

# SONIFICATEUR HAUTE INTENITÉ SÉRIE AUTOTUNE

Modèle 130 watts

Références 75022

---

## **GUIDE D'UTILISATION**

---

Rev. 01 6/28/02

## **MESURES DE SECURITE IMPORTANTES**

### **LIRE ATENTIVEMENT AVANT D'INSTALLER OU DE FAIRE FONCTIONNER CET APPAREIL**

Ce sonificateur a été conçu pour assurer un maximum de sécurité à l'utilisateur. Cependant, aucune conception ne peut assurer une protection totale en cas de mauvaise utilisation qui peut entraîner des blessures corporelles et/ou des dommages matériels. Pour la protection de l'utilisateur et de l'appareil, respecter les avertissements suivants à tout moment, lire attentivement les instructions de fonctionnement avant de tenter de faire fonctionner l'appareil, et conserver ce manuel d'instructions pour le consulter plus tard.

- Une haute tension est présente au niveau de l'alimentation. Le capot ne peut être retiré que par une personne qualifiée.
- Pour éviter les chocs électriques, débrancher le cordon d'alimentation avant de retirer le capot pour effectuer une réparation.
- Vérifier que le sonificateur est correctement relié à la terre avec une fiche à 3 broches. Avant de brancher, vérifier que la prise électrique est correctement reliée à la terre.
- Ne jamais faire fonctionner le générateur s'il n'est pas connecté au convertisseur.
- Ne jamais faire fonctionner la sonde à embout remplaçable sans embout.
- Ne jamais toucher une sonde vibrante.
- Nous conseillons l'utilisation de protection acoustique pendant le fonctionnement du sonificateur.

Le sonificateur livré avec ce manuel d'instructions est fabriqué avec les meilleurs matériaux et sa fabrication répond aux normes les plus élevées. Il a été soigneusement vérifié et inspecté avant de quitter l'usine, et il fournira à l'utilisateur de nombreuses années de fonctionnement fiable et en toute sécurité s'il est utilisé en respectant les procédures décrites dans ce manuel.

### **LIQUIDES A FAIBLE TENSION DE SURFACE • SOLVANT ORGANIQUES**

Toutes les sondes, y compris celles avec pointes remplaçables, sont ajustées pour résonner à une certaine fréquence. Si le bout de Remplacement est retirée ou isolée du reste de la sonde, l'élément ne résonnera plus à cette fréquence, et l'alimentation sera défaillante. Les liquides à faible tension de surface pénètrent dans l'interface entre la sonde et le bout de Remplacement, et amènent des particules dans la partie filetée, isolant le bout de Remplacement de la sonde. TOUJOURS utiliser une sonde solide pour traiter les liquides à faible tension de surface avec une sonde de 13 mm.

# CHAPITRE I – INSTALLATION

---

## INSPECTION

Avant d'installer le sonificateur, inspecter visuellement le colis et relever toute trace de dommage qui aurait pu survenir pendant le transport. Avant de jeter l'emballage, vérifier soigneusement qu'il ne contient pas de petites pièces.

Le processeur ultrasonique a été soigneusement emballé et inspecté avant de quitter notre usine. La responsabilité de sa livraison en bon état est assumée par le transporteur du fait de l'acceptation du transport. Les réclamations pour perte ou dommage consécutifs au transport doivent de ce fait être adressées au transporteur.

En cas de dommage, contacter le transporteur dans les 48 heures à compter de la date de livraison. **NE PAS FAIRE FONCTIONNER UN APPAREIL ENDOMMAGE.**

Conserver tous les matériaux d'emballage pour une future expédition.

## EXIGENCES ELECTRIQUE

Le sonificateur nécessite une prise de courant monophasé à 3 broches reliée à la terre équipée d'un fusible capable de délivrer 50/60 Hz à 100 volts, 115 volts, 220 volts ou 240 volts, suivant l'option de tension choisie.

Pour les exigences électriques, se référer à l'arrière de l'appareil.

Avant de brancher le cordon d'alimentation dans la prise secteur, vérifier que le module de courant à l'arrière de l'appareil délivre la tension correcte. Si ce n'est pas le cas, débrancher le cordon d'alimentation, et ouvrir le module de courant à l'aide d'un tournevis, retirer le support du fusible, changer les fusibles, tourner le module et réinsérer le. Pour 100 et 115 volts, la tension affichée sera 115. Pour 220 et 240 volts, la tension affichée sera 220.



### AVERTISSEMENT

Pour la sécurité de l'utilisateur, le cordon d'alimentation est équipé d'une fiche à 3 broches. Ne pas, en aucun cas, défaire la mise à la terre du cordon d'alimentation en retirant la broche de terre. La fiche doit être branchée dans une prise murale à 3 broches.



## INSTALLATION DU SONIFICATEUR

Le sonificateur doit être dans un endroit à l'abri d'un excès de poussière, de saleté, de vapeurs explosives et corrosives, et des conditions extrêmes de température et d'humidité.

## CHAPITRE II – FONCTIONNEMENT

---

### PRINCIPE DE LA DESINTEGRATION ULTRASONIQUE

Le générateur ultrasonique convertit la tension du secteur 50/60 Hz en énergie électrique de haute fréquence à 20 kHz (20,000 cycles par seconde), suivant le modèle. Cette énergie électrique de haute fréquence est transmise à un transducteur piézo-électrique dans le convertisseur, où elle est changée en vibration mécanique. Les vibrations du convertisseur sont intensifiées par la sonde, créant des ondes de compression dans le liquide. Cette action génère des millions de bulles microscopiques (cavités) qui se propagent pendant la phase de pression négative, et qui implosent violemment pendant la phase de pression positive. C'est ce phénomène, appelé cavitation, qui dissipe une énergie considérable au niveau de la pointe de la sonde, permettant ainsi une agitation intense des molécules présentes dans le liquide.

#### REMARQUE

Le sonificateur est disponible avec cinq sondes – une microsonde de 2 mm ( $\frac{5}{64}$ "), une microsonde de 3 mm ( $\frac{1}{8}$ "), une microsonde de 6 mm ( $\frac{1}{4}$ "), une microsonde de 9.5 mm ( $\frac{3}{8}$ ") et une sonde de 13 mm ( $\frac{1}{2}$ ").

- La microsonde 2 mm est optionnelle, et peut traiter à 20 kHz entre 100 microlitres et 5 millilitres.
- La microsonde de 3 mm peut traiter entre 200 microlitres et 10 millilitres.
- La microsonde de 6 mm peut traiter entre 10 et 25 milliliters.
- La sonde de 13 mm est optionnelle, est disponible avec ou sans bout de Remplacement, et peut traiter entre 50 et 150 millilitres.

## FONCTION DES TOUCHES, INDICATEURS ET CONNECTEURS

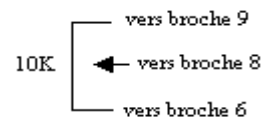
PANEAU FRONTAL	
Commande d' <b>AMPLITUDE</b>	Lorsqu'elle est appuyée, met le generateur sous ou hors tension. Lorsqu'elle est tournée, contrôle l'amplitude des vibrations à la pointe de la sonde.
Touche d' <b>IMPULSION**</b>	Située sur le convertisseur. Appuyer dessus pour activer les ultrasons.
Commutateur <b>IMPULSION / CONTINU</b>	Choisit entre le mode d'application des ultrasons en pulsations ou en continu.
<b>MINUTERIE**</b>	Règle la durée de l'application des ultrasons de 1 minute à 10 minutes. Appuyer dessus pour activer les ultrasons pour la durée choisie sur la minuterie.
<b>GENERATEUR D'IMPULSION**</b>	Active les ultrasons en mode pulsations. La durée des pulsations peut varier de 1 seconde OFF (arrêt) / 1 seconde ON (marche) à 1 seconde OFF / 10 secondes ON.
	Le cycle OFF est toujours de 1 seconde. Le cycle ON peut varier de 1 à 10 secondes. En position OFF, les ultrasons sont émis en continu. Un fonctionnement intermittent amenuise la formation de chaleur dans le liquide et permet au matériau de se stabiliser sous la pointe de la sonde après chaque groupe d'impulsions.
<b>INDICATEUR DE PUISSANCE</b>	Indique en watts la quantité de puissance ultrasonique délivrée à la sonde.

\*\* Pour certain models.

PANNEAU ARRIERE	
Sub connecteur D9 broches	Se connecte au dispositif de commande, et permet l'activation et le contrôle à distance.
Jack pour pédale	Se connecte au câble de la pédale.
Connecteur 4 broches	Se connecte au convertisseur avec touche d'activation manuelle des impulsion.
Connecteur BNC	Se connecte au convertisseur sans touche d'activation manuelle des impulsions.
Module de courant	Se connecte au cordon d'alimentation et abrite le(s) fusible(s).

## SUB CONNECTEUR D 9 BROCHES

Broche N°	Description
1	Non connectée
2	Non connectée
3	Non connectée
4	Permet une connexion à un ordinateur de fréquences.
5	Permet une connexion à un moniteur de puissance externe (10 mV = 1 watt).
6	Terre
7	Excite les ultrasons quand connecté à la terre.
8 et 9	Permet de régler à distance l'intensité à l'aide d'un potentiomètre 10K.



### REMAQUE

Pour Regler à distance l'intensité à l'aide de 0-5V à la place du potentiomètre 10K, connecter le positif sur 8 et le négatif sur 6.

## PREPARATION AVANT UTILISATION

### **ATTENTION**

Si le sonificateur a été laissé dans un environnement très froid ou très chaud pendant une période prolongée, ne pas le faire fonctionner avant qu'il ait atteint la température de la pièce.

1. S'assurer que la commande d'AMPLITUDE est OFF (arrêt).
2. Brancher le cordon électrique dans la prise de courant.
3. Si la sonde n'est pas déjà montée, passer à l'étape 4.
4. Monter la sonde à la main sur le convertisseur. Utiliser les clés à vis fournies et serrer correctement.

### **ATTENTION**

Ne jamais monter ou démonter une sonde en maintenant le convertisseur dans un étau.

5. Installer le montage convertisseur / sonde sur une paillasse. Fixer la pince uniquement sur le logement du convertisseur de diamètre 32 mm.
6. Connecter le câble du convertisseur sur l'alimentation électrique.
7. Si la pédale optionnelle est utilisée, insérer la fiche de la pédale dans la prise jack sur le panneau arrière. S'assurer que la fiche est entièrement insérée.

## UTILISATION DU SONIFICATEUR

Un régulateur de vitesse sur une automobile peut, dans une certaine mesure, être comparé à un sonificateur. Ce dispositif est conçu pour maintenir le véhicule à une vitesse constante. Lorsque le terrain change, les nécessités de puissance changent également. Le régulateur de vitesse détecte ces nécessités, et ajuste automatiquement la quantité de puissance délivrée par le moteur, pour compenser ces conditions sans cesse changeantes. Plus l'inclinaison est importante, plus la résistance du véhicule au mouvement augmente, et plus importante sera la puissance délivrée par le moteur pour compenser cette résistance.

Le sonificateur est conçu pour délivrer une amplitude constante. Lorsque la résistance au mouvement de la sonde augmente, les exigences de puissance augmentent également. L'alimentation en puissance détecte ces nécessités, et augmente automatiquement la quantité de courant délivrée afin de maintenir constante le déplacement de la sonde. Dans des conditions de charge identiques, la quantité de watts délivrée par deux sonificateur avec des puissances différentes sera identique (à condition que les deux disposent d'une capacité de puissance suffisante).

La commande d'AMPLITUDE permet de régler les vibrations ultrasoniques à la pointe de la sonde sur le niveau désire. Bien que le degré de cavitation nécessaire pour traiter l'échantillon puisse aisément être déterminé à l'oeil nu, la quantité de courant nécessaire ne peut pas être prédéterminée. Un réseau sensible contrôle en continu les exigences de sortie, et ajuste automatiquement la puissance pour maintenir l'amplitude sur le niveau présélectionné. Plus la résistance au mouvement de la sonde due à une forte viscosité, plus la sonde est immergée profondément dans l'échantillon, plus le diamètre de la sonde est élevé, ou plus la pression est élevée, plus la quantité de courant délivré à la sonde sera importante. Le réglage de la commande d'AMPLITUDE entièrement dans le sens horaire n'entraînera pas la distribution de la puissance maximale à l'échantillon. La puissance maximale que le processeur ultrasonique est capable de délivrer sera uniquement délivrée lorsque la résistance au mouvement de la sonde est suffisamment élevée pour soutirer la quantité de watt maximale.

Ce phénomène peut être démontré de la façon suivante. Appuyer la sonde contre un morceau de bois. Plus la pression exercée vers le bas est importante, et par conséquent plus la résistance au mouvement de la sonde est élevée, plus la quantité de courant délivrée par l'alimentation électrique est importante.



### **ATTENTION**

- Ne pas faire fonctionner le générateur sans l'avoir branché sur le convertisseur.
- Une haute tension est présent dans le générateur – Ne pas le faire fonctionner capot enlevé.
- Ne jamais laisser vibrer une microsonde à l'air (au dehors de l'échantillon) pendant plus de 10 secondes.
- Ne pas laisser une sonde vibrante entrer en contact avec autre chose que l'échantillon.

1. Immerger la sonde dans l'échantillon.
2. Pour un fonctionnement continu avec certain modèle mettre PULSE/CONTINUOUS (pulsation/continu) sur CONTINUOUS, puis régler la commande d'AMPLITUDE sur 40.
3. Pour un fonctionnement en pulsation : 1) mettre PULSE/CONTINUOUS (pulsation/continu) sur PULSE. 2) Régler la commande d'AMPLITUDE sur 40. 3) Appuyer sur la touche d'activation manuelle des pulsations sur le convertisseur.
4. Pour un fonctionnement en continu avec certains modèles, régler la commande d'amplitude sur 40.
5. Pour un fonctionnement en pulsation, utiliser la pédale optionnelle ou le PULSEUR.
6. Pour un fonctionnement minuté : 1) Régler la minuterie sur le temps désiré. 2) Régler la commande d'AMPLITUDE sur 40. 3) Appuyer sur le bouton TIMER (minuterie).
7. Si nécessaire, tourner la commande d'AMPLITUDE pour augmenter ou diminuer l'intensité à la demande.

### **IMPORTANT**

Il est essentiel d'apporter un soin particulier à la sonde pour assurer un fonctionnement fiable. Une cavitation intense causera après une période prolongée une érosion de la pointe, et provoquera une baisse de puissance sans que cela soit visible sur l'indicateur de puissance. Plus la pointe est propre, plus grande sera la puissance transmise à l'échantillon. Une érosion de la pointe de la sonde accélère le processus d'érosion. Nous conseillons pour cette raison d'examiner la pointe après 5 ou 6 heures d'utilisation, et si nécessaire de la polir avec de la toile émeri ou avec une meule. La sonde vibre à une fréquence spécifique, il est très important d'éliminer uniquement la surface contaminée. Cette procédure peut être répétée aussi longtemps que l'indicateur de puissance indique moins de 20 watts lorsque la sonde est hors de l'échantillon, et que la commande d'AMPLITUDE est réglée sur 100. Dans le cas contraire, il est nécessaire de changer la sonde ou le bout de Remplacement.

## CONSEILS ET TECHNIQUES D'UTILISATION

---

### DESINTEGRATION DES CELLULES

Les organismes unicellulaires (micro-organismes) sont constitués d'une paroi cellulaire externe semi-perméable, solide et rigide entourant la membrane protoplasmique (cytoplasmique) et le cytoplasme. Le cytoplasme est constitué d'acides nucléiques, de protéines, de glucides, de lipides, d'enzymes, d'ions inorganiques, de vitamines, de pigments, d'inclusions et d'environ 80% d'eau. Pour isoler et extraire n'importe quelle de ces substances de l'intérieur de la cellule, il est nécessaire de briser la paroi cellulaire et la membrane protoplasmique. Dans certains cas, les cellules peuvent sécréter la substance désirée, mais dans la plupart des cas la paroi cellulaire doit être désintégrée par ultrasons pour libérer ces substances.

Les micro-organismes sont très différents dans leur sensibilité à la désintégration ultrasonique. Par exemple, les plus facilement désintégrés sont ceux en forme de bâtonnet (bacilles), alors que les organismes sphériques (coques) sont beaucoup plus résistants. Le groupe des mycobactères, auquel appartient le micro-organisme responsable de la tuberculose est particulièrement difficile à désintégrer. Généralement, les cellules animales sont plus facilement désintégrées que les cellules végétales, et les globules rouges sont plus facilement désintégrés que les cellules musculaires car ces cellules ne possèdent pas de paroi cellulaire.

Avec le traitement par ultrasons, l'agitation moléculaire dans l'échantillon provoque généralement une élévation de température – surtout avec de petits volumes. Les températures élevées réduisant la cavitation, la température de l'échantillon doit être conservée aussi basse que possible – de préférence juste au-dessus de son point de congélation. Ceci peut être réalisé en immergeant le récipient contenant l'échantillon dans un bain de glace et d'eau salée. L'élévation de température peut également être réduite en utilisant le pulseur ou en soumettant l'échantillon à plusieurs séries de courtes sonications.

La désintégration des cellules peut être améliorée en augmentant la pression hydrostatique habituellement 1 à 4 bar et la viscosité. Pour les micro-organismes, l'addition de billes de verre d'une taille comprise entre 0.05 et 0.5 mm favorise la désintégration des cellules en concentrant l'énergie relâchée par la cavitation, et par écrasement physique. Les billes sont pratiquement indispensables pour la désintégration de spores ou de levures. Le bon dosage est de un volume de billes pour deux volumes de liquide.

Pour le traitement de cellules difficiles, un prétraitement par une enzyme comme le lysozyme ou la hyaluronidase peut être bénéfique. La glycosidase est efficace sur la levure, la lysostaphine sur les Staphylocoques, la collagénase sur la peau et le cartilage, et la trypsine hyaluronidase avec des tissus de foie et de reins.

Si l'utilisation d'enzyme n'est pas possible, les procédures suivantes peuvent être essayées : congélation de l'échantillon à -70°C pendant la nuit, puis décongélation dans un mélange eau glace immédiatement avant la sonication.

Chaque fois que cela est possible, les tissus doivent être coupés en tout petits morceaux pour permettre leur mouvement dans le liquide. Les tissus résistants comme la peau et les muscles doivent d'abord être liquéfiés dans un mixer ou un équivalent pendant environ 10 secondes, et transvasés dans un petit récipient pendant le traitement ultrasonique. La congélation suivie d'une réduction en poudre peut également être utilisée se cette procédure ne perturbe pas l'expérience. Si des particules subcellulaires inactives sont désirées, la commande d'amplitude doit être réglée assez bas et le temps de traitement augmenté.

Insérer la sonde suffisamment profondément en-dessous de la surface de l'échantillon pour éviter la formation d'aérosol ou de mousse. La mousse diminue considérablement la cavitation et peut entraîner une dénaturation des protéines. Un traitement à une puissance plus faible sans mousse est beaucoup plus efficace qu'un traitement à une puissance plus élevée avec sans mousse. La diminution de la puissance, l'augmentation de la température du liquide empêchent généralement l'apparition d'aérosol et de mousse. Ne pas utiliser d'agent anti-moussant ou de surfactant.

Des radicaux libres se forment pendant la cavitation. Si on laisse ces radicaux libres s'accumuler, ceux-ci peuvent affecter de façon importante l'intégrité biologique de l'échantillon en réagissant avec les protéines, les polysaccharides ou les acides nucléiques. La formation de radicaux libres au cours de traitements de courte durée n'est normalement pas considérée comme un problème. Pour des traitements prolongés, il peut être bénéfique d'ajouter des fixateurs de radicaux libres comme le  $N_2O$ , la cystéine, la glutathione réduite, le dithiothréitol ou d'autres composés SH. La saturation de l'échantillon par une atmosphère protectrice d'hélium ou d'hydrogène gazeux, ou l'ajout d'un petit bout de glace carbonique dans l'échantillon diminue souvent la formation de radicaux libres.

La plus grande concentration d'énergie étant à proximité immédiate de la sonde, il est impératif de garder l'échantillon aussi près que possible de la pointe. Les liquides sont facilement traités car les cellules libres circulent sans cesse sous la sonde. Les matériaux solides, cependant, ont tendance à être repoussés par les ultrasons, et doivent être traités dans des récipients suffisamment larges pour contenir la sonde, mais également suffisamment petits pour restreindre le mouvement de l'échantillon. Pour les petits échantillons, nous conseillons d'utiliser des tubes à essai de forme conique. Bien que les tubes plastiques fonctionnent bien, les tubes en verre et en acier inoxydable sont un peu plus efficaces que ceux en plastique car ils n'absorbent pas les vibrations.

Le contact de la sonde avec le récipient diminue la puissance délivrée, et entraîne la migration de toutes petites particules de verre dans le liquide. Même si ces particules de verre n'affectent pas la composition chimique de l'échantillon, elles formeront une fine couche grise lors de la centrifugation. Si la sonde doit entrer en contact avec un

échantillon solide, utiliser un tube de centrifugation en acier inoxydable standard de 20 mm (3/4") de diamètre coupé à une longueur de 70 mm (3"). Les micropointes ne doivent jamais entrer en contact avec autre chose que le liquide, car la friction résultante au point de contact avec le récipient briserait la micropointe. Même se les sondes plus grandes ne se brisent pas si elles entrent en contact avec le récipient de traitement, elles peuvent cependant briser le récipient.

Avant chaque expérience, placer la pointe de la sonde dans l'eau ou l'alcool et mettre l'alimentation sous tension pendant quelques secondes pour retirer tout résidu.

Pour éviter la perte d'échantillon pouvant s'accrocher à la paroi du tube à essai, enduire le tube de silicone de la façon suivante : laver et sécher soigneusement le tube à essai, enduire de silicone puis sécher à l'air.

Les sondes peuvent être autoclavées ou stérilisées en les immergeant soit dans l'eau bouillante soit dans un détergent bactéricide et un désinfectant.

Une viscosité et une concentration élevées sont problématiques. 5000 cp et une concentration de 15% en poids constituent les limites maximales. Si l'échantillon est trop épais pour être versé ou circuler facilement, il est trop épais et ne peut pas être traité par ultrasons.

## **CHAPITRE III – REPARATIONS**

---

### **SURCHARGE**

Le(s) fusible(s) protège(nt) le processeur ultrasonique contre une mauvaise utilisation, ou un mauvais fonctionnement. Si un fusible saute, procéder de la façon suivante :

1. S'assurer que la sonde et/ou la pointe sont correctement fixées.
2. Remplacer le fusible.
3. Régler la commande d'**AMPLITUDE** sur 100 et le commutateur **PULSE/CONTINUOUS** (pulsion/continu) sur **CONTINUOUS**. Avec la sonde à l'air (hors de l'échantillons), l'indicateur de puissance doit indiquer une valeur inférieure à 20 watts. Si la lecture dépasse 20 watts, régler la commande d'**AMPLITUDE** sur **OFF** (arrêt), et débrancher la sonde du convertisseur.
4. Régler la commande d'**AMPLITUDE** sur 100. Si l'indicateur de puissance indique une valeur inférieure à 10 watts, la sonde est défectueuse, et doit être remplacée. Si l'indicateur de puissance indique une valeur supérieure à 10 watts, soit le convertisseur soit le générateur sont défectueux et doit être renvoyés pour réparation.