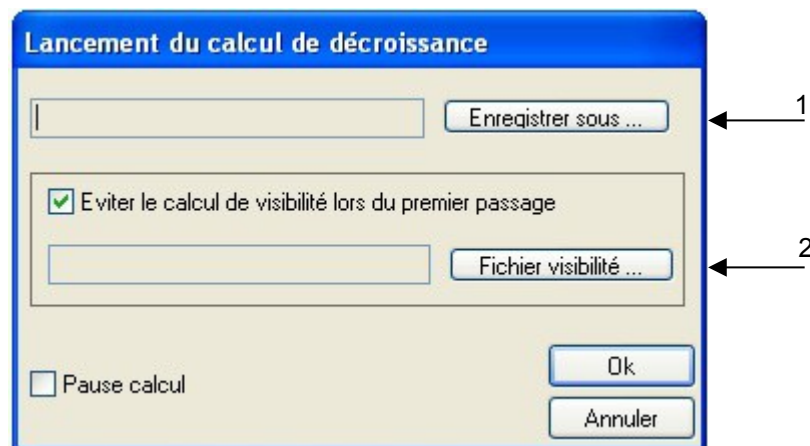


figure 46:

- La décroissance spatiale sera transférée dans un « fichier résultat » de décroissance appelé aussi fichier « .dec ». Cliquer sur la case (1) « Enregistrer sous » afin de créer ce fichier. Donner un nom (maximum 8 lettres) dans la fenêtre « Nouvelle décroissance » qui suit. Un fichier « .dec » est une sorte de fichier tiroir dans lequel sont stockés plusieurs décroissances (voir page 80 pour les détails des fonctions du fichier « .dec »).
- La suite est identique à un lancement de carte de bruit, tel que décrit en page 57.

**Pour lancer plusieurs calculs de décroissances spatiales, appliquer la même méthode que pour les cartes de bruit (méthode détaillée en page 57).**

## 2.8. Calcul de la décroissance sonore temporelle

### 2.8.1. Durée de réverbération “Sabine”

Dans le logiciel AcouS PROPA®, il est possible de calculer instantanément la durée de réverbération Sabine d'un local modélisé.

Ce calcul de durée de réverbération se fait selon une méthode de Sabine améliorée.

Pour effectuer instantanément ce calcul, aller dans le menu principal sur « TR » et choisir “TR Sabine” (retrouver également cette fonction dans la fenêtre des coefficients d'absorption et indices d'affaiblissement acoustique par le menu déroulant « CoeffAbs » → « Parois » ).

- La fenêtre suivante (figure 47) apparaît :

The image shows a software dialog box titled "Tr sabine atmosphérique". It has a blue header bar. Below the title, there is a label "Volume approximatif du local:" followed by a text input field containing "0" and the unit "(m3)". Below this is a section titled "Tr calculé du local en seconde:" which contains two rows of frequency bands. Each band has a checked checkbox and an input field. The first row includes 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, and 500 Hz. The second row includes 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz, and 8 KHz. All input fields contain the value "0". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Calcul" and "Fermer".

figure 47:

- Renseigner le volume approximatif du local,
- Décocher éventuellement les bandes d'octave pour lesquelles le calcul doit être effectué, puis cliquer sur « **Calcul** », les résultats s'affichent instantanément.

## 2.8.2. Décroissance sonore temporelle

AcouS PROPA® offre la possibilité de calculer la décroissance sonore temporelle ainsi que l'échogramme.

Le logiciel calcule également les critères suivants :

- Tr (s),
- D50 (%),
- C80 (dB),
- EDT (s) et EDT<sub>s</sub> (s)
- STI (%).

Contrairement aux cartes de bruit, les décroissances ne nécessitent pas de modéliser un objet géométrique dans le local. Les décroissances se créent directement à partir de leur fenêtre de paramétrage.

Pour créer et calculer une décroissance, aller dans le menu principal sur « TR » et choisir «TR Propa». La fenêtre suivante (figure 48) apparaît :

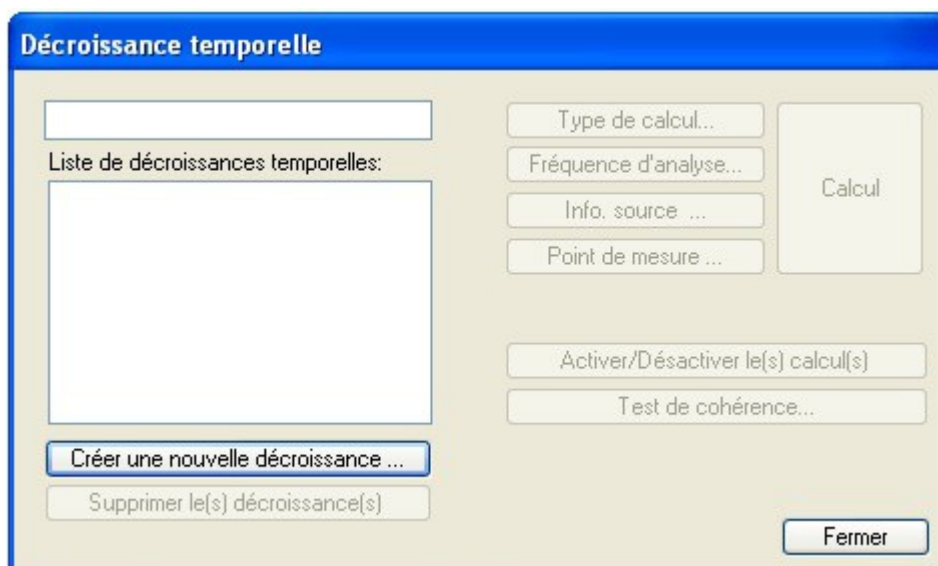


figure 48:

Au départ, la fenêtre (figure 48) est vide. Cliquer sur le bouton « Créer une nouvelle décroissance », une nouvelle décroissance apparaît dans la liste sous le nom « Nouvelle décroissance ». Changer son intitulé dans le cadre en haut à gauche.

Supprimer une décroissance en la mettant en surbrillance dans la liste et en cliquant sur « Supprimer la décroissance ».

Paramétrer la décroissance en utilisant les boutons grisés devenus actifs lors de la création d'une nouvelle décroissance :



- « **Type de calcul** » ouvre la fenêtre suivante (figure 49) :

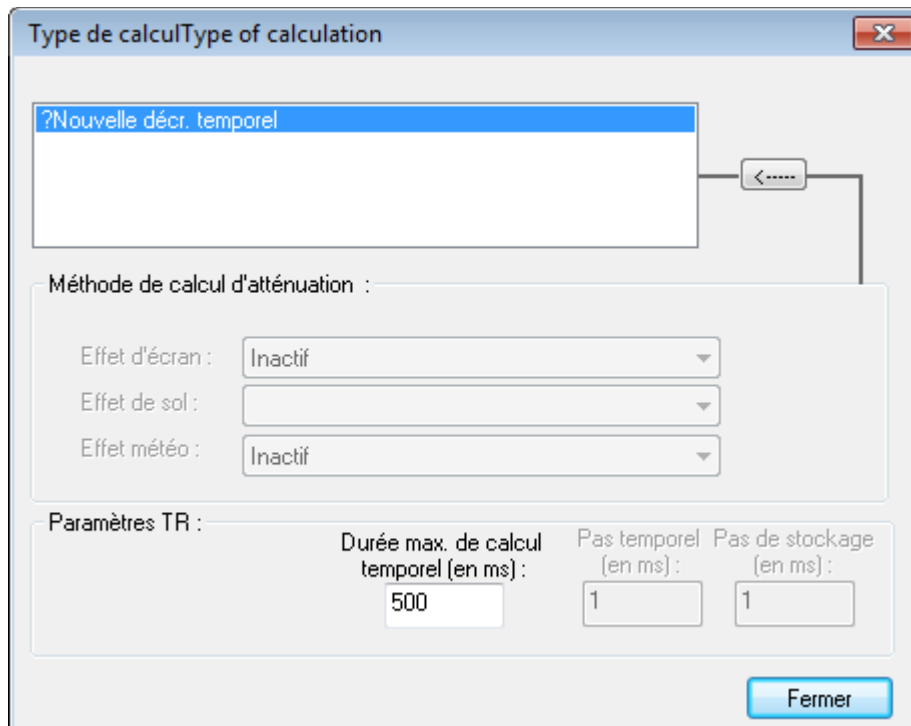


figure 49:

La valeur à saisir est la "durée max. de calcul temporel (en ms)".

Le calcul de la décroissance temporelle sera réalisé sur cet intervalle de temps et sera stoppé au delà.

Il convient donc d'adapter cette valeur à la réverbération présumée du local afin de ne pas "amputer" la courbe de décroissance.

- « **Fréquence d'analyse** » ouvre la même fenêtre que pour les cartes de bruit et s'utilise de la même façon (voir figure 35 page 50). Attention, pour obtenir le calcul de l'indice STI, les bandes de fréquences allant de 125 Hz à 8kHz doivent toutes être sélectionnées.
- « **Info. source** » ouvre une fenêtre identique à celle utilisée pour les décroissances spatiales, figure 44, page 60, et s'utilise de façon identique. Elle permet de fixer la position de la source de la décroissance temporelle.
- « **Points de mesure** » ouvre une fenêtre identique à celle utilisée pour les décroissances spatiales, figure 45, page 61. Elle sert à définir le point de mesure de la décroissance sonore temporelle. **Ici, un seul point de mesure peut être défini par décroissance temporelle.**
- « **Activer/désactiver le(s) calcul(s)** » permet de neutraliser le calcul d'une décroissance. Une décroissance désactivée est reconnaissable par le « ? » qui s'affiche devant son nom. Une décroissance peut être également activée ou désactivée en double-cliquant sur celle-ci dans la liste.
- « **Test de cohérence** » ouvre la même fenêtre que celle de la figure 41 page 55 . Se reporter au paragraphe la décrivant page 55 pour les détails.

Lorsque le paramétrage de la ou des décroissance(s) est terminé et que tout est correct, le calcul peut être lancé en appuyant sur le bouton « **Calcul** ».

Le logiciel affiche automatiquement les tests de cohérence, vérifier les puis cliquer sur « OK ». Une fenêtre s'affiche et demande à sauvegarder le fichier local.

A la suite, la fenêtre suivante apparaît (figure 50) :

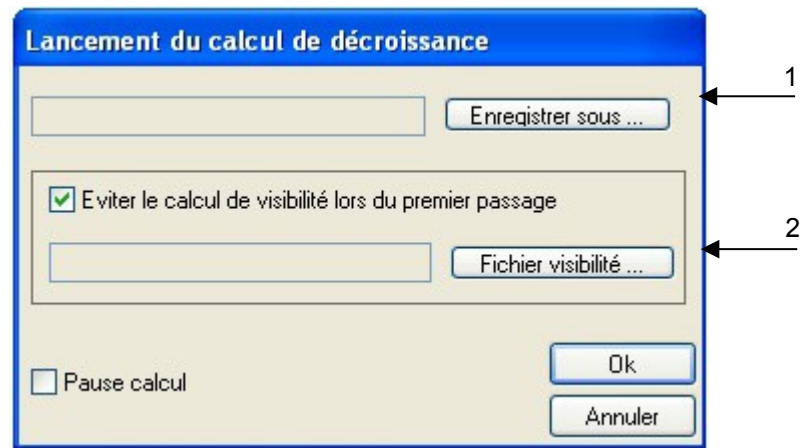


figure 50:

- La décroissance temporelle sera transférée dans un « fichier résultat » de décroissance appelé aussi fichier « .trx ». Cliquer sur la case (1) « Enregistrer sous » afin de créer ce fichier. Donner un nom (maximum 8 lettres) dans la fenêtre « Nouvelle décroissance » qui suit. Un fichier « .trx » est une sorte de fichier tiroir dans lequel sont stockés plusieurs décroissances temporelles (voir page 86 pour les détails des fonctions du fichier « .trx »).
- La suite est identique à un lancement de carte de bruit, tel que décrit en page 57.

**Pour lancer plusieurs calculs de décroissances spatiales, appliquer la même méthode que pour les cartes de bruit (méthode détaillée en page 57).**

## 2.9. Options

Les options se trouvent dans la barre de menu principal (figure 51) sous le nom « Option » :

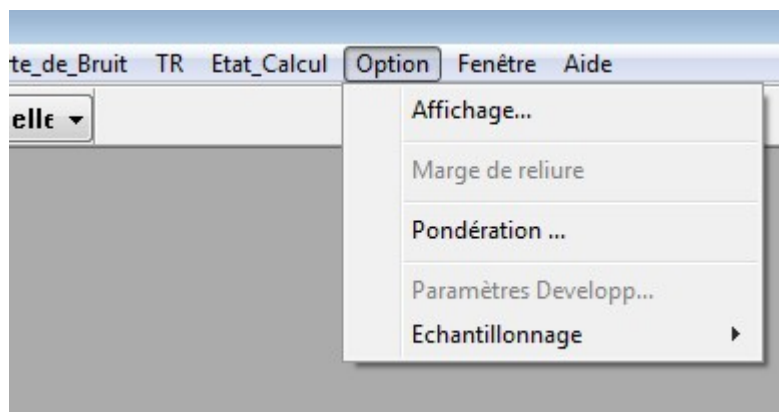


figure 51:

- Le sous menu « **Affichage** » ouvre la fenêtre (figure 52) :

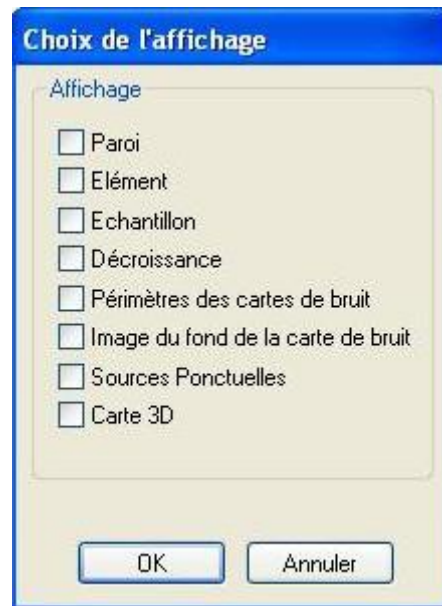


figure 52:

Dans cette fenêtre, se retrouve sous forme de cases à cocher toute la barre d'outils d'affichage (barre inférieure) dont les icônes sont en raccourci dans la fenêtre principale.

➤ Le sous menu « **Pondération** » ouvre la fenêtre (figure 53) :

Fréquence	Pondération (A)	Coeff. Abs. Atmosphérique
63 Hz :	-26	0.1
125 Hz :	-16	0.1
250 Hz :	-8.6	0.1
500 Hz :	-3	0.3
1K Hz :	0	0.55
2K Hz :	1	1.3
4K Hz :	1	3.3
8K Hz :	-1	6

figure 53:

Deux paramètres peuvent être modifiés dans cette fenêtre :

- ✓ **La pondération A** : les valeurs présentes par défaut sont les valeurs arrondies de la pondération A. Celles-ci peuvent être changées pour travailler sur des niveaux globaux d'une autre pondération (B, C, etc...). Le logiciel affichera cependant « dB(A) » sur les cartes de bruit et les décroissances calculées mais les niveaux globaux seront calculés avec la pondération saisie. Il faut impérativement effectuer les modifications avant de lancer des calculs pour que celles-ci soient prises en compte.
- ✓ **Le coefficient d'absorption atmosphérique** : il est exprimé en dB pour une distance de 100 mètres. Les valeurs par défaut correspondent à une propagation libre dans l'air dans des conditions de température et d'hygrométrie standard. Les valeurs saisies ici sont utilisées lorsque les calculs sont effectués sans « effet météo ». Dès lors que les calculs sont effectués avec « effet météo », les coefficients d'absorption atmosphériques sont ceux définis pour les données météorologiques choisies par l'utilisateur (cf page 47).

### 3. Présentation du fichier carte de bruit ou « .car »

#### 3.1. Présentation générale

Suite au lancement d'un calcul de carte(s) de bruit à partir du fichier local (ou fichier « .dif »), un fichier carte de bruit appelé aussi fichier « .car » a été créé (voir page 57).

Ce fichier peut être considéré comme un fichier résultat dans lequel sont stockées les cartes de bruit après les calculs.

Chaque carte est en réalité un « calque » où sont enregistrés les résultats des calculs, ainsi il n'y a pas de limite au nombre de carte pouvant être stocké dans un fichier.

Les cartes sont de véritables calques : elles peuvent être copiées (et collées) à volonté. Il est possible d'ajouter des échelles de couleurs, des légendes sonores, des objets de dessin et du texte. L'échelle globale peut également être gérée. En résumé, le fichier carte sert à stocker les cartes calculées et à les habiller pour effectuer une comparaison ou une présentation de résultats.

#### 3.1. Fenêtre principale

Le fichier s'ouvre automatiquement lors d'un lancement de calcul de carte de bruit ou ultérieurement à gré. Accéder à la fenêtre principale (figure 54) suivante qui est divisée en deux zones : la fenêtre « carte » présentant la carte avec éventuellement les points supplémentaires calculés et la fenêtre « information de la carte » contenant le niveau de pression des points réceptions supplémentaires.

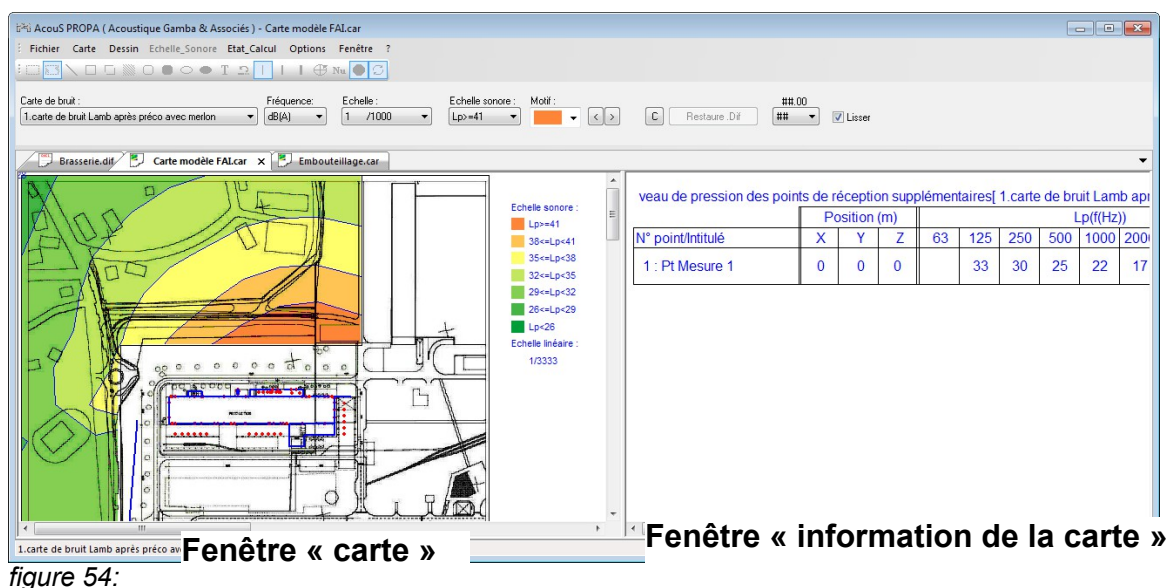


figure 54:

## 3.2. Fonctions et outils

Comme dans le fichier local, la fenêtre du fichier carte contient les icônes de raccourci aux fonctions et aux outils disponibles. Elles sont énumérées et expliquées ci-dessous :



### **Fonction « sélection complète d'un contour »**

Permet de sélectionner une figure (carte ou légende) à condition d'entourer tous les points appartenant à celle-ci.

La sélection sert à déplacer, copier ou supprimer des objets.



### **Fonction « sélection partielle de figure »**

Permet de sélectionner une figure en entourant seulement quelques points appartenant à celle-ci.

La sélection sert à déplacer, copier ou supprimer des objets.



### **Icônes « figures géométriques »**

Ces icônes permettent de dessiner les différents motifs symbolisés sur les cartes de bruit calculées.



### **Fonction «Texte»**

Cette fonction permet d'écrire sur la carte de bruit. Avec cette fonction, il est, par exemple, possible d'ajouter un titre à la carte ou ajouter des commentaires.

Pour utiliser cette fonction, après avoir appuyé sur l'icône, effectuer un cliquer-glisser afin de définir le cadre dans lequel sera contenu le texte.

#### **Astuces :**

- Le symbole « %c » dans une zone de texte reporte le titre de la carte de bruit automatiquement en texte à la place du symbole.
- Le symbole « %f » dans une zone de texte reporte la fréquence affichée sur la carte (ou le niveau global en dB(A)) automatiquement en texte à la place du symbole.



### **Fonction « annuler »**

Permet d'annuler la dernière action effectuée.



### **Icône « épaisseur de trait »**

Ces icônes permettent de définir différentes épaisseurs de trait pour les figures à dessiner sur la carte.



### **Fonction « rotation de figure »**

Permet la rotation d'une ou plusieurs figures souhaitées.

Cette opération nécessite 3 actions :

- appuyer sur l'icône « rotation de figure »,
- pointer la figure choisie avec le bouton gauche de la souris,
- choisir l'angle de rotation en s'aidant avec la figure en pointillé qui apparaît.



### **Icône « valeurs numériques »**

Permet d'afficher les valeurs numériques de la carte de bruit en superposition sur la carte.



### **Icône « affichage des sources de bruit »**

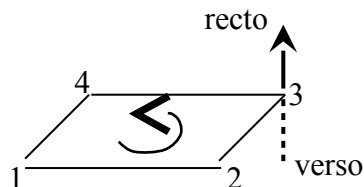
Permet d'afficher les sources sonores sur la carte de bruit. Elles sont matérialisées par un point rouge.



### **Icône « recto - verso »**

Permet de visualiser le recto et le verso de la carte de bruit. La face recto de la carte étant la face du côté du vecteur normal de la carte.

Voir schéma ci-dessous :



Le vecteur normal (en gras sur le dessin) est orienté selon la règle des 3 doigts, en fonction de l'ordre de saisie des points constituant la carte, ou la paroi.

## **Fenêtre de propriété de la carte de bruit**

La fenêtre de propriété de la carte de bruit s'affiche en double-cliquant sur la carte de bruit dans un fichier « .car » (figure 55) :

**Propriété de la carte bruit**

Intitulé de la carte :  Composants de la carte :  Pas

Paramètres d'affichage des sources de bruit

Afficher sources inf. à  (m) de la carte.

Source éolienne

Facteur d'affichage :

Cacher le contour des élém. carte

Paramètres des lignes d'Intersection:

Epaisseur du trait :

Position du logo par rapport à la page:

En haut  A gauche

En bas  A droite

Cacher logo

figure 55:

Cette fenêtre renseigne sur les paramètres de la carte (sources de bruit, pas de calcul, points de réception supplémentaires). Il est possible de renommer la carte via cette fenêtre par le champ « Intitulé de la carte » et modifier l'affichage de certains traits ou couleurs d'objets.



### 3.3. Barre de sélection

La fenêtre principale du fichier carte de bruit (.car) possède également une barre de sélection (figure 56) permettant de choisir ce que l'on souhaite afficher dans la fenêtre "carte".

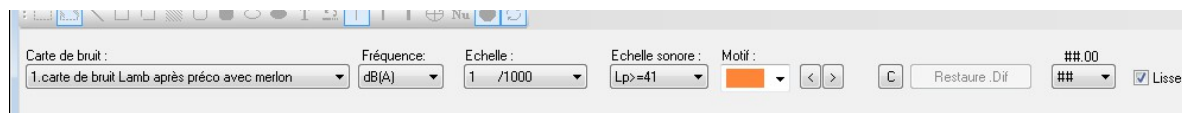





figure 56:

Cette barre contient dans l'ordre (de gauche à droite) :

- La liste des cartes disponibles,
- La liste des bandes de fréquences calculées et à afficher,
- La liste des échelles d'affichage de la carte,
- La liste des niveaux de pression sonore de l'échelle sonore,
- La liste des couleurs correspondant aux niveaux de pression sonore,
- Les deux flèches   permettent d'associer les couleurs prédéfinies à l'échelle sonore,
- L'icône  permet d'entrer dans une fenêtre de choix des couleurs à inclure dans la liste.

## 3.4. Échelle sonore

### 3.4.1. Pour définir une échelle sonore personnalisée

Dans le menu de la fenêtre principale du fichier carte, cliquer sur « échelle sonore », la fenêtre « Échelle de niveaux sonores » (figure 57) s'ouvre :

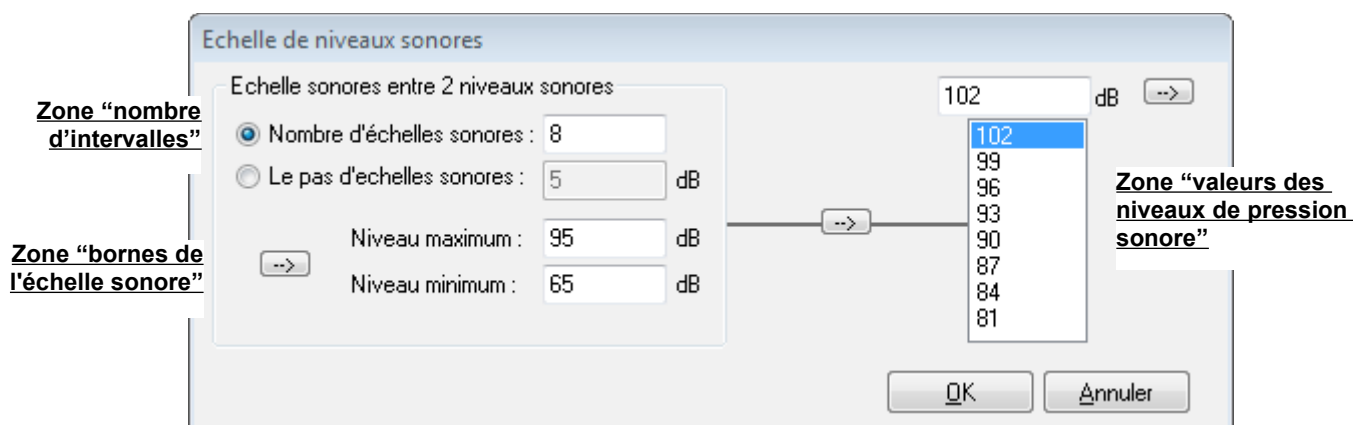


figure 57:

Indiquer le nombre d'intervalles souhaités ou le pas de l'échelle sonore dans la zone « nombre d'intervalles ».

Indiquer les niveaux sonores maximums et minimum de l'échelle, en renseignant les deux champs manuellement, ou utiliser la flèche pour récupérer les niveaux maximum et minimum de la carte courante.



Appliquer les changements dans la zone « valeur des niveaux de pression sonore », en cliquant sur la flèche située au centre de la fenêtre.

Il est aussi possible de renseigner l'échelle directement sans utiliser les fonctions décrites précédemment. Pour cela, renseigner les valeurs de l'échelle directement dans la partie « valeur des niveaux de pression sonore », via le champ du haut et valider par la flèche située à sa droite.

### 3.4.2. Pour attribuer une couleur à un niveau sonore choisi :

Les listes de niveaux sonores et de couleurs sont liées.

Dans la fenêtre principale, par le menu déroulant de l'échelle de couleur, placer la couleur souhaité en face du niveau sonore correspondant de l'échelle sonore.

Les deux flèches   permettent de répartir le reste des couleurs sur les valeurs suivantes, suivant le sens de la flèche.

### 3.4.3. Pour afficher l'échelle sonore définie sur la carte :

Aller dans le menu « carte », cliquer sur « Ajouter légende sonore et métrique ».

Faire un cliquer-glisser pour définir le contour de cette légende dans la fenêtre « carte ».

Double cliquer sur la légende et adapter la police du texte si besoin.

### 3.5. Insertion d'image en fond de carte

Afin d'illustrer une carte de bruit, il est possible d'insérer une image numérique qui se placera en fond du contour de la carte de bruit.

Pour cela, exécuter la commande « Insérer Image (BMP, DIB, JPEG,... » via le menu principal « Carte ».

La fenêtre suivante apparaît, figure 58 :

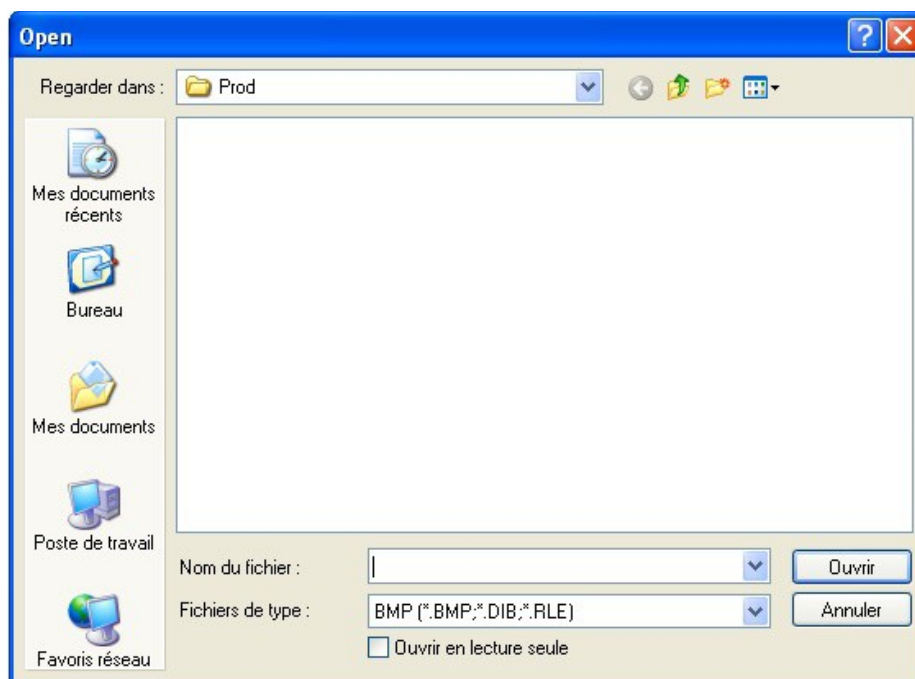


figure 58:

Le logiciel reconnaît plusieurs formats d'images numériques, l'ensemble des formats d'images lisibles par le logiciel se trouvent dans le menu déroulant de intitulé « Type » dans la fenêtre d'ouverture du fichier image.

Sélectionner l'image désirée puis cliquer sur « Ouvrir ».


#### **Remarques :**

- Le logiciel va superposer le contour de l'image numérique à celui de la carte de bruit. Il faut donc s'assurer par conséquent qu'il y a une correspondance entre les dimensions de la carte de bruit et les dimensions de l'image numérique.

- L'image importée est copiée et convertie en un fichier au format « .JPEG » portant le même nom que le fichier carte (.car). L'image sera située dans le même répertoire.
- Si le fichier « JPEG » est supprimé dans l'explorateur de documents, l'image ne pourra plus apparaître.
- L'affichage ou non de l'image est contrôlé par la fonction « Afficher Image » dans le menu principal « Carte ».

### 3.6. Couleurs

**Pour personnaliser les couleurs des cartes de bruit.**

Appuyer sur l'icône . Il apparaît alors la fenêtre « couleur (motif) » ci-dessous (figure 59) qui permet de définir une liste de couleurs pour l'échelle sonore (voir figure 56).

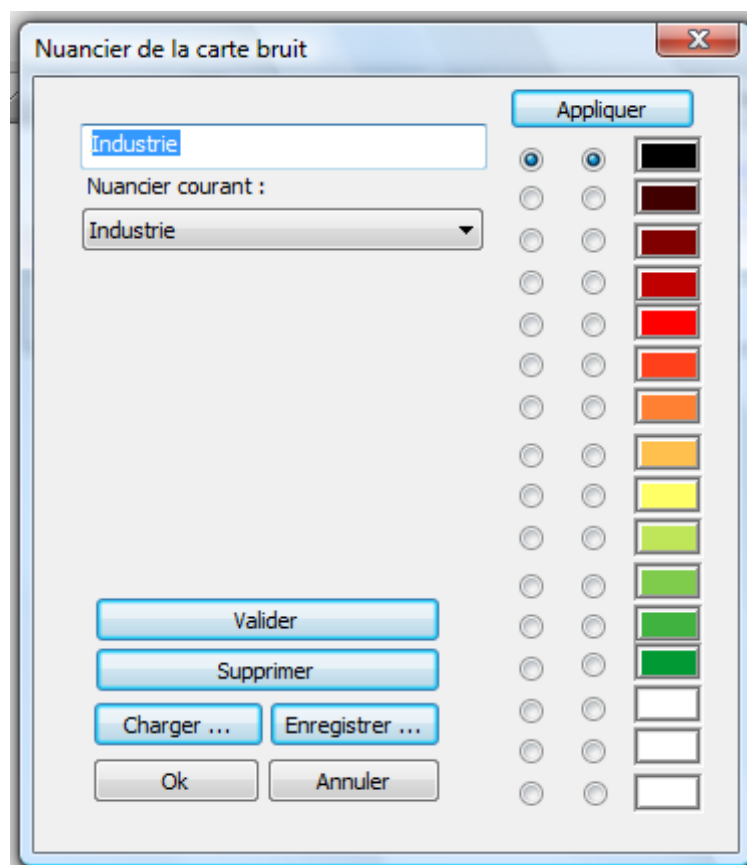


figure 59:

Appuyer alors sur chaque bouton de couleur pour lui affecter la couleur souhaitée ou appuyer sur le bouton **Appliquer** pour construire automatiquement un nuancier de couleurs entre 2 couleurs sélectionnées par les boutons latéraux.

Pour **ajouter** le nouveau nuancier de couleurs dans la liste du nuancier courant entrer son intitulé (ex industrie, bâtiment, nuancier xx, etc) et appuyer sur le bouton valider.

Pour **changer** les couleurs du nuancier courant, procéder au changement des couleurs souhaitées et appuyer sur le bouton valider sans changer l'intitulé du nuancier.

Pour **supprimer** un nuancier de la liste du nuancier existant, sélectionner le nuancier et appuyer sur le bouton de suppression.

**Pour charger un nuancier depuis un fichier, utiliser le bouton Charger. A l'installation du logiciel AcouS PROPA® le programme d'installation crée 3 fichiers de nuancier : batiment.nua, industrie.nua et eolienne.nua et les copies sont dans le répertoire : C:\Users\NOM PC\Documents\AcouS Propa\Nuancier\**

**Ces nuanciers sont donnés à titre d'exemple.**

Pour sauvegarder un nuancier dans un fichier, utiliser le bouton enregistrer.

Pour changer une couleur, appuyer sur le bouton de couleur (figure 59), la boîte de dialogue suivante s'ouvre. Procéder au changement de couleur et valider.

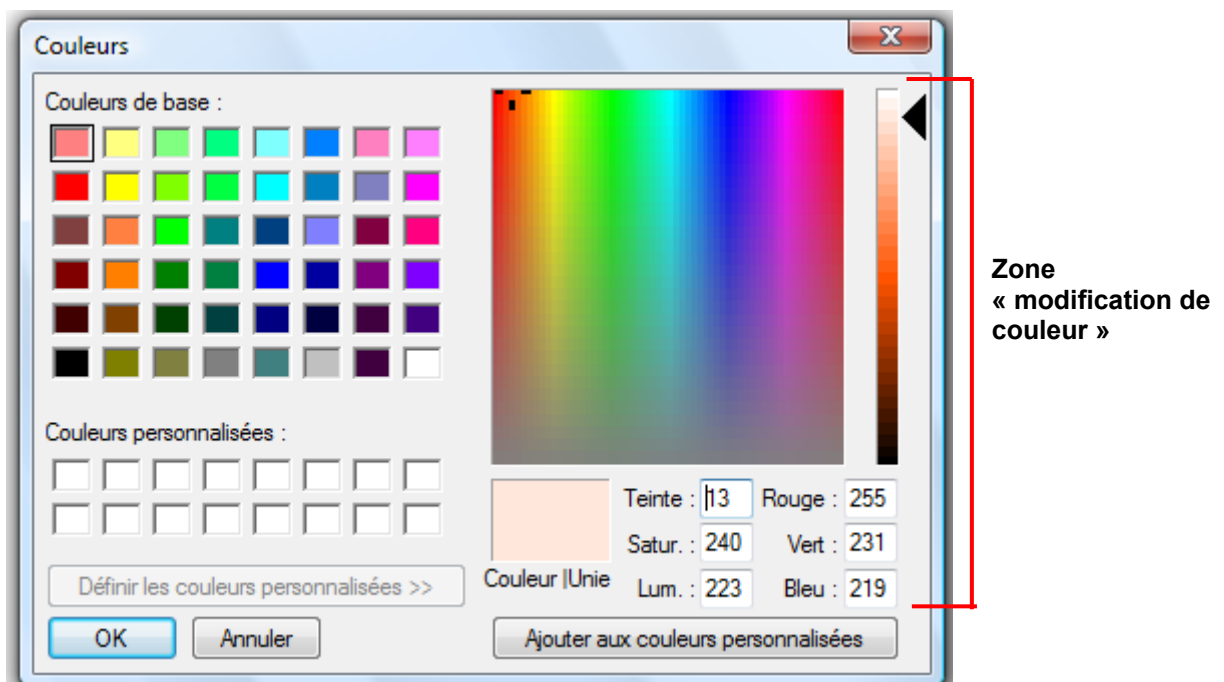


figure 60:

### 3.7. Manipulation des calques

Vous pouvez dupliquer une carte dans le même fichier carte (ou dans un autre) par le menu principal « Carte » puis « Copier ».

Une fois copiée, se placer dans le fichier carte désiré (qui peut être le même) et faire « Coller » par le menu principal « Carte ».

Lorsque qu'un calque est construit (couleurs d'échelle, affichage et position de la légende, titres, etc) il est possible de l'appliquer aux autres cartes de bruit. Copier la carte dont la présentation convient comme indiquer ci-avant puis :

- ✓ sélectionner la carte de destination par le menu déroulant,
- ✓ effectuer « Coller calque » par le menu principal « Carte ».

Pour ne copier que certains éléments d'un calque, sélectionner les éléments voulus avec les fonctions de sélection totale ou partielle, puis effectuer un « Copier » puis « coller » comme indiqué précédemment.

### 3.8. Opérations sur les cartes

Le menu principal « Carte » regroupe plusieurs options d'affichage déjà accessibles par les icônes de raccourcis et certaines autres fonctions intéressantes qui sont énumérées ci-dessous :

- **Somme ou gain** : permet de faire des calculs de somme (règle logarithmique) ou de gain (règle algébrique) entre deux cartes de bruit choisies dans une liste.
- **Calcul dB(A)** : permet de calculer le niveau sonore global en dB(A) s'il n'a pas été demandé au lancement du calcul.
- **Bruit de fond** : permet d'ajouter un bruit de fond par bandes d'octave à une carte de bruit.
- **Atténuation/Amplification** : permet d'appliquer une correction en dB par bandes d'octave à une carte de bruit.
- **Supp.carte courante** : cette action supprime la carte courante (celle qui est affichée à l'écran). **Attention car cette action est irréversible.**

### 3.9. Copie des valeurs des points de réception supplémentaires

Lorsque des points de réception supplémentaires sont calculés avec une carte de bruit, ceux-ci sont accessibles dans la « fenêtre d'information du local » par l'intermédiaire de la fenêtre coulissante verticale (voir figure 54 page 69).

L'ensemble des valeurs peuvent être copiées sous forme de données tabulées :

- Pour cela, placer le pointeur de la souris dans la fenêtre d'information du local où figure le tableau de valeurs des points de réception supplémentaires puis cliquer dans cette zone.
- Ensuite utiliser la commande « carte » puis « copier » :

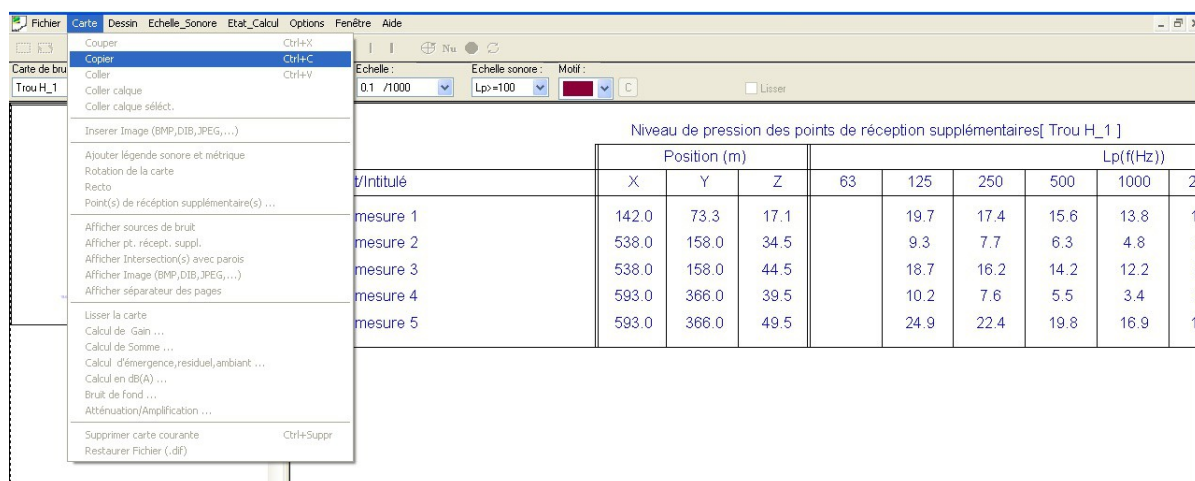


figure 61:

- les données sous forme de valeurs tabulées peuvent être utilisées dans un tableur ou un traitement de texte.

## 4. Présentation du fichier décroissance ou « .dec »

### 4.1. Présentation générale

Suite au lancement d'un calcul de décroissance à partir du fichier local (ou fichier « .dif »), un fichier décroissance appelé aussi fichier « .dec » a été créé (voir page 62).

Ce fichier peut être considéré comme un fichier résultat dans lequel sont stockés les décroissances après calculs, de la même manière que les fichiers « .car » pour les cartes de bruit.

Plusieurs décroissances peuvent être stockées dans un seul fichier de sortie.

Il propose différents types d'affichages, graphiques et tableaux de valeurs, pour effectuer une comparaison ou une présentation de résultats.

### 4.2. Fenêtre principale

Le fichier s'ouvre automatiquement lors d'un lancement de calcul de décroissance ou ultérieurement à gré. La fenêtre principale est la suivante (figure 62) :

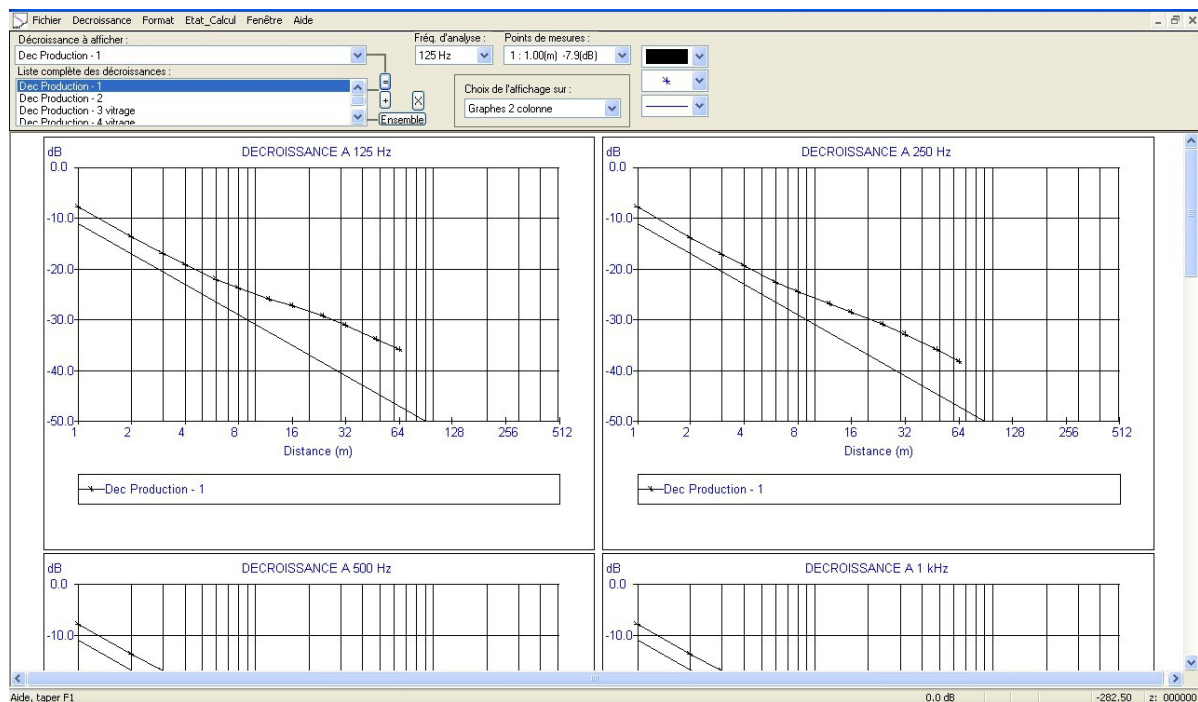


figure 62:



### 4.3. Barre de sélection

Comme dans le fichier « .car », le fichier décroissance (.dec) possède une large barre de sélection (figure 63) sous les menus déroulants principaux :

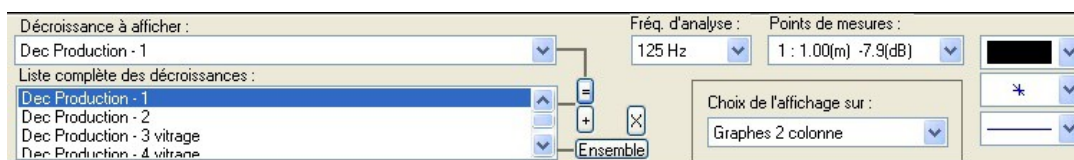


figure 63:

Cette barre permet de paramétrer entièrement l'affichage des décroissances, ses fonctions sont détaillées ci-dessous :

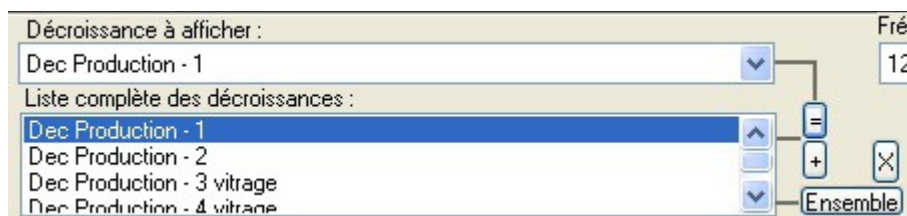




figure 64:

Cette partie de la barre (figure 64) contient une liste des décroissances existantes et une liste des décroissances à afficher. Sélectionner (la sélection peut être multiple) dans la liste des décroissances existantes la (les) décroissance(s) à afficher et cliquer sur le bouton . L'affichage d'une décroissance supplémentaire se fait avec le bouton .

Le bouton **Ensemble** permet d'afficher sur le même graphique plusieurs décroissances. Cet affichage sera mémorisé dans le menu « choix de l'affichage » (voir plus loin). Pour cela, procéder en 3 étapes :

- Choisir les décroissances à mettre ensemble en les sélectionnant à l'aide de la souris,
- Appuyer sur l'icône « Ensemble »,
- Sélectionner cette liste pour l'intégrer au menu « Décroissances à afficher »

Le bouton  permet d'annuler l'affichage d'un ensemble de décroissances.

Lorsqu'un ensemble a été créé, il peut être facilement réaffiché en utilisant l'affichage spécial ensemble présent dans le menu « choix de l'affichage » et illustré ci-dessous (figure 65) :

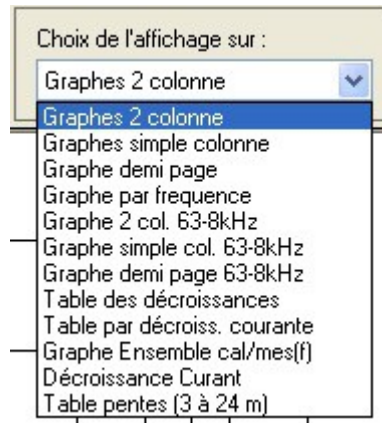


figure 65:

Ce même menu (figure 65) possède un large choix d'affichage des décroissances, ce qui autorise une certaine liberté de présentation des résultats.

Les onglets suivants (figure 66) permettent le choix de l'affichage de fréquence calculée et de l'aspect de la courbe de décroissance (couleur, type de traits et format des points de données). L'onglet « Points de mesure » permet de lire directement les valeurs des décroissances pour chaque point calculé sans aller dans les tableaux de valeurs situés après les graphiques de présentation accessible en bas de page.

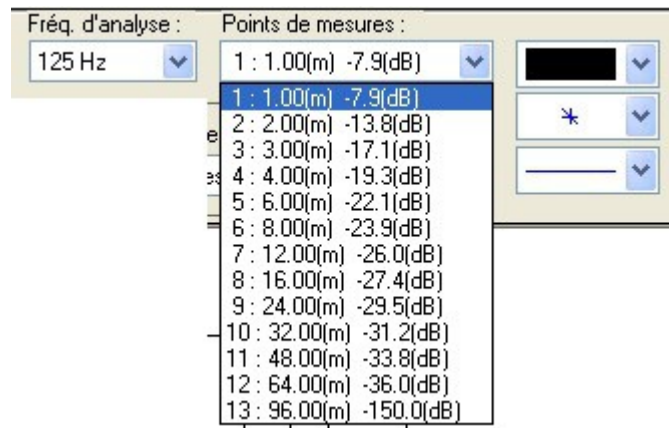


figure 66:

## 4.4. Manipulation des décroissances

Le menu déroulant « Décroiss. » permet d'accéder aux fonctions d'édition classiques avec lesquelles il est possible de couper, copier et coller les décroissances dans un même fichier décroissance ou d'un fichier décroissance à l'autre.

S'y trouve également le sous-menu « Saisie » des mesures illustré ci-dessous (figure 67) :

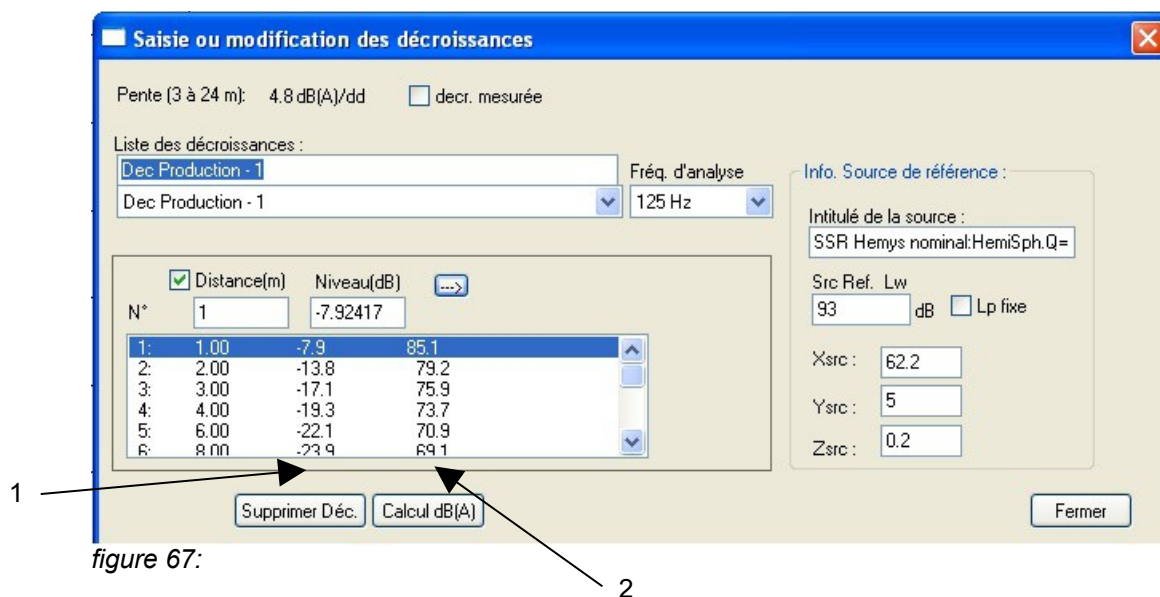


figure 67:

où il est possible de modifier, calculer le niveau en dB(A), supprimer, créer ou simplement changer le nom des décroissances présentes dans le fichier « .dec ».

La case « decr. mesurée » permet de savoir si la décroissance active dans la liste est calculée (coche vide) ou mesurée (coche activée). Lorsque les valeurs sont importées avec une feuille de tableur (voir page suivante), la coche est activée automatiquement. Les mesures peuvent être saisies directement dans AcouS PROPA® en cochant cette case et en renseignant les valeurs mesurées.

Plusieurs méthodes sont possibles pour modifier le niveau de puissance de la source (Lw) :

- cocher la case « Lp fixe » : dans ce cas les Lp saisis ne seront pas modifiés dans la colonne 2, les modifications affecteront les valeurs de la décroissance dans la colonne 1,
- ne pas cocher la case « Lp fixe » : dans ce cas les valeurs de la décroissance dans la colonne 1 restent figées et les Lp de la colonne 2 sont modifiés.

## 4.5. Import / Export des décroissances spatiales

AcouS PROPA® permet d'Importer / Exporter les valeurs des décroissances spatiales à l'aide d'un tableur, par exemple, des décroissances mesurées in situ afin de les comparer aux valeur calculées.

Pour obtenir le format de la feuille de transfert, il faut dans un premier temps exporter une décroissance issue d'AcouS PROPA® dans un tableur. (via les fonctions Copier/Coller).

Est obtenu, par exemple, (réalisé sous Open Office) la feuille suivante, figure 68 :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	*Dec1 mesurée										
3	Nb point mesures	8	Nb Fréquence	6							
4	f(Hz)	Lw	1	2	3	4	6	8	12	16	
5	125 Hz	93	80.8	75.5	74	71.9	71.2	70.9	67.2	67.5	
6	250 Hz	105	94.1	91.6	89.3	86.5	86.4	83.4	82.2	81.4	
7	500 Hz	106	96.3	92.8	91.9	90.4	89.2	88.1	86	84.1	
8	1 kHz	108	99.4	93.5	91.7	92.1	90.2	89.5	87	85.5	
9	2 kHz	106	98	93.1	89.6	88.6	87.5	86.8	85.4	83.5	
10	4 kHz	102	92.5	87.9	86.8	85	82.7	81.2	79.3	77.8	
11											

figure 68:

- **la ligne 2** comporte le nom de la décroissance. Pour importer une décroissance sous AcouS PROPA®, il faut **impérativement taper le symbole « \* » devant le nom**,
- **la ligne 3** contient le nombre de point de mesures et le nombre de fréquences étudiés,
- **la ligne 4** contient les distance à la Source Sonore de Référence des points d'analyse,
- **la colonne C intitulée « Lw »** contient le niveau de puissance acoustique par bandes d'octave de la Source Sonore de Référence utilisée pour déterminer la décroissance.

### Import d'une décroissance :

En utilisant la feuille ainsi créée et après avoir renseigné toutes les cases, sélectionner tout le tableau (depuis la case 1 jusqu'à la dernière case en bas à droite : A2 à J10 sur l'exemple de la figure 68) puis effectuer une copie par la commande « Edition » puis « Copier ». Aller ensuite dans le fichier décroissance « .dec » sous AcouS PROPA® et à partir du menu principal « Décroiss. » effectuer un « Coller ».

Si la manœuvre a été correctement effectuée, la décroissance issue de vos mesures, qui porte le nom renseigné dans le tableur, est insérée dans la « Liste complète des décroissances » de la barre de sélection (voir figure 64 page 81).

**Important : voir page précédente l'explication de la "ligne 2".**

## **5. Présentation du fichier décroissance temporelle ou « .trx »**

### **5.1. Présentation générale**

Suite au lancement d'un calcul de décroissance temporelle à partir du fichier local (ou fichier « .dif »), un fichier de décroissance appelé aussi fichier « .trx » a été créé (voir page 66).

Ce fichier peut être considéré comme un fichier résultat dans lequel sont stockées les décroissances après calculs (de la même manière que les fichiers « .car » pour les cartes de bruit).

Plusieurs décroissances peuvent être stockées dans un seul fichier de sortie.

Il propose différents types d'affichages (graphiques et tableaux de valeurs) pour effectuer une comparaison ou une présentation de résultats.

Note : Les courbes calculées sont présentées sous forme :

- de décroissance temporelles (DT)
- d'échogramme (Echo).

### **5.2. Fenêtre principale**

Le fichier s'ouvre automatiquement lors d'un lancement de calcul de décroissance ou ultérieurement à gré. La fenêtre principale est la suivante (figure 69) :

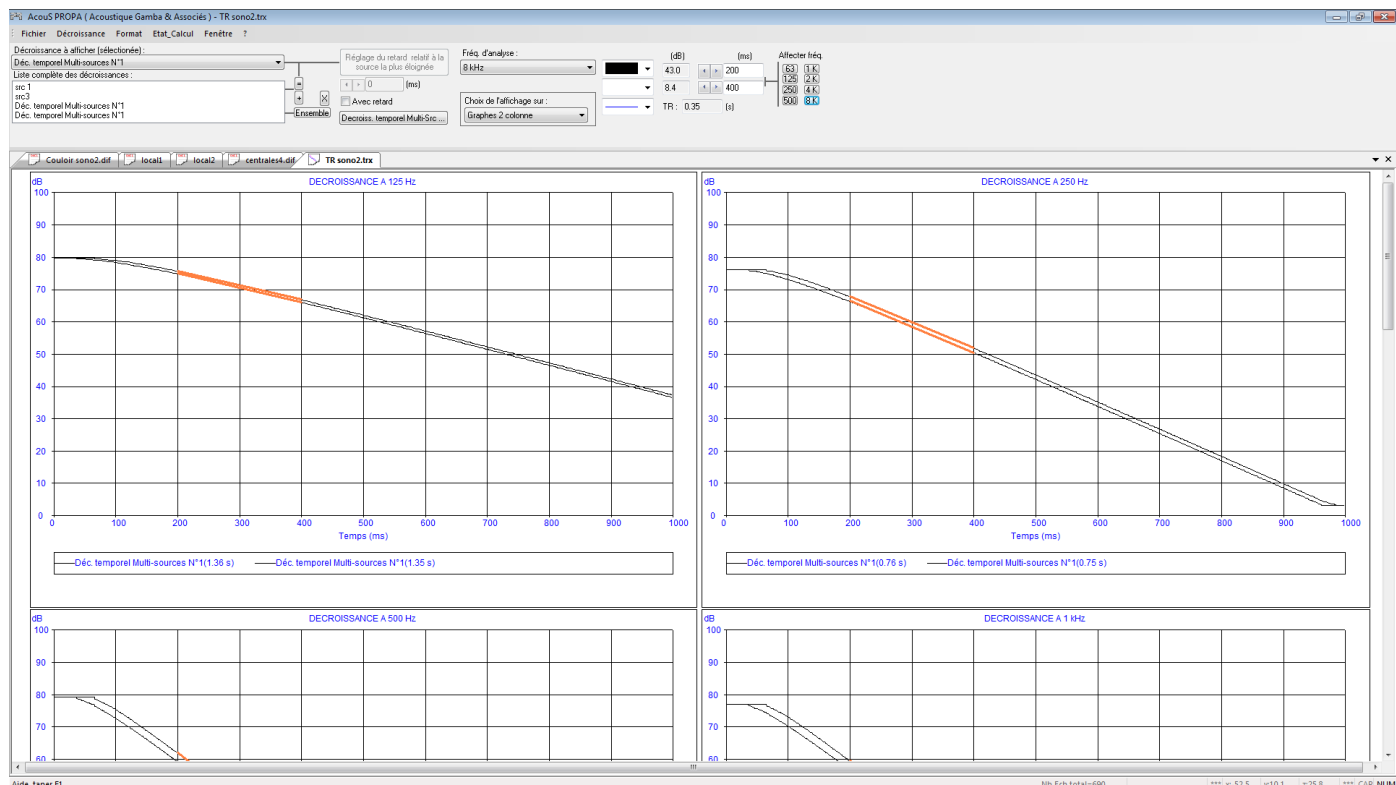


figure 69:

A la suite des graphiques de décroissances temporelles sont affichés les tableaux récapitulatifs des indices calculés (figure 70) :

TR mesure Déc. temporel Multi-sources N°1 (source_position(0,0,0,0,0,0))									
Fréquence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
Lw (dB)	96.0	96.3	103.5	101.2	102.3	98.2	93.6		
Lp (dB)	79.4	75.9	79.1	76.9	78.6	72.6	68.4		
LpDirect (dB)	61.2	62.6	70.9	68.0	70.5	62.2	61.7		
TR (s)	1.36	0.76	0.41	0.41	0.40	0.38	0.35		
D50 (%)	19%	39%	70%	70%	73%	73%	80%		
C80 (dB)	-3.1	1.7	8.2	8.4	9.2	9.2	11.3		
EDT (s)	1.65	0.98	0.55	0.54	0.52	0.50	0.45		
EDT5 (s)	2.04	1.16	0.59	0.59	0.54	0.55	0.44		
Brut de fond (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Tdir (s)			0.04						0.00
STI: 66.2% (bon)					RASTI: 70.9% (bon)				
TR mesure Déc. temporel Multi-sources N°1 (source_position(0,0,0,0,0,0))									
Fréquence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
Lw (dB)	96.0	96.3	103.5	101.2	102.3	98.2	93.6		
Lp (dB)	79.4	75.9	79.1	76.9	78.6	72.6	68.4		
LpDirect (dB)	61.2	62.6	70.9	68.0	70.5	62.2	61.7		
TR (s)	1.35	0.75	0.41	0.41	0.40	0.38	0.34		
D50 (%)	21%	43%	75%	75%	78%	77%	83%		
C80 (dB)	-2.5	2.4	9.5	9.6	10.3	10.3	12.5		
EDT (s)	1.59	0.93	0.51	0.50	0.48	0.47	0.42		
EDT5 (s)	1.94	1.08	0.52	0.52	0.48	0.50	0.40		
Brut de fond (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Tdir (s)			0.07						0.00
STI: 68.1% (bon)					RASTI: 73.5% (bon)				

figure 70

### 5.3. Barre de sélection

Comme dans le fichier « .dec », le fichier décroissance (.trx) possède une large barre de sélection (figure 71) sous les menus déroulants principaux :

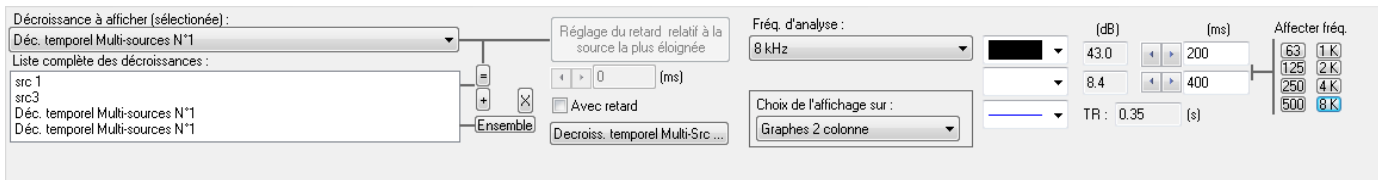


figure 71:

Cette barre permet de paramétrer entièrement l’affichage des décroissances, ses fonctions sont détaillées ci-dessous :



figure 72:

Cette partie de la barre (figure 72) contient une liste des décroissances existantes et une liste des décroissances à afficher. Sélectionner (la sélection peut être multiple) dans la liste des décroissances existantes la (les) décroissance(s) à afficher et cliquer sur le bouton [=]. L’affichage d’une décroissance supplémentaire se fait avec le bouton [+].

Le bouton **Ensemble** permet d’afficher sur le même graphique plusieurs décroissances. Cet affichage sera mémorisé dans le menu « choix de l’affichage » (voir plus loin). Pour cela, il faut procéder en 3 étapes :

- Choisir les décroissances à mettre ensemble en les sélectionnant à l’aide de la souris,
- Appuyer sur l’icône « Ensemble »,
- Sélectionner cette liste pour l’intégrer au menu « Décroissances à afficher »

Le bouton **X** permet d’annuler l’affichage d’un ensemble de décroissances.

Lorsqu’un ensemble a été créé, il peut être facilement réafficher en utilisant l’affichage spécial ensemble présent dans le menu « choix de l’affichage » et illustré ci-dessous (figure 73) :

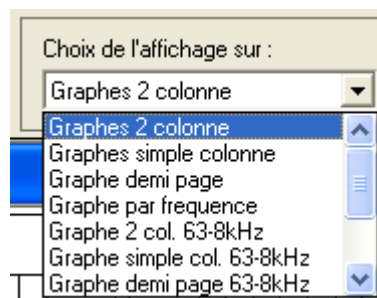


figure 73:

Ce même menu (figure 73) possède un large choix d'affichage des décroissances, ce qui autorise une certaine liberté de présentation des résultats.

Les onglets suivants (figure 74) permettent le choix de l'affichage de fréquence calculée et de l'aspect de la courbe de décroissance (couleur, type de traits et format des points de données).

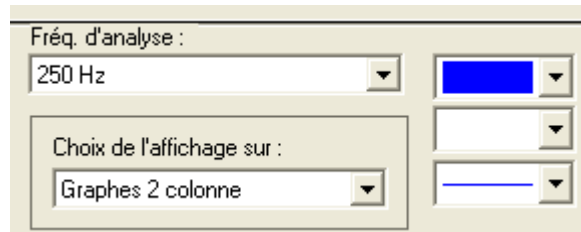


figure 74:

Les onglets suivants (figure 75) permettent le choix des limites temporelles pour l'affichage de la droite de régression logarithmique et le calcul du Tr (s). A chaque durée est associée le niveau sonore (dB) calculé. Des limites différentes peuvent être associées à chaque bande d'octave. Pour cela, définir les limites et cliquer sur le bouton d'octave correspondant.

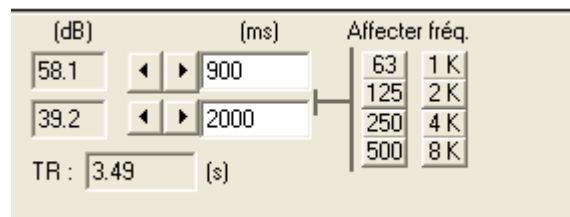


figure 75:

## 5.4. Manipulation des décroissances

### 5.4.1. Édition

Le menu « décroissances » permet d'accéder aux fonctions d'édition classiques avec lesquelles il est possible de couper, copier et coller les décroissances dans un même fichier décroissance ou d'un fichier décroissance à l'autre.

S'y trouve également le sous-menu « Édition des intitulés » illustré ci-dessous (figure 76) :





figure 76:

Dans cette fenêtre l'intitulé des décroissances peut être modifié.

Le sous-menu « Aff. Droite de régression » permet d'afficher ou non la droite de régression ). Elle est affichée par défaut à l'ouverture d'un fichier « Trx ».

Le sous-menu « Droite couleur courbe " permet de changer la couleur de la droite de régression.

#### 5.4.2. Bruit de fond

Ce sous menu permet de renseigner un niveau sonore de bruit de fond et de l'appliquer à une décroissance temporelle. La fenêtre présentée, ci-dessous, (figure 77) apparaît :

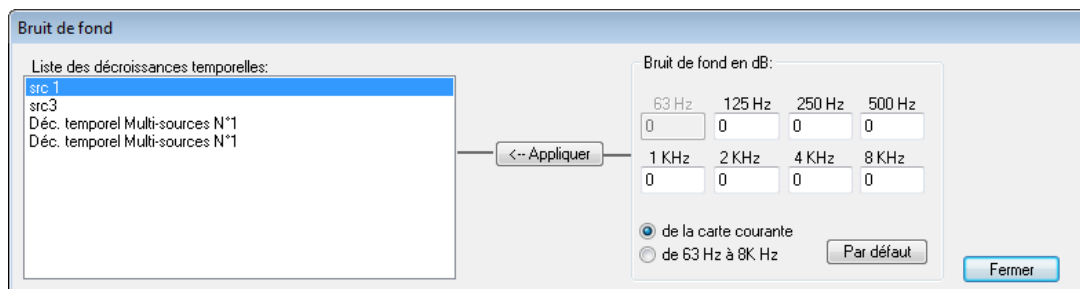


figure 77

L'usage du bruit de fond n'est utile que pour le calcul de l'indice STI. Dans le tableau de synthèse, présenté figure 70, le niveau de bruit de fond pris en compte est rappelé.

### 5.4.3. Calculs d'indices avec prise en compte de plusieurs sources sonores

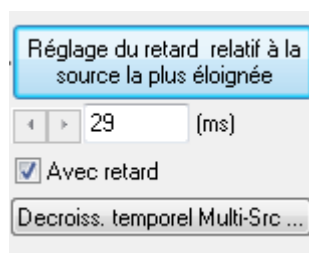
Lorsque plusieurs sources sonores sont employées dans un local, par exemple pour simuler une sonorisation, il peut être utile de recalculer les indices, au point de réception, en prenant en compte l'impact des différentes sources.

Il est donc possible à cette fin de :

- ✓ sommer les décroissances temporelle ayant un même point de réception,
- ✓ appliquer un retard temporel entre les décroissances, pour simuler un délai qui serait volontairement appliqué sur une ou plusieurs enceintes de la sonorisation.

Des fonctions sont donc disponibles à cette fin dans la barre de sélection (figure 78).

Le bouton « **Décroiss. Temporel Multi-SRC...** » somme les décroissances temporelles qui sont affichées. Il est ensuite obtenu une nouvelle décroissance intitulée par défaut *Déc. temporel Multi-sources N°1*, qu'il faut afficher pour lire les résultats.



Pour prendre en compte un retard temporel au moment d'effectuer la somme des décroissances, il est au préalable nécessaire de cocher « **Avec retard** ».

Le réglage du retard peut être effectué automatiquement par le logiciel vis à vis de la source la plus éloignée en appuyant au préalable sur le bouton « **Réglage relatif à la source la plus éloignée** ». Le retard relatif est appliqué à chacune des décroissances avant sommation.

L'utilisateur peut spécifier lui-même le retard, pour chacune des décroissance affichées, dans la fenêtre dédiée.

Les indices sont ensuite automatiquement calculés pour la nouvelle décroissance ainsi obtenue. Il faudra toutefois ajuster de nouveau la droite de régression pour obtenir le  $T_r$  correspondant.

## 5.5. Import / Export des décroissances temporelles

AcouS PROPA® permet d'Importer / Exporter les valeurs des décroissances temporelles à l'aide d'un tableur, par exemple, des décroissances mesurées in situ afin de les comparer aux valeur calculées.

Pour obtenir le format de la feuille de transfert, il faut dans un premier temps exporter une décroissance issue d'AcouS PROPA® dans un tableur. (via les fonctions Copier/Collier).

Il est alors obtenu, par exemple, (réalisé sous Open Office) la feuille suivante, figure 79 :

	B	C	D	E	F	G	H
1							
2	DT Toiture et Bardage double peau						
3	Nb echant	2999					
4	Le pas tempo	0					
5	Echo/DT(0 ou 1)	1					
6	Temps Source/Récepteur(s)	0.15					
7	Nb frequence	6					
8	Freg	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
9	Lw	93	105	106	108	106	102
10		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62
11		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62
12		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62
13		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62
14		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62
15		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62
16		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62
17		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62
18		58.55	69.64	69.54	70.5	67.03	60.62

figure 79:

- **la ligne 2** comporte le nom de la décroissance. Pour importer une décroissance sous AcouS PROPA®, il faut **impérativement taper le symbole « \* » devant le nom**,
- **la ligne 3** contient le nombre d'échantillons temporels,
- **la ligne 4** contient le pas temporel de mesure/calcul de la décroissance,
- **la ligne 5** indique si est exporté/importé un échogramme (Echo) ou une décroissance temporelle (DT),
- **la ligne 6** indique le temps mis par le son pour atteindre le point de réception,
- **la ligne 7** indique le nombre de bande de fréquences d'analyse (de 63 Hz à 8 kHz au maximum),
- **la ligne 8** indique les bandes de fréquences d'analyse,
- **la ligne 9** contient le niveau de puissance acoustique par bandes d'octave de la source sonore utilisée pour déterminer la décroissance.

### **Import d'une décroissance :**

En utilisant la feuille ainsi créée et après avoir renseigné toutes les cases, sélectionner tout le tableau (depuis la case 1 jusqu'à la dernière case en bas à droite) puis effectuer une copie (par la commande « Edition » puis « Copier »). Allez ensuite dans le fichier décroissance « .dec » sous AcouS PROPA® et à partir du menu principal « Décroiss. » effectuer un « Coller ».

Si la manœuvre a été correctement effectuée, la décroissance importée, qui porte le nom renseigné dans le tableur, est insérée dans la « Liste complète des décroissances » de la barre de sélection (voir figure 71 page 87).

**Important : voir page précédente l'explication de la "ligne 2".**

## 6. Fichiers du logiciel AcouS PROPA®

Dans le logiciel AcouS PROPA®, certains types de fichiers sont indissociables, c'est à dire qu'ils doivent impérativement se trouver dans le même répertoire pour pouvoir être lus correctement.

Le tableau suivant fait donc une synthèse de l'ensemble des fichiers utilisés et générés par le logiciel AcouS PROPA®. Les fichiers indissociables sont repérés dans la colonne de droite.

Type de fichier	Suffixe	Description	
Local	.dif	Contient la géométrie du local et tous les paramètres utiles au lancement des calculs prévisionnels	
Carte de bruit	.car	Contient les cartes de bruit issues des calculs et leur éventuelle mise en forme	Indissociables
Calque	.CCC	Fichier généré par le fichier « .car ». Chaque fichier est en fait la mémoire d'un calque d'une carte de bruit	
Décroissance spatiale	.dec	Contient les décroissances sonores spatiales calculées et leur éventuelle mise en forme	
Décroissance temporelle	.trx	Contient les décroissances sonores temporelles calculées et leur éventuelle mise en forme	
Visibilité sans effet d'écran	.aij	Contient les coefficients de forme calculés (sans effet d'écran) pour un local donné et un échantillonnage de ce local donné	
Visibilité avec effet d'écran (Méthode Maekawa)	.atj	Contient les coefficients de forme calculés (avec effet d'écran) pour un local donné et un échantillonnage de ce local donné	Indissociables
Visibilité avec effet d'écran (Méthode Maekawa)	.at1	Fichier généré par le fichier « .atj »	
Trace des calculs	.txt	Conserve une trace écrite des calculs en fichier texte avec divers renseignements (dont la durée)	
Projet	.propa	Contient les listes des fichiers AcouS PROPA® relatif au répertoire de projet dans lequel il se trouve	