

## Spectrogramme



Permet de visualiser les variations spectrales de la parole ou de la voix en fonction du temps sous la forme de spectrogrammes.

### Principe

Le spectrogramme (ou sonagramme) permet de visualiser les variations spectrales en fonction du temps. L'analyse spectrale est réalisée au moyen de FFT en filtre large ou étroit. Il est possible de choisir à tout instant du spectrogramme la représentation de sections spectrales (fréquence-amplitude) ou d'effectuer des mesures de rapport signal sur bruit.

Il est possible d'effectuer un réglage en bandes larges, étroites ou personnalisées.

### Préparation

#### Matériel

Placer le patient à 30 cm du microphone sur perchette.

Tourner le commutateur de sélection d'entrée **INPUT 1-LEFT** sur **MICRO**.

#### Démarrage du logiciel

Lancer le logiciel SESANE en cliquant sur cette icône dans la barre des tâches de WINDOWS



Dans SESANE, entrer les informations du patient :

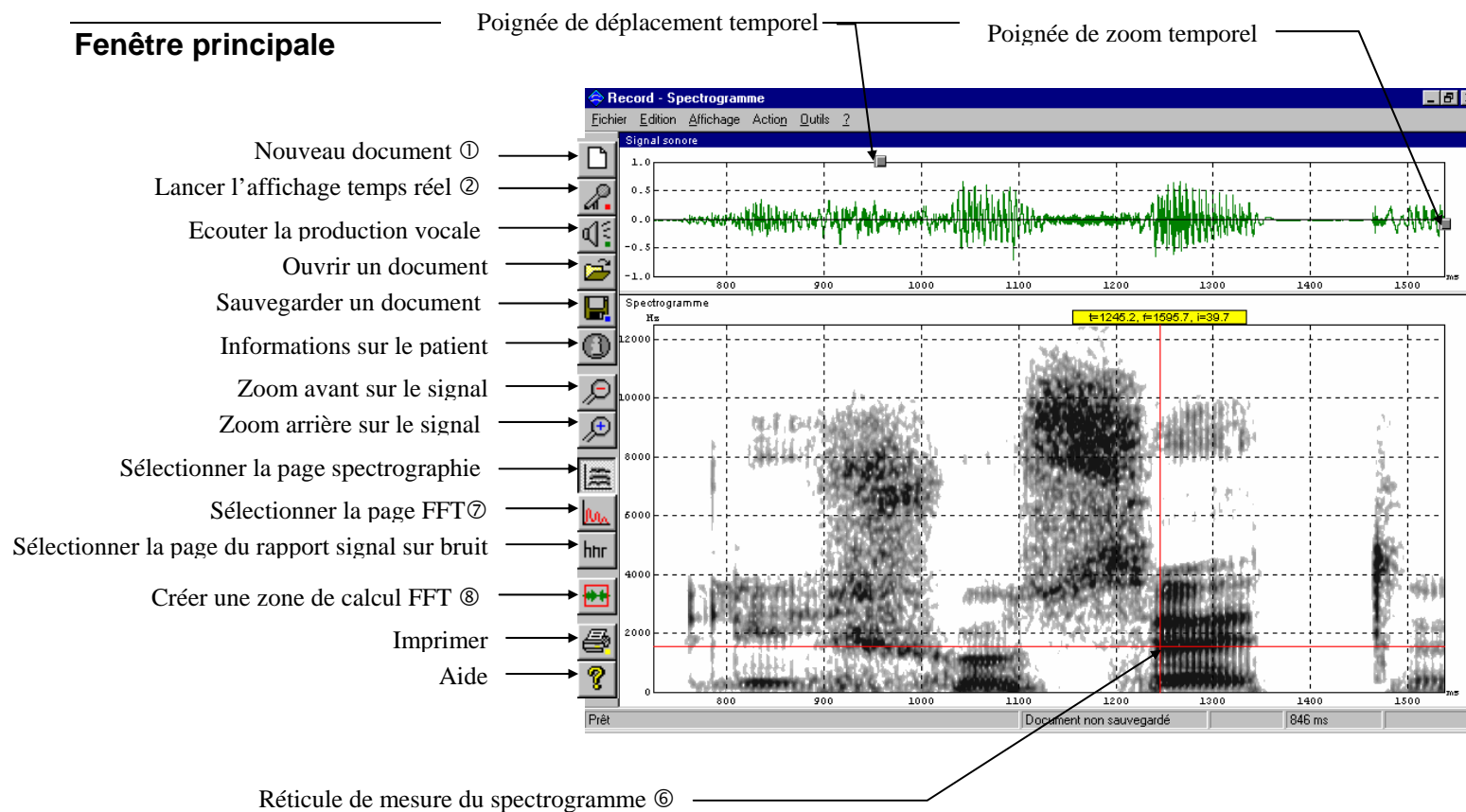


Puis cliquer deux fois sur l'icône :



## Utilisation

### Fenêtre principale



### Protocole d'utilisation

- ① Créer un nouveau document
- ② Lancer l'affichage temps réel.

*La fenêtre de contrôle d'enregistrement apparaît.*

Le patient fait un essai.

③ Vérifier le niveau d'enregistrement au moyen du vumètre d'entrée acoustique. Veiller à ne pas atteindre +3 dB lors de l'enregistrement. Si nécessaire, ajuster le bouton de volume de l'entrée INPUT 1-LEFT. Un signal très faible indique peut être un mauvais positionnement du commutateur MASK - MICRO - LINE.

- ④ Démarrer l'enregistrement.

*Le patient produit sa phrase.*

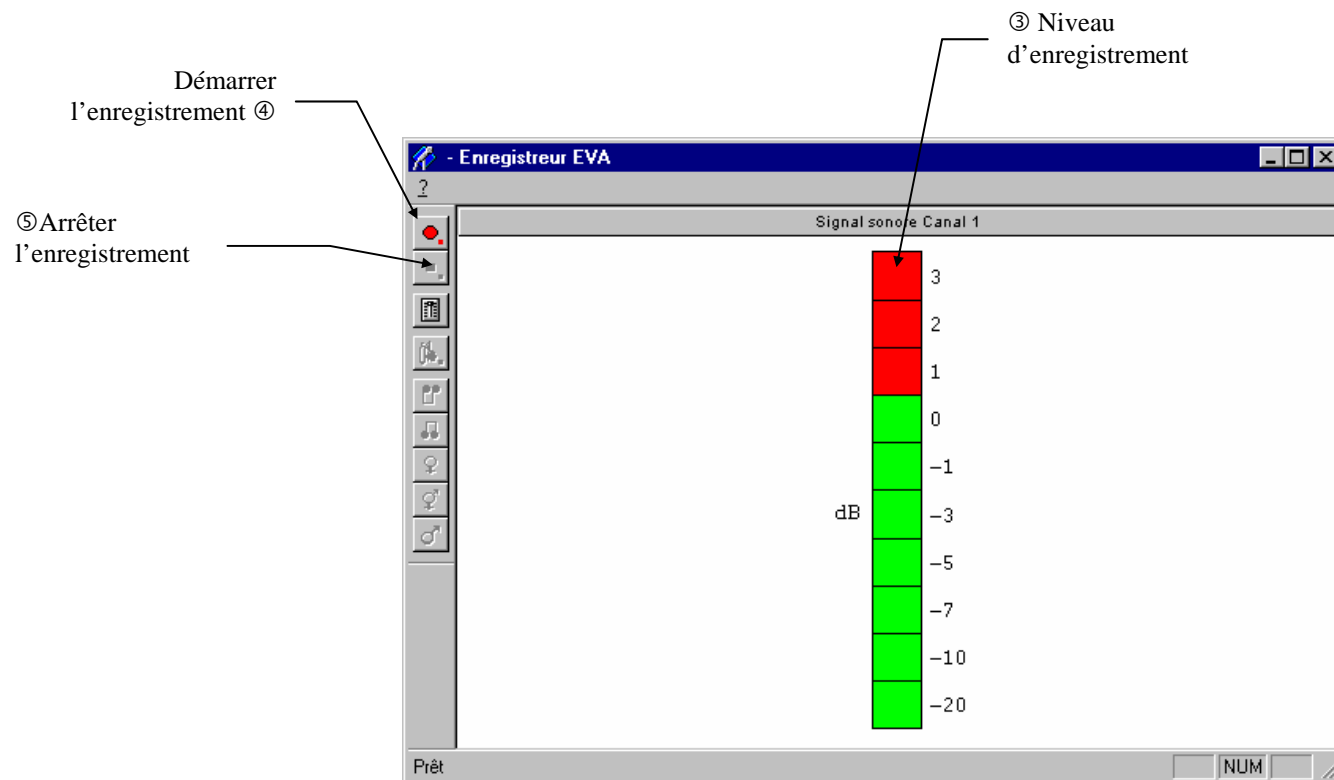
- ⑤ Stopper l'enregistrement.

*La fenêtre principale du logiciel apparaît.*



**L'ergonomie est détaillée dans le Chapitre « Références »**  
 § Menus & clavier      § Manipulation du signal

## Fenêtre de contrôle de l'enregistrement



Suivant les besoins :

⑥ Prendre des mesures sur le spectrogramme en cliquant sur le bouton gauche de la souris. Un réticule de mesure apparaît, affichant les valeurs pointées en ms, Hz, et dB.

Ou bien :

⑦ Afficher la page de calcul FFT et

⑧ Créer la zone de calcul FFT. Celle ci peut être déplacée le long du signal de parole.

Sauvegarder les données.

Imprimer.

---

## Mesures

---

### Page du Spectrogramme

Les paramètres du spectrogramme peuvent être modifiés en appelant son menu de propriétés (bouton droit de la souris).

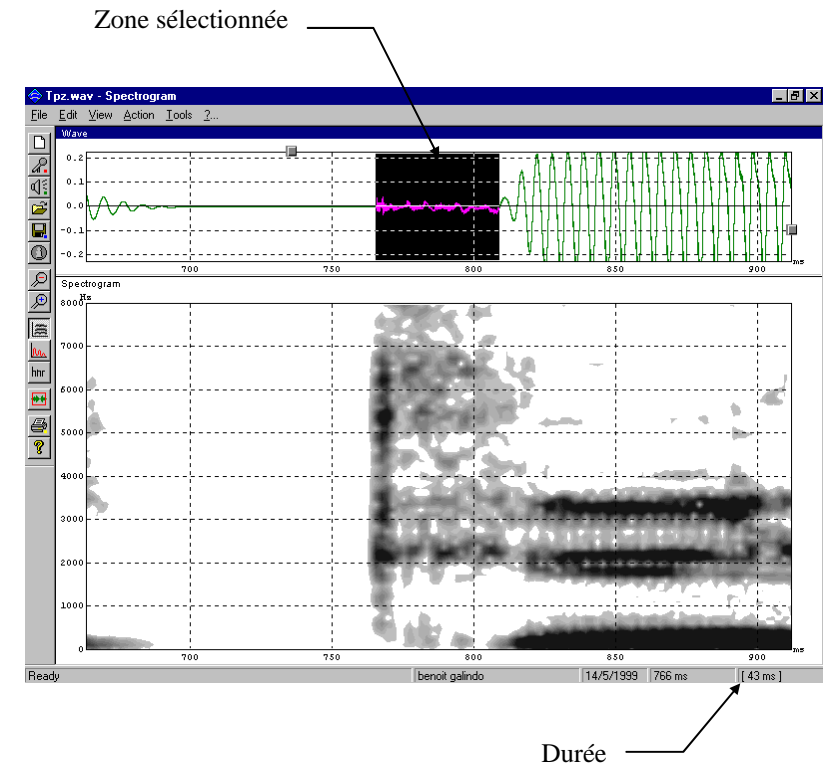
Des mesures peuvent être prises sur le Spectrogram en cappuyant sur la bouton gauche de la souris. Un réticule de mesure apparaît et affiche les valeurs pointées en ms, Hz, et dB ⑥.

Le spectrogramme est un outil pour mesurer la durée de segments phonétiques (ex : transition de formants, durée du phonème, Voice Onset Time...). Il est alors recommandé d'utiliser un spectrogramme à bandes larges.

Afin de mesurer la durée, sélectionner une zone comprenant une signal acoustique et un spectrogramme. La durée sélectionnée s'affiche directement dans la barre d'état. Pour sélectionner une zone :

1. placer le pointeur de la souris au début,
2. maintenir appuyé la touche Shift du clavier et le bouton gauche de la souris.
3. déplacer la souris jusqu'à la fin
4. relâcher

*ex : Mesure du VOT (Voice Onset Time)*



## Page FFT

La page FFT affiche le spectre effectué sur une fenêtre appelée zone de calcul ⑧.

Pour déplacer cette zone :

1. placer le pointeur de la souris près du côté gauche de la zone
2. maintenir appuyé le bouton gauche de la souris,
3. déplacer la souris
4. relâcher

Pour modifier la durée de la zone, appeler le menu propriétés du spectre (bouton droit de la souris).

Pour prendre des mesures sur le spectre :

1. placer le pointeur de la souris sur le spectre
2. cliquer sur le bouton gauche
3. un réticule apparaît qui affiche les valeurs pointées en Hz, et dB.

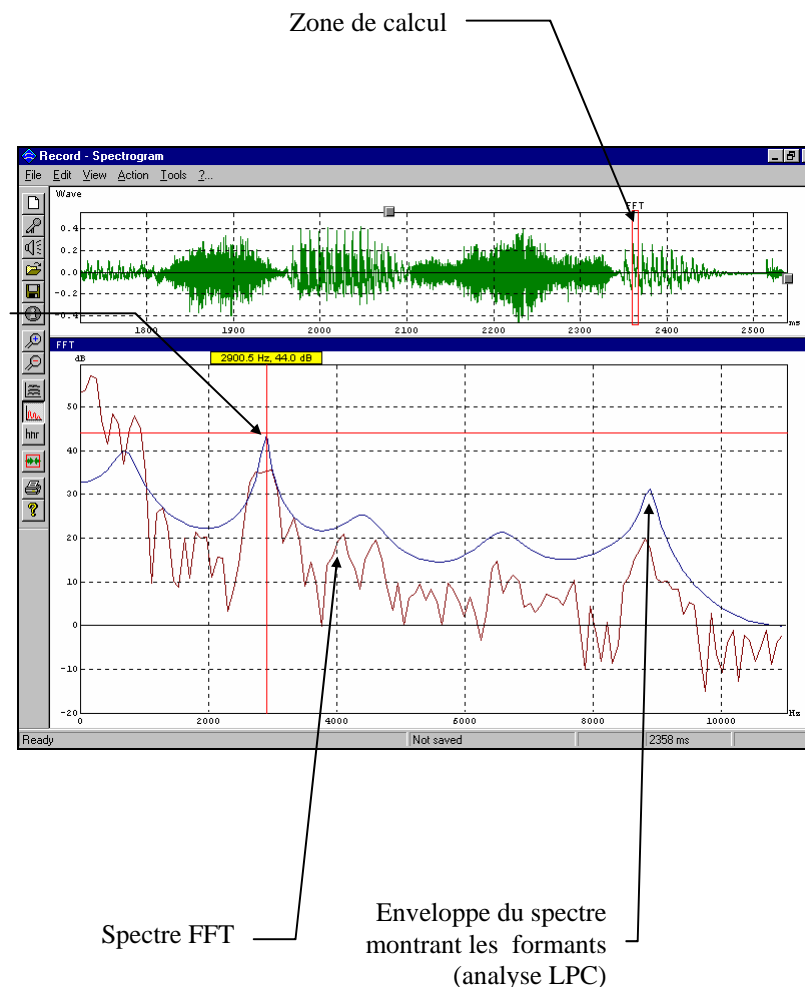
Pour mesurer la position des formants :

1. régler le spectre en bandes larges (cf. Propriétés)
2. utiliser le spectre LPC qui affiche les pics spectraux.
3. les effets de F0 peuvent être annulés en cliquant sur l'option pré-emphase (cf. Propriétés)

Pour afficher une structure harmonique :

1. régler le spectre en bandes étroites (cf. Propriétés)
2. utiliser le spectre FFT qui affiche F0 et harmoniques
3. la résolution du spectre peut être augmentée si nécessaire (cf. Propriétés)

Réticule de mesure  
sur le spectre courant



## Page HNR

La page HNR affiche les mesures de signal/bruit effectuées sur une fenêtre nommée zone de calcul ⑧.

Pour déplacer cette zone :

1. placer le pointeur de la souris près du côté gauche de la zone
2. maintenir appuyé le bouton gauche de la souris,
3. déplacer la souris
4. relâcher

Pour changer la durée de la zone, appeler le menu propriétés (menu Outils | Options). Généralement, cette fenêtre doit être suffisamment longue pour contenir assez d'information sur la F0 mais pas trop afin d'éviter une analyse sur un signal instable (généralement : 250 ms)

Cette analyse est produite avec des méthodes spectrales. Nous considérons que le signal de parole est fait de deux composantes :

- une composante périodique (F0 & harmoniques)
- une composante bruit (le reste)

La somme mathématique de ces deux composantes est considérée comme étant le signal complet.

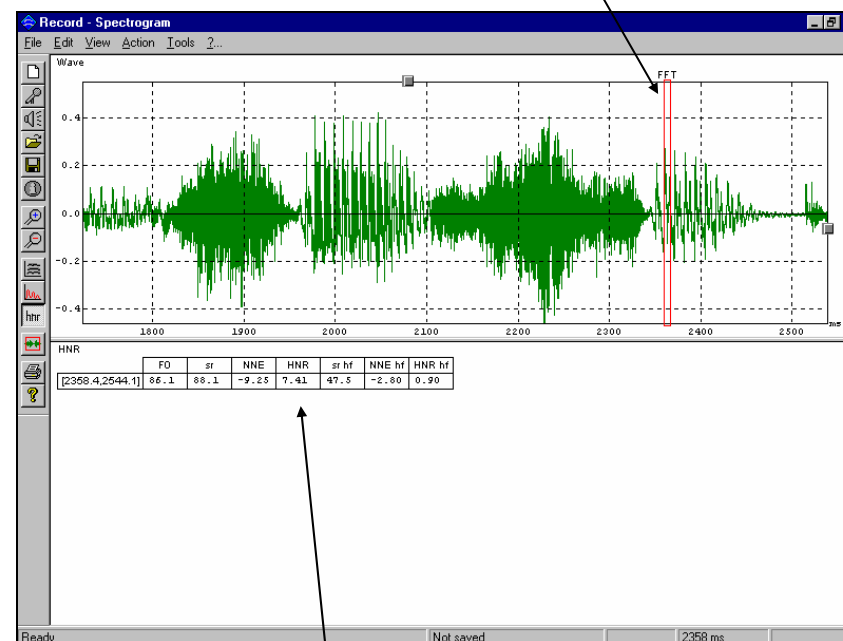
Les mesures sont données sous des formes redondantes :

SR	(%)	Intensité Relative du Signal = $\text{Energie } (F0 + Hi) / \text{Energie totale}$
H/N	(sans unité)	Rapport Harmonique-bruit= $\text{Energie } (F0 + Hi) / \text{Energie}(\text{bruit})$
NNE	(dB)	Normalized Noise Energy = $10. \text{Log} [\text{Energie } (\text{bruit}) / \text{Energie totale}]$

Les premières valeurs (SR, H/N, NNE) sont calculées sur la totalité du spectre. Les secondes valeurs (SR hf, H/N hf, NNE hf) sont calculées sur le spectre au-dessus de 1 kHz.

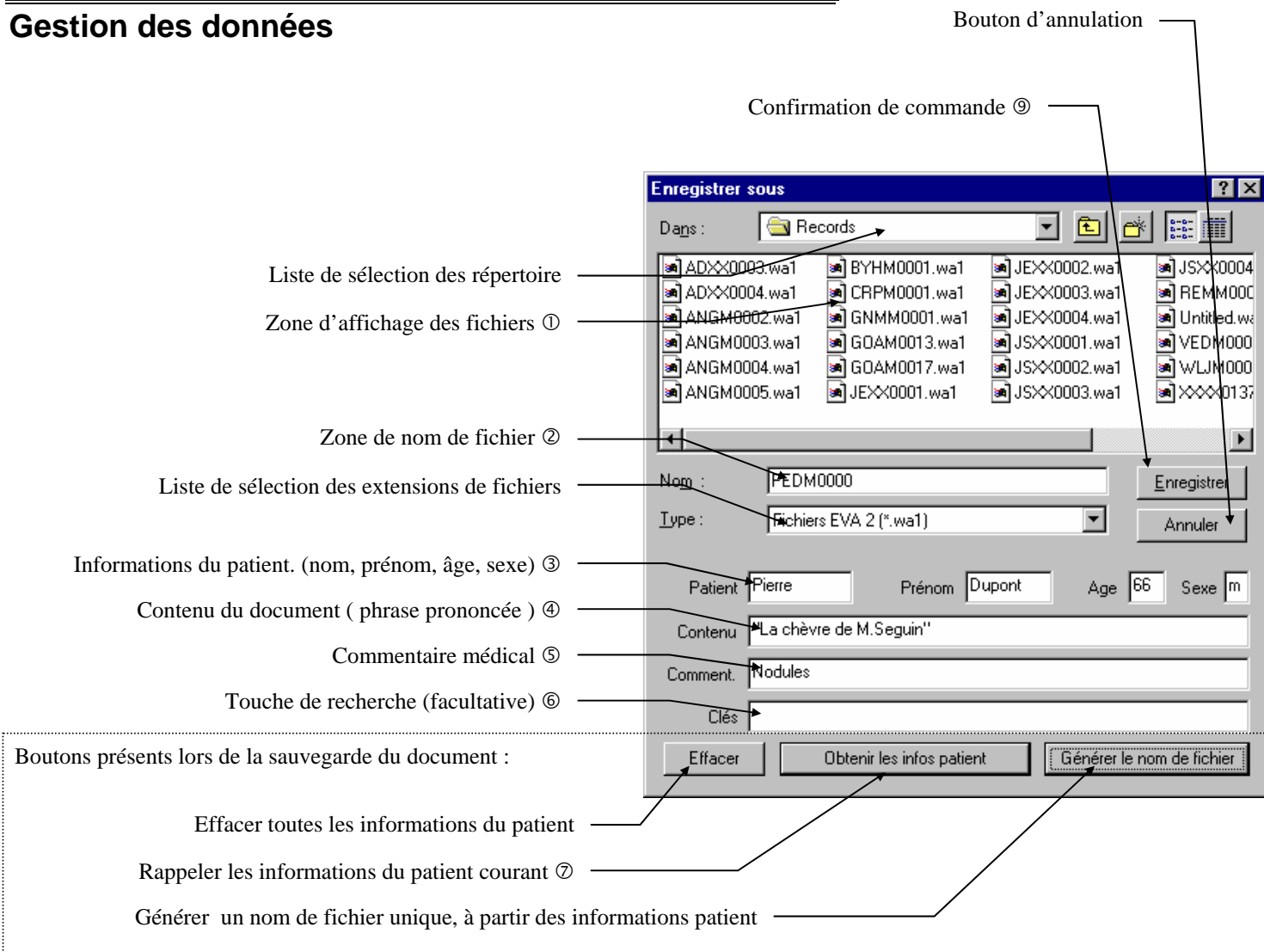
Rem : la méthode utilisée est différente de celle de l'application Profil Vocal.

Zone de calcul HNR



Résultats des mesures

## Gestion des données



### Sauvegarder un document

Méthode 1 : Cliquer sur ⑦. Les informations courantes du patient apparaissent dans les champs ③, ④, ⑤, ⑥. Un nom de fichier unique est généré automatiquement en ②. Confirmer l'enregistrement en cliquant sur ⑨.

Méthode 2 : Entrer manuellement les informations du patient dans les champs ③, ④, ⑤, ⑥. Cliquer sur ⑧. Un nom de fichier unique apparaît en ②. Confirmer la sauvegarde en cliquant sur ⑨.

Méthode 3 : Entrer manuellement les informations du patient dans les champs ③, ④, ⑤, ⑥. Entrer le nom de fichier de votre choix en ②. Confirmer la sauvegarde en cliquant sur ⑨.



### Ouvrir un document

Sélectionner un document en ① grâce à un clic sur le bouton gauche de la souris. Le nom du fichier apparaît en ② ainsi que ses informations en ③, ④, ⑤ ⑥. Confirmer votre choix en cliquant sur ⑨.



### Pour obtenir les informations sur le patient

## Options

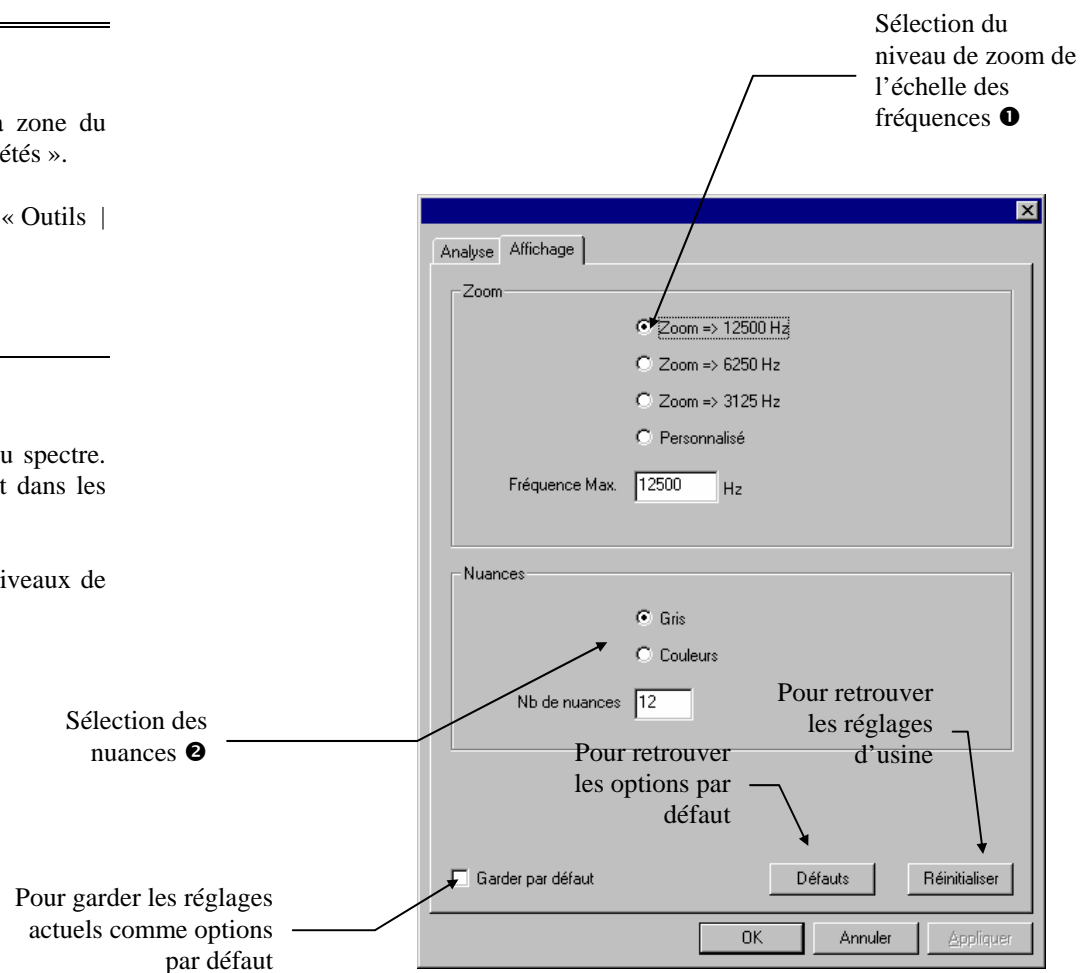
Pour accéder aux réglages, cliquer sur le bouton droit de la souris dans la zone du spectrogramme. Un menu contextuel est proposé. Sélectionner l'option « Propriétés ».

Il est possible aussi d'accéder à ces réglages en sélectionnant le menu « Outils | Options » Ou en utilisant le raccourci clavier « O » .

## Réglage de l'affichage

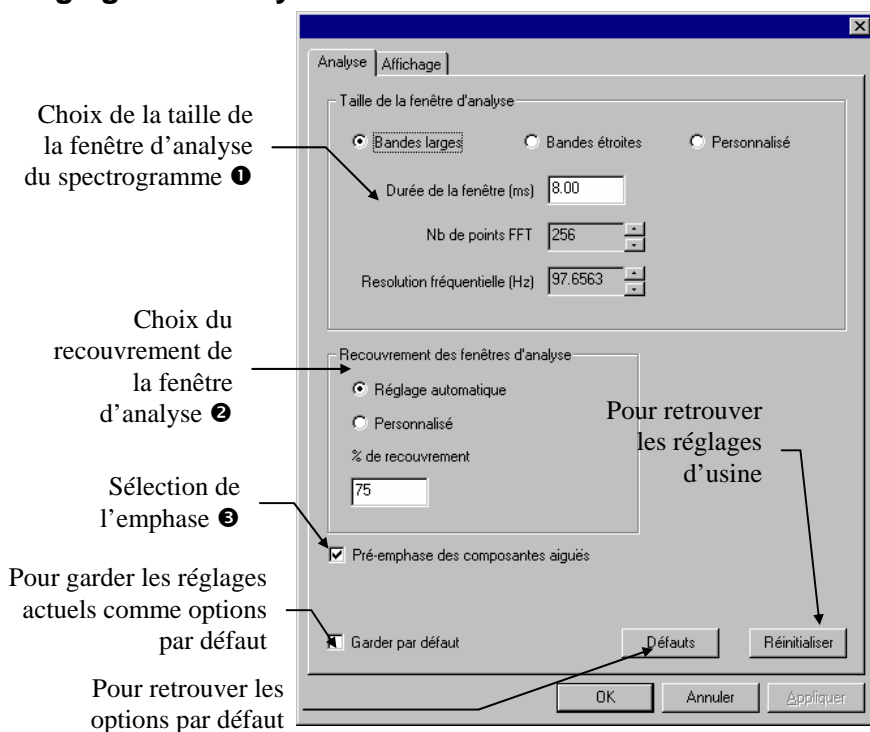
❶ L'option zoom permet de sélectionner l'affichage d'une partie restreinte du spectre. Cette option peut être utile pour observer les formants localisés généralement dans les basses fréquences.

❷ Le groupe « Nuances » permet de choisir un affichage en couleurs ou en niveaux de gris ainsi que le nombre de nuances possibles pour le type d'affichage choisi.





## Réglage de l'analyse



❶ Il est possible d'effectuer une analyse en bandes larges (Wide Band), en bandes étroites (Narrow Band) ou autres (Custom). Il faut rappeler qu'une analyse en bandes étroites utilise des fenêtres d'analyse longues, ce qui permet une bonne définition spectrale (d'où leur nom de bandes étroites). La contrepartie réside dans l'imprécision temporelle. Ce réglage est intéressant pour mettre en évidence les harmoniques. En revanche, une analyse en bandes larges utilise des fenêtres d'analyse courtes, ce qui permet une bonne définition temporelle. La contrepartie réside dans l'imprécision fréquentielle (d'où leur nom de bandes larges). Ce réglage est intéressant pour mettre en évidence les formants.

Dans une analyse spectrale, le paramètre le plus important est la longueur de la fenêtre d'analyse. Il est possible de régler cette durée en agissant dans la rubrique “ Size (ms)”. La valeur doit être donnée en millisecondes (1 seconde = 1000 ms). Il ne faut pas perdre d'esprit que plus la fenêtre est longue, meilleure est la finesse fréquentielle mais moins bonne est la résolution temporelle

❷ Un spectrogramme se construit à partir de la succession de spectres calculés sur des bouts de signal, ces bouts étant décalés d'un pas d'analyse (Window Step).

Il est possible de laisser l'algorithme régler ce pas de façon automatique ou bien de le régler manuellement. Dans ce cas, il suffit de rentrer le pourcentage de recouvrement entre deux fenêtres successives et le pas s'en déduit automatiquement :

$$step(ms) = window\ size(ms) * (1 - percent/100)$$

❸ Généralement, la distribution spectrale d'un signal de parole laisse apparaître une déclinaison grave/aigu de 6 à 12 dB/oct. Cela signifie que les fréquences aiguës sont plus faibles que les graves. Par conséquent, seule la partie basse du spectre apparaît sur le spectrogramme. En cliquant sur « pré-emphase », on équilibre graphiquement le spectre. Cette option ne change rien à la lecture des valeurs sur le réticule.

