



**Le Technoparc**  
**17 rue C.E. JEANNERET**  
**78306 Poissy Cedex – France**  
**tel: +33 (0) 1 39 79 26 40**  
**fax : +33 (0) 1 39 79 91 22**  
**e-mail : ultraflux@ultraflux.fr**  
**web : www.ultraflux.com**



**Ultraflux NT 214B FR1**

Edition : 16/09/2008

**MiniSonic - P**  
**MiniSonic – P B**  
**Débitmètres portables**

## **PREAMBULE :**

Merci d'avoir choisi Ultraflux pour vos mesures de débit.

Nous vous proposons une gamme complète de débitmètres portables ou postes fixes, résultat de 30 ans d'expérience en technique ultrasonore :

® La famille Digisonic et UF 801-P, appareils portables sur-équipés

® La famille UF322 & UF 8xx

L pour liquides,

G pour Gaz,

MC pour Multicordes,

CO / RV pour canaux ouverts ou rivières.

® La famille MiniSonic :

P comme portable,

600/2000 en postes fixes monovoie,

600-2 et 2000-2 en configuration bi-corde,

600-B et 2000-B en bi-conduite,

Speed – 1 ou 2 pour des mesures de vitesse en canal.

La présente notice concerne spécifiquement les MiniSonic P & PB, appareils portables mono ou bi-conduites, et a été rédigée pour vous guider dans vos étapes de prise en main , d'installation et d' utilisation .

D'autres documents et outils peuvent être mis à votre disposition sur supports informatiques :

- Un manuel didactique sur la mesure par Ultrasons référence NT 106 FR
- Un guide sur l'utilisation de nos logiciels « Windows » Réf. NT 204 FR
- Le protocole JBUS avec table des adresses Réf. NT207 FR
- Le logiciel PC spécifique à votre application Ref LS 600W \_version \*\*\* avec le cordon de liaison au PC.

Tous nos appareils utilisent le principe de mesure par différence de temps de transit et sont associables à des sondes extérieures ou intrusives, suivant l'application.

## **SOMMAIRE :**

- 1 – Applications typiques:
  - Principe de mesure
  - Mesure et contrôle de débits liquides
  - Sondes externes ou à insertion
  - Utilisation pour contrôle officiel ou calibration
  
- 2 – Constitution d'un point de mesure.
  - Certifications
  - Normes applicables
  - Limitations du MiniSonic P ou P-B
  - Accessoires recommandés
  
- 3 – Ergonomie et encombrements des convertisseurs MiniSonic P & P-B
  
- 4 – Raccordements
  - Utilisation d'un data-logger externe
  - Utilisation du logiciel PC (CD Rom)
  
- 5 – Prise en main du matériel
  - Charge des batteries et autres opérations préliminaires
  - Que faire avant d'installer les sondes
  
- 6 – Installation des sondes.
  - Comment assurer un rapide et bon résultat
  - Comment faire une installation provisoire
  
- 7 – Mise en service et paramétrage
  
- 8 – Revue détaillée des menus du logiciel embarqué :
  - Menu Visualisation Mesures
  - Menu Autorisation Réglages
  - Menu Paramétrage Tuyau
  - Menu Paramétrage Q – Débit et Fluide
  - Menu Paramétrage Sondes et Gains
  - Menu Paramétrage Général
  - Menu Paramétrage Zéro / Autozéro
  - Menu Réglage Sorties Courant
  - Menu Paramétrage Usine
  - Menu Test E / S
  - Menu Analyse Echos
  
- 9 – Recommandations – Contrôles finaux
  
- 10 - Investigations – Pièces de rechange.
  
- 11 – Annexes
  - Exemple de fichier de paramétrage
  - Rapport édité avec le logiciel PC

## 1 – APPLICATIONS TYPIQUES

Les versions MiniSonic P et P-B ont pour but essentiel d'effectuer des contrôles de débit performants en qualité et précision et à coût très compétitif car en évitant tous frais d'installation.

Grâce aux sondes externes, nul besoin de manchette de mesure ou de perçage en charge des conduites pour obtenir une précision finale comparable à celle d'un débitmètre poste fixe quelque soit son principe.

La conception permet un partage intelligent des ressources du matériel et du logiciel pour s'adapter au problème posé.

Par exemple les deux sorties courant 4-20 mA peuvent être affectées à d'autres valeurs que le débit (vitesse du son, gain,...) pour obtenir un diagnostic complet intégrant la qualité du fluide.

Le MiniSonic P donne le débit volumique et sa direction.

Normalement utilisé comme un instrument portable, il remplacera temporairement tout débitmètre ou compteur poste fixe.

### 1-1 - Principe de mesure :

Le principe de mesure est détaillé et commenté dans notre manuel didactique NT 106.

En résumé rappelons qu'il s'appuie sur la différence de vitesse ( donc de temps transit d'ondes ultrasonores ) dans un milieu en mouvement suivant qu'elles vont dans le sens du courant ou à contre courant.

Pour ce, il est nécessaire de faire dialoguer deux capteurs suivant un parcours L dont la projection D sur l'axe de la conduite soit suffisante, et de mesurer alternativement les temps de parcours  $T_{1>2}$  et  $T_{2>1}$ .

La mesure des temps, associée à la connaissance des paramètres de géométrie (diamètre / épaisseur de la conduite / L / D ...) permet le calcul du débit volumique quelles que soient les évolutions de produit de sa température ou de sa pression.

La précision sera d'autant meilleure que la résolution de mesure du Delta T sera grande (0,01 nano-seconde pour le MiniSonic) et que les paramètres géométriques seront maîtrisés, sans oublier les considérations d'ordre hydraulique (longueurs droites, régimes d'écoulement, réglage du zéro...) ou de fréquence des sondes.

Un ordre de grandeur de ce Delta T en nano-seconde peut être obtenu simplement en multipliant la vitesse de l'écoulement (V , en m/s ) par D ( en mm ) ou par le diamètre de la conduite (mm) .

**1-2 : La solution en sondes extérieures ( SE ) est possible avec la plupart des liquides circulant dans des conduites en métal ou en plastique.**

Ultraflux propose une large gamme de sondes réparties en fréquences et dimensions pour s'adapter à des applications multiples sur des diamètres intérieurs de conduite depuis 10 mm à plus de 3 mètres.

Ainsi, les champs d'utilisation sont aussi bien en pétrochimie que sur de l'eau, quelque soit sa qualité, sans limitation de conductivité.

Lorsque le matériau de la conduite (béton...) ou les conditions (corrosion...) ne sont pas adaptées à des sondes extérieures, nous proposons d'installer des sondes intrusives en charge.

L'instrument peut servir à un diagnostic officiel. Dans ce cas, est recommandé de comparer ses performances avec celles d'un banc hydraulique étalon et d'obtenir ainsi un certificat d'étalonnage « type ».

*En appliquant quelles réserves sur une utilisation correcte, l'instrument pourra être accepté comme un étalon secondaire.*

En général, nous pratiquons une « dry calibration » ou étalonnage par calcul, plus simple, plus économique, et dont la fiabilité est suffisante pour une utilisation normale.

En plus de sa précision, le MiniSonic P offre une très bonne reproductibilité. Une installation rigoureusement identique permet le suivi dans le temps d'un autre matériel.

***Exemple d'installation en mode direct :***

***Cependant , le mode Reflex (V) est plus utilisé et plus facile à installer.***



## **2 – CONSTITUTION D'UN POINT DE MESURE**

- Le débitmètre portable MiniSonic-P ou P-B avec sa housse.
  - Le chargeur de batteries (NIMH) et son câble.
  - Un ou plusieurs ensembles de deux sondes suivant votre demande et besoin.
  - Le(s) support(s) SU intégré(s) ou optionnel(s).
  - Du Gel de couplage (BT = Basse Température / HT = Haute Temp)
  - Les câbles de liaison sondes / MiniSonic-P ( L = 2.5 m ) .
  - Des extensions ( L= 5 m) en option si requis .
  - Le câble de liaison PC / MiniSonic-P et le logiciel ( CDRom ).
- Ce câble permet aussi de raccorder les sorties analogiques via la prise 15 broches.

## **CERTIFICATIONS**

Les matériels sont certifiés CE.

Ils répondent aussi aux normes ATEX quand cette qualité est requise, acceptée et documentée. Dans ce cas, une ou des plaque(s) signalétique(s) l'atteste(nt).

L'indice IP 67 d'un MiniSonic P ou PB ne sera applicable que si le montage est fait dans les règles de l'art. Si le risque d'immersion est avéré, prenez le en compte ou mettre l'appareil à l'abri ou demandez notre valise renforcée IP 67.

## **NORMES APPLICABLES**

- Pour la DBT : -N/A si le MiniSonic alimenté en basse tension (< 60 V).
  - Si module GP 01 (alim. 230 V~), voir la notice NT 219A)
- Pour la CEM : EN 61000, EN 55022 et EN 50204
- Pour l'IP : EN 60529
- Pour l'ATEX : Directive 94 / 4 / CE
  - + EN 60079-0 : Règles générales
  - + EN 60079-1 : Coffret ADF "Ex d "
  - + EN 60079-7 : Sécurité augmentée " Ex e "
  - + EN 60079-18 : Encapsulage « Ex mb »
  - + EN 60079-11 : Sécurité intrinsèque « Ex ia »
  - + EN 60079-25 pour vous guider dans vos systèmes en S.I.
- Attention à prendre en compte les risques d'orage ou de décharges électrostatiques exceptionnelles et d'installer des modules de protection adaptés le cas échéant.

## **LIMITATIONS :**

Les MiniSonic-P & PB sont paramétrables pour des conduites de diamètre extérieur compris entre **10 et 3300 mm**.

Le longueur maximale entre sondes ( **L** ) est de 6600 mm (sondes SM )

La distance axiale maximale ( **D** ) est de 4400 mm (sondes SM )

### 3 – ERGONOMIE ET ENCOMBREMENT DES CONVERTISSEURS MINISONIC-P et P-B

Toutes les opérations peuvent être réalisées avec le MiniSonic-P dans sa housse de protection .

#### ® *Vue des interfaces du MINISONIC P*



#### ® **MiniSonic-P ou P-B : caractéristiques mécaniques:**

Le boîtier du MiniSonic-P & P-B est en plastique ABS. Il peut être nettoyé avec de l'eau, alcool ou détergent avec une éponge ou un chiffon doux. Ne jamais utiliser d'abrasif ou de solvants.

Les dimensions extérieures du boîtier des MiniSonic-P & P-B sont approximativement ; 220 x 115 x 64 mm. Leur poids est inférieur à 1 kg.

L'étanchéité des MiniSonic-P & P-B est IP 67 sauf le chargeur ou autres accessoires. Le MiniSonic-P & P-B peuvent être utilisés depuis -10 °C jusqu'à 50 °C aussi longtemps que l'écran LCD autorisera une lecture.

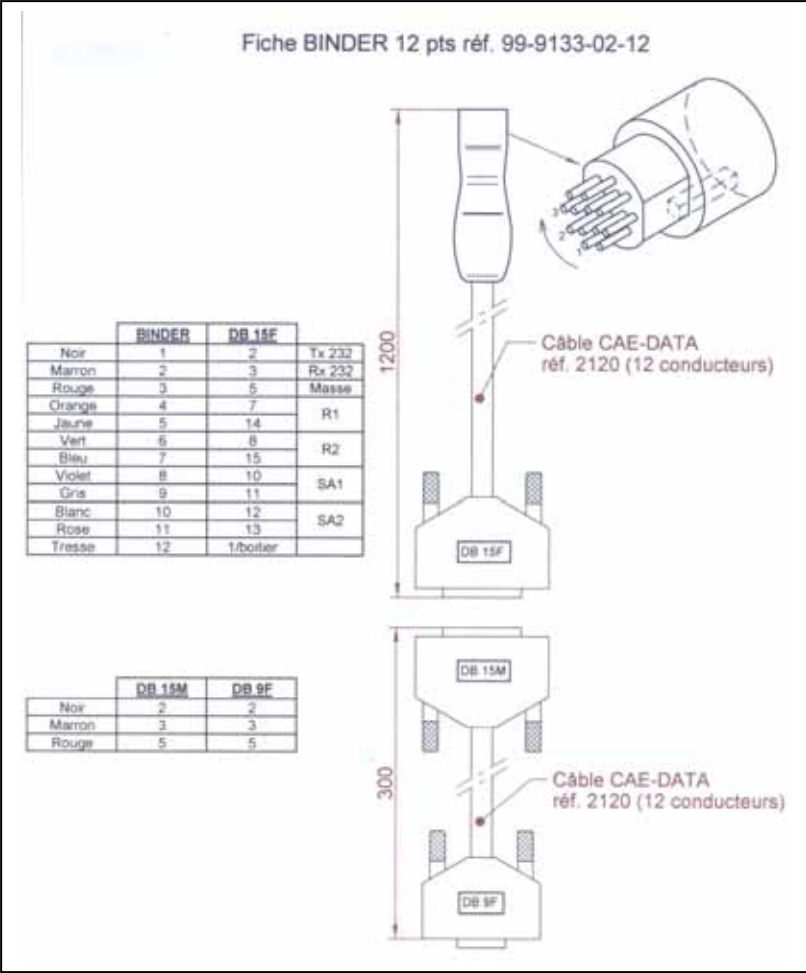
#### 4 –PLAN DE CABLAGE DES MINISONIC-P et P-B :

*Sans nécessité d'enregistrement, les raccordements décrits au § 3 suffisent.*

**4.1- Pour raccorder un enregistreur externe ou un PC, ou tout autre dispositif de transmission et d'acquisition, utilisez notre câble** et réaliser les connections nécessaires sur la prise 15 broches mâles ;

Relais statiques  
 $R_{on} = 10 \text{ Ohm}$   
 $V < 100 \text{ V}$   
 $I < 0.1 \text{ A}$

Sorties analogiques  
 Actives.  
 Résistance de boucle  
 maximum : 150 Ohm,  
 sur la batterie interne



**4.2- Il y a deux types de data logger (mémoires externes) généralement utilisées :**

- Ceux conçus pour acquérir des signaux 4 – 20 mA, comme le modèle EL-USB-4., qui autorisent l'échantillonnage à un pas de temps réglable et souvent le départ différé de l'enregistrement. Raccorder les sorties analogiques SA 1 ou SA 2.

*Les enregistrements de débit sont des échantillons ignorant toute évolution durant l'intervalle.*

- Ceux conçus pour enregistrer un événement horodaté. Si cet événement est l'incrément de volume, la prise en compte du temps entre deux enregistrements permet de calculer le débit moyen sur la période. Raccorder Re 1 ou Re 2 leur affecter le totalisateur 1 ou 2 (t1 & t2).

Ces enregistreurs sont normalement livrés avec le logiciel correspondant.

*Cette méthode permet une auto adaptation du rythme des enregistrements par rapport au débit, exemple débit jour / nuit. .*

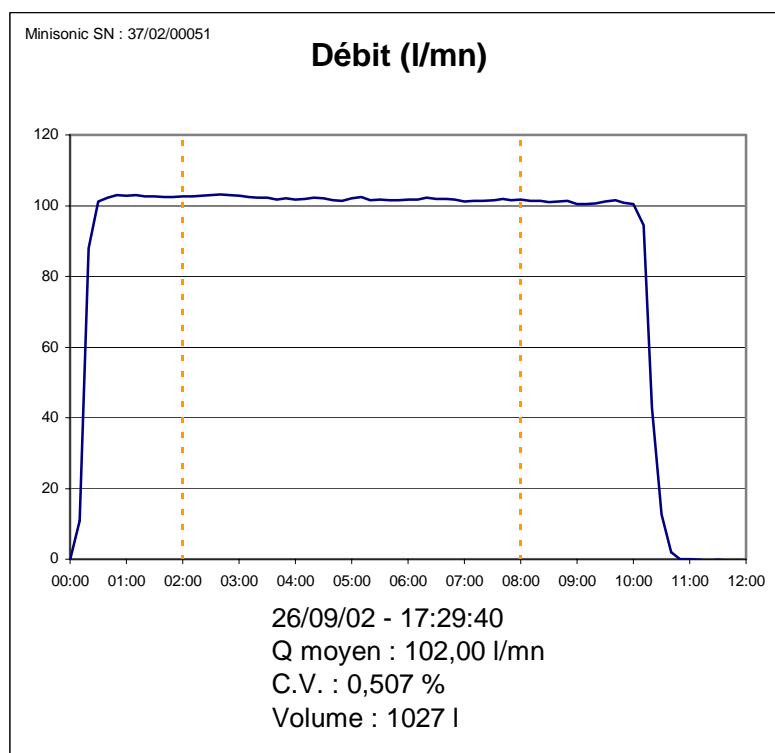


### 4.3- Enregistrement utilisant notre logiciel sur PC:

*Se rapporter à la notice du logiciel LS 600W x x (CD Rom)*

- Une fois le logiciel installé, vous pouvez ajuster, dans le menu de configuration, la période d'échantillonnage et sa durée. Si vous voulez contrôler la durée manuellement, entrez durée = " 0 ".
- Quand le dialogue est établi, l'enregistrement démarre après un "clic" sur l'icône disquette et un nom donné au fichier.
- L'avantage de ces enregistrements est dans leur richesse car ils conservent toutes les informations traitées par le MiniSonic. Le totaliseur peut être remis à zéro avant tout nouvel enregistrement et on peut en profiter pour stocker le fichier d'étalonnage.
- De plus grâce à une « Macro » intégrée au logiciel, il est possible d'éditer automatiquement les résultats par Excel en vue de votre rapport.

*Laissez vous guider jusqu'à un résultat similaire à l'exemple non contractuel représenté ci-dessous ;*



## 5 – PRISE EN MAIN DU MATERIEL:

### ® Alimentation – Charge des batteries

Cordon : EU  
Approbation = CE et CB/UL  
Alimentation : 100 -240 V ~ 47/63Hz

Tension de sortie : 15 V CC - 1 A  
Temps de charge = 14 heures  
Un témoin vert signale la mise sous tension.

Batteries : NIMH – Sans effet mémoire  
Autonomie : jusqu'à 35 h. suivant utilisation (4-20 mA ; rétro-éclairage...inactifs)  
Le MiniSonic-P a un indicateur de niveau de charge de batterie (0 à 100%) qui s' auto-calibre sur un cycle complet de charge < > décharge.



*Assurez-vous que les batteries soient suffisamment chargées avant de débiter vos mesures.*

® Lire les paragraphes § 7 et § 8 avant tout essai de mesure.

® Choisir au mieux les sondes suivant l'application ( voir § 6 )

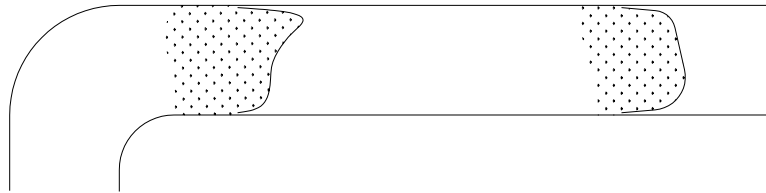
® Effectuer les paramétrages et contrôles dans l'ordre suivant :

- Mettre sous tension le MiniSonic-P ou P-B et attendez les messages d'accueils.
- Aller dans le menu "Sondes / Echo" et paramétrer les sondes et le mode de montage
- Aller dans le menu "Conduite" et entrer les paramètres de la conduite.
- Aller dans le menu "Débit" et entrer les caractéristiques du fluide.
- Attendre que le menu "Mesure" ait affiché la distance requise entre sondes,
- Installer les sondes avec le couplant et les raccorder au MiniSonic P ou P-B. Voir § 6
- Lire les résultats et les autres informations dans le menu "Mesure". Voir § 8-1
- Si les résultats ne sont pas satisfaisants effectuer les corrections. Voir § 9
- Commencer les enregistrements ou noter les résultats suivant votre choix.

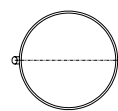
## 6- MONTAGE DES SONDES – Procédures Générales.

*Les MiniSonic P et P-B acceptent toutes les sondes standards ou spéciales du catalogue Ultraflux dans la gamme de 250 kHz à 2 MHz.*

- A défaut de spécification et d'instruction particulière liée à la commande, se référer à la fiche sonde du modèle utilisé.
- L'installation de sondes sur une conduite devra privilégier au mieux des longueurs droites, surtout à l'amont, mais aussi à l'aval pour bénéficier d'un profil hydraulique prédictible et stabilisé. Prévoir un minimum de 15 fois le diamètre de la conduite en amont.

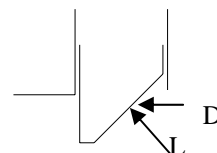
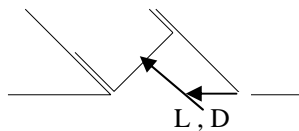


- De même, pour éviter les effets de dépôts ou d'accumulation de gaz, les plans proches de la verticale ( $\pm 30^\circ$ ) seront évités ; un plan horizontal est un bon choix (sauf, bien sûr, en cas de conduite verticale).



> **En cas de sondes à insertion**, régler l'enfoncement puis l'alignement ou l'orientation des sondes d'une même paire (> faces parallèles) .

**Important!** : une fois ces réglages effectués, il faut mesurer avec précision la distance  $L$  entre les sondes, leur projection  $D$  sur l'axe des écoulements et consigner ces mesures sur une fiche de contrôle pour le paramétrage du MiniSonic . La précision finale en dépend.



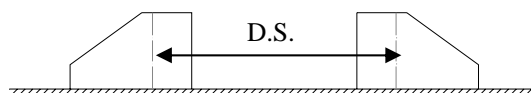
> **En cas de sondes externes**, la liberté offerte ne doit pas conduire à ignorer les règles ci-dessus.

Cependant, le choix du mode d'installation direct ( $\backslash$ ), reflex (V) voire (N ou W) doit tenir compte de l'état de la conduite et des fluides à mesurer.

Nous conseillons donc d'effectuer dans un premier temps une installation provisoire dite de validation (couplage au gel ou à la graisse) et de finaliser le montage (supports, couplage solide ...) une fois les conditions validées.

**A savoir :** Le MiniSonic calcule pour vous la distance requise entre sondes . La mise en place se fera donc après paramétrage du convertisseur.

Une attention particulière sera apportée au nettoyage de la conduite au droit des sondes.



## **Installation des sondes: recommandations en utilisation portable :**

*Lire les recommandations de notre manuel NT 122. Chapitre § 2 , nous indiquons l'influence des longueurs droites et du type de montage des sondes sur le niveau de précision attendu .*

Lorsque vous arrivez devant une nouvelle conduite pour faire une mesure, vous devez avoir quelques bons réflexes issus de votre expérience.

### **> D'abord vous devez avoir choisi des sondes adaptées à l'application.**

Nous proposons différents modèles avec des fréquences et dimensions différentes : la fréquence étant souvent inversement proportionnelle à la dimension.

- Les petites sondes sont en haute fréquence et mieux adaptées aux petites conduites, de faible épaisseur. Elles offrent une meilleure précision de mesure du Delta T. Cependant le signal peut être fortement influencé ou amorti en cas de conditions difficiles apportées par la conduite ou le fluide.

Exemple : sonde SE\_1586-E2 – F=2 MHz

- Les sondes basse fréquence sont moins sensibles aux conditions difficiles et mieux adaptées aux grandes conduites. Pour ces conduites, le Delta T étant plus important, la fréquence a moins d'influence sur le résultat.

Exemples : sonde SE\_1599-I or SE\_1595 – F=0.5 MHz

- Entre les deux nous offrons un compromis avec F = 1 MHz

Exemples : sonde SE\_1662-A , SE\_1596 ou mieux SE\_1515 utilisables jusqu'à 200 °C.

> La plupart de ces sondes sont livrées avec un support destiné à les positionner en mode reflex. Ce mode est préféré à tous les autres tant qu'il est possible de placer les sondes en écartement et qu'il y a un signal.

Le couplant et sa durée de vie sont des éléments à prendre en considération pour obtenir des résultats fiables.

Essayez toujours d'avoir le meilleur compromis entre l'accès à la conduite et les longueurs droites. Tout sera plus facile. Si vous avez à mesurer derrière une pompe, placez vous le plus loin possible pour minimiser les perturbations ou les bulles provenant d'une cavitation.

® **L'installation terminée et vérifiée, vous serez le premier à critiquer les résultats de vos mesures.**

*Pour cela , le MiniSonic donne des informations complémentaires sur le signal ( Gain, Taux I.Q. de bonnes mesures ), les mesures physiques ( T et Delta T ) , la vitesse du son ( C – en relation avec T °C ? ) et les paramètres hydrauliques ( Nombre de Reynolds – Kh ) .*

### **Que faire avec ces informations ?**

- Un gain trop élevé : peut-on utiliser des sondes plus basse fréquence ?
- Un Delta T très faible : est-il possible de régler le zéro à débit nul (Delta To) .
- Une vitesse du son très différente de celle attendue : incertitude sur la géométrie ?
- Le nombre de Reynolds approche la plage de transition turbulent / laminaire : les longueurs droites permettent-elles la prédiction ?

## **7 – MISE EN SERVICE ET PARAMETRAGE DES MINISONIC P / P-B :**

### **1. Une fois le câblage effectué et vérifié, mettre sous tension :**

> Le MiniSonic doit afficher ses écrans d'accueil :

- Version matériel = MiniSonic P ou P-B
- Version logiciel = 18.10-01 ( exemple - noter le premier chiffre)
- Numéro de série = voir si identique à la plaque de firme
- Info techniques : sondes paramétrées ...

*Puis passe automatiquement en fonction mesure et affiche le paramètre choisi (Q...)*

> Vérifier la cohérence de ces messages vis-à-vis de votre application

Si le convertisseur a été pré-paramétré, la mise en service peut s'arrêter là.

> Néanmoins, il est recommandé de vérifier et, si nécessaire, optimiser les paramétrages sur les deux conduites en prenant en compte les dimensions exactes et en effectuant si possible un contrôle à débit nul > voir menu « Réglages Autozéro »

### **2. Paramétrage à l'aide du logiciel PC : [Utiliser la même version que le logiciel embarqué \(ici, version 18 \)](#) .**

> Se référer la notice fournie avec le logiciel (CD Rom) .

> Les champs des données principales à renseigner sont listés ci-après § 8 .

> Cependant, le logiciel offre des possibilités étendues à découvrir.

> En fin de notice, nous annexons l'impression d'un fichier type de paramétrage.

### **3. Paramétrage à l'aide du clavier**

L'appui répété sur la touche **F** ou **F** puis **+** / **-** permet d'accéder, depuis le menu «Visualisation Mesures», aux titres des différents menus :

- > Accès (Autorisation) aux Réglages
- > Paramétrage Tuyau
- > Paramétrage Débit / Fluide
- > Paramétrage Sonde
- > Paramétrage Général dont les Sorties analogiques et relais.
- > Réglage de Zéro
- > Tests
- > Optionnellement : « Réglage Sorties Courant » et « Paramétrage Usine »

L'entrée dans un Menu se fait par la touche **▽** de même que le passage au champ suivant à renseigner.

La modification (texte ou valeur) se fait par **-** ou **+**

La sortie du menu se fait par la touche **F** avec retour au menu « Visualisation Mesure" ».

*Si aucune action n'est faite sur les touches ( tempo = 1mn ) , le retour au menu « Mesures » est automatique .*

*La navigation dans un menu ne permet pas le retour en arrière . Si nécessaire , effectuer une rotation complète .*

## 8 – REVUE DETAILLEE DES MENUS – MiniSonic Versions P et P-B :

*Ci-dessous nous présentons la version standard P et à la fin du chapitre 8 , en 8-11, nous ajoutons les écrans et textes supplémentaires concernant la version PB .*

### 8 -1 : “ Menu visualisation mesure ”:

Lors du retour au menu, le MiniSonic affiche les sondes choisies et l'écartement DS requis entre elles en cas de choix S.E,

Sonde = SE xxxx  
D.S. = xxxx mm

Puis le Débit (ou autre) et les messages associés.

Q = xxx.xx m3/h  
Recherche Echo / Défaut



Gains (mode et valeur)  
et les indicateurs qualité  
*Si I.Q. est inférieur à 33 %, le dernier cycle de mesures est rejeté.*

Gain (ESC) = xx dB  
I.Q. = 100 %



Vitesse du fluide et vitesse du son  
*N.B.: La vitesse du son est une caractéristique du fluide aux conditions réelles.  
Comparer cette valeur à celle prévue dans les conditions de température (voir NT 122)  
Elle est un indicateur précieux pour des applications en eau.*

V = x.xxx m/s  
v.son = xxxx.x m/s



Affichage des mesures physiques de temps de transit T et Delta T

T = xxx.x µs  
DT = ns



Affichage des totalisateurs  
*Remise à Zéro : appuyer simultanément sur + et -*

t<sub>1</sub> = xxxx m<sup>3</sup>  
t<sub>2</sub> = xxxx m<sup>3</sup>



Affichage de la date et de l'heure  
*® Changement par PC et logiciel*

16/03/2003  
15 : 46 : 22



Informations hydrauliques  
KH et Nombre de Reynolds calculés

Kh = 1.055  
Rey = 3,1E5



Retour au premier écran

## 8-2 : Menu « Autorisation Réglages »

® Accès = appuyer sur **F** une fois depuis le menu Visualisation Mesure

> Si l'affichage est :  
Entrer un code (1 à 65535)

**Autorisation Réglages  
Code ?**

> Si l'affichage ne demande pas « Code ? » :  
il n'y en a pas (code = 0)



Possibilité d'entrer un code :  
> Entrée d'un code.

**Code = xxxx**

*! Ce code deviendra actif après une mise hors tension.  
Ne pas oublier de le noter. Il sera demandé lors de toute utilisation ultérieure.*

® En cas de perte, contacter Ultraflux en donnant comme information le Numéro de série de votre MiniSonic MK4\*/xx/xx/xxxx tel qu'il apparaît lors d'une mise sous tension et la ou les dates auxquelles vous souhaitez intervenir. Une opération sera demandée qui permettra de calculer un code provisoire qui vous permettra de reprendre la main.

- Un second appui sur permet d'accéder au champ des Langues existantes.

## 8-3 : Menu « Paramétrage Tuyau »

® Entrée successive des dimensions et caractéristiques de la conduite.

- Accès = Effectuer deux appuis sur **F** ou **F** une fois puis **+** et Entrée par (opérations communes à tous les menus).



Diamètre extérieur (mm)  
ou circonférence des tuyaux

**D, ext = xxxx.x  
C,ext = xxxx.x**



Matériau de la conduite, à choisir  
dans liste programmée

**Matériau =  
Acier ... PVC ... Autre**

® Si Autre : Caractérisation de ce matériau par sa vitesse du son CM  
*Cette sélection permet de résoudre des cas nouveaux ou particuliers et aussi d'optimiser le paramétrage en cas de tuyaux composites à plusieurs matériaux (acier ou fonte + ciment...)*



Epaisseur totale des tuyaux











**Epaisseur = xx.x  
mm**



Si Autre :

**CM = xxxx m/s**

#### 8-4 : Menu « Paramétrage Q » ( Débit / Fluide ) :

 Choix de l'unité du débit ( l/h ...à... m3/s )	<b>Unité Q = m<sup>3</sup>/h</b>
 Echelle (grapheur sur PC) <i>Sorties : voir menu « Général »</i>	<b>Qmax (unité) +/- xxxx.x</b>
 Produit / Fluide ( + / - ) :  > Si " EAU " : C = 1300 à 1600 m/s  > Si " AUTRE " :	<b>Produit = EAU / AUTRE</b>
 Plage des vitesses du son pour les fluides considérés :	<b>Co = xxxx m/s</b>
	<b>Delta C = xxx m/s</b>
 Corrections hydrauliques ( + / - ) <i>(Préférer le mode Auto qui optimise le coefficient de correction)</i>	<b>K Hydro = AUTO / MANUEL</b>
 Entrée ou calcul du Coefficient KH :  > si MANUEL : entrée du coeff <sup>t</sup> lié au profil : Laminaire = 1.333 Turbulent = 1.03 à 1.10  > si AUTO : entrée des paramètres d'influence du fluide :	<b>K Hydro = 1.xxx</b>
 Viscosité du liquide	<b>Viscosité (cst) x.x</b>
 Rugosité de la conduite	<b>Rugosité ( m m ) xx.xx</b>
 Nombre de Reynolds Critique (ReyC) comme zone critique de transition d'écoulement Turbulent / Laminaire	<b>ReyC = 2800</b>
 et plage de transition (LBR)  <i>( valeurs recommandées )</i>	<b>LBR = 3</b>



## 8-5 : Menu « Paramétrage Sonde / Echo »



Choix de sonde :

**Sonde = SE xxxx  
(ou SM ou SP. A/B)**

*De ce choix découle la fréquence d'émission, le calcul de D.S (SE), ou l'accès aux paramètres L et D (SM)*



> si SE (sonde externe)  
/ = simple traverse  
V = mode reflex  
N , W = 3 ou 4 parcours

**Montage Sonde = V  
( ou / , N , W )**

> *Si SM ( sonde interne )  
Voir paramètres L , D , ...*



Gestion du gain d'amplification  
*Nous recommandons le mode ESC  
qui contrôle la forme des échos .*

**Gain = ESC**

Sinon :

> choix = MANUEL :  
ajustement du gain

**Gains = xx dB**

> choix = AUTO :  
sur-amplification par rapport  
au gain critique Go

**Marges = xx dB**



Si choix SM : position des sondes  
suivant les relevés géométriques :

> distance entre faces de sondes  
par corde ( L )

**Longueur = xxx.x mm**



> projection sur l'axe de la conduite  
de la partie de L concernée par  
l'écoulement.

**D axe = xxx.x mm**

## 8-6 : Menu « Paramétrage Général »

▽	Gestion du rétro-éclairage LCD	ON / OFF / TEMPO
▽	Taux de filtrage des mesures ( en nombre de cycles de 0,5 s )	Filtre = **
▽	Mémorisation de la dernière mesure acceptée ( I.Q. > 33 % ° ) ( en mode ESC , entrer Mém. = > 20 )	Mémoire (s)= **
▽	Gestion des Totalisateurs 1 & 2 ® suivant le sens du débit :	+ , - , +/-
▽	® en unité de volume : ( de 1 cl à 100 m3 )	Unité = 1 m3
▽	Gestion des Relais 1 & 2 > en affectation	OUVERT/FERME/TOT.1 ou 2 / DEFAUT 1ou 2 / SENS / SEUIL
▽	> et si en recopie de TOT 1 ou 2 : <i>paramétrage des temps de fermeture des relais , d' où F maxi</i>	Larg. Impulsion ( ms )
▽	> si SEUIL : entrer la valeur en débit Q :	SEUIL R2 (unité) Valeur
▽	Remise à Zéro des totalisateurs 1 & 2 <i>Cette fonction peut être interdite</i>	Remise à zéro t1 & t2 oui / non
▽	Paramétrage des deux sorties 4-20 mA , SA 1 & SA 2 > en affectation	Type SA 1/ SA2 Q, V, C, Gain
	> en échelle (suivant unités)	4mA SA 1 & SA 2 + / - xxxx.x
		20 mA SA 1 & SA 2 + / - xxxx.x
▽	Communication RS 232 ou 485 N° Esclave Jbus et vitesse	N, JBUS = 1 BAUD = 9600

### 8-7 : Menu « Paramétrage Zéro / Autozéro »



Affichage de l'état

Delta To (ns)  
= xx.xx ( ns )

Modification par + / - :

Ⓜ Si pas de compensation :

RAZ Delta To

Ⓜ prise en compte du zéro,  
conduite à l'arrêt (vérifier):

Autozéro

Sortie par

*! Attention = pour effectuer l'Autozéro, le débit doit être rigoureusement nul tant que l'afficheur montre «\* dTo\*»*

### 8-8 : Menu « Réglages sorties courant » (Menu est normalement réservé à Ultraflux )

Il permet le réglage des coefficients de conversion des sorties 4-20 mA

4 mA ( 1 & 2 ) = xxxx

*! Attention : utiliser un milli-ampéremètre homologué .*

20mA ( 1 & 2 ) = xxxx

### 8-9 : Menu « Paramétrage Usine » (Menu normalement réservé à Ultraflux )

Il permet le réglage d'un coefficient d'optimisation de la correction en cas de sondes externes (valeur 0.6 à 1.6)

Correction S.E. = 1.0

*Un autre paramètre appelé « Bande Delta T » permet d'adapter un compromis de filtrage et temps de réponse dans certains cas particuliers : consulter Ultraflux.*

*Les réglages usine autorisent également, mais uniquement au travers du logiciel PC ,la fonction linéarisation ou compensation d'une courbe d'erreur et aussi un effacement du débit en bas d' échelle ( % Q max ) .*

### 8-10 : Menu « Test E / S » : simulation sur les sorties analogiques et relais



Courant simulé sur SA 1 ou SA 2  
Modification de la valeur par +/-

Courant 1 & 2 = xx.xx  
mA



Etat du relais Re 1 ou Re 2 :  
Changement par +/-

Relais 1 & 2 =  
Ouvert / Fermé

## **8-11 : Champs supplémentaires concernant le MiniSonic P B biconduite**

*Ces champs concernent la seconde conduite et permettent de valider le raccordement de la deuxième paire sonde. Le plus important se trouve dans le menu **Sondes Echo** :*

*Le Nombre de cordes = 1 ou 2.*

*Le MiniSonic P-B peut calculer un débit QT depuis Q1 et Q2 : addition , différence ... Cette formule de calcul ne peut être entrée que par PC , avec notre logiciel .*

### **Menu de visualisation de mesures:**

- Visualisation des distances D.S.1 & 2 pour les deux paires de sondes (même référence)
- Visualisation du débit calculé QT a partir de la formule paramétrée
- Visualisation des gains 1 & 2 et I.Q. 1 & 2 pour les deux conduites.
- Visualisation des deux débits différents Q1 & Q2 dans les deux conduites.
- Visualisation des deux vitesses des fluides et des deux vitesses de son.
- Visualisation des deux temps de transit et des Delta T pour les deux conduites.
- Visualisation des informations hydrauliques Kh 1 & 2 et nombre de Reynolds 1 & 2

**Menu autorisation réglages** : Identique à la version MiniSonic-P

### **Menu paramétrage tuyau :**

- Entrée pour les 2 conduites, du diamètre et de la circonférence: ext D 1 & ext D 2 = ...
- Entrée des matériaux des 2 conduites : Conduite 1 / Conduite 2 = mm (CM commun)
- Entrée des épaisseurs des 2 conduites : Epaisseur 1 = xx.x / Epaisseur 2 = xx.x (mm)

**Menu paramétrage du débit** : Identique à la version MiniSonic-P. Ces informations sont communes aux 2 conduites.

### **Menu de paramétrage des sondes / Echo:**

- Nombre de conduites / cordes = 1 or 2
  - Si le choix des sondes est SE , choisissez le même mode ( / , V , N , W ) doit être choisi pour les 2 conduites .
  - Si le choix est SM , il est possible de fixer séparément les distances L 1 & 2 et D 1 & 2
- Gestion des gains 1 & 2 : Gain 1 = ESC ... / Gain 2 = Auto ...Manuel
- Gestion des deux gains en mode Manuel ou Auto : Gain 2 = xx dB ou Marge2 = xx dB

**Menu de paramétrage général:** Identique à la version MiniSonic-P mais ;

- Possibilité de copier QT ou Q1 ou Q2 par une sortie 4 – 20 mA
- Possibilité d'affecter Tot 1 ou Tot 2 aux débits Q1 ou Q2 ou QT

### **Menu paramétrage Zéro / Autozéro :**

- Possibilité de faire l'Autozéro séparément sur les conduites 1 & 2
- Possibilité de déterminer ou remettre à zéro séparément Delta To 1 & 2

**Paramétrage des sorties courant , réglages usine et I/O tests:** Voir MiniSonic-P

**Menu visualisation echo** : Il supprime le multiplexage pour un contrôle à l'oscilloscope.

## 9 - RECOMMANDATIONS

Chaque application impose ses priorités. Aussi le MiniSonic est très flexible et peut s'adapter à des cas extrêmes, d'où les nombreuses entrées possibles.

Chaque champ, valeur ou texte, est renseigné par Ultraflux avant les tests finaux et la livraison.

Néanmoins, il est indispensable de les adapter à l'application en cours en parcourant les divers menus. Vous pouvez vous inspirer du fichier type donné en exemple.

En particulier, les descriptions géométriques propres au(x) site(s) et les choix d'échelle sont de la responsabilité de l'utilisateur final.

Lors du parcours des divers menus, il est recommandé de renseigner en premier celui concernant les Sondes & Gains, puis ceux liés aux conduites (Tuyaux) et aux Débits & Fluides (Q) avant d'obtenir des mesures à formater et transmettre suivant des instructions à entrer dans le menu "Général".

### CONTROLES FINAUX – VERIFICATIONS

Une fois l'installation faite, les raccordements et les paramétrages effectués, plusieurs situations sont possibles dont :

Cas 1 – Les mesures affichées et transmises répondent à vos attentes.

Cas 2 – Les mesures existent mais pourraient manquer de précision ou sont instables.

Cas 3 – Les ou une des mesures ne sont pas fiables ou le MiniSonic affiche Défaut.

> **Cas 1** : Bien que tout semble bon (Débits = OK), vérifier les autres valeurs :

- Le niveau des échos ou des gains comparés aux valeurs typiques.
  - En sondes externes un gain élevé ( > 50 / 60 dB ) peut sous-entendre certaines difficultés = mauvais choix des sondes , installation ou couplage douteux , conduite vétuste , fluide absorbant .
  - En sondes intrusives, le niveau de gain est normalement bas ( sauf en gaz )  
*Ce diagnostic sera modulé en mode ESC qui peut décider une marge élevée .*
- L'indice qualité I.Q. est normalement proche de 100 %  
A défaut, il indique quelques perturbations = parasites électriques, passage de bulles, fluide très chargé ...  
*Dans ce cas, une investigation approfondie est conseillée (oscilloscope ?) .*
- La vitesse du son affichée doit être proche de celle attendue, ce qui est un indice d'une bonne maîtrise de la géométrie ou de l'application
- Si le débit peut être interrompu, vérifier le Zéro  
*Procéder si nécessaire au réglage grâce au menu Auto-Zéro  
Par PC et logiciel , il est possible de forcer la mesure à Zéro en bas d'échelle (Effacement = % de Q max )*

> **Cas 2** : Outre les indices cités ci-dessus, les causes possibles sont :

- Une mauvaise maîtrise des dimensions de l'installation, du produit, du Zéro :  
*Rectifier*
- Une installation réalisée avec des mauvaises conditions hydrauliques :  
*Changer si possible d'endroit ou de plans de mesure*  
*A défaut, il est possible de choisir  $K_{Hydro} = Manuel$  et d'ajuster le coefficient pour effectuer la correction voulue. Une augmentation de  $K_H$  réduit le débit.*
- Une gamme trop différente de fluides à mesurer pour le montage retenu :  
*Avec des S.E., un mode direct ( / ) peut-être préféré à une mode réflex ( V )*  
*Avez-vous paramétré un Co correct et une plage  $\Delta C$  suffisante.*
- Un fluide instable qui oblige le mode ESC à se relancer trop souvent :  
*Essayer le mode AUTO avec une marge réduite ( ~ 12 dB)*
- La mesure attendue requiert une plus grande précision :  
Le MiniSonic permet l'entrée d'une loi de correction dite « Linéarisation » à valoir sur les deux voies. Cette fonctionnalité n'est généralement pas utilisée sur un portable.  
*La (une seule pour les deux conduites) loi de correction ne peut être entrée que par PC et logiciel LS600W (Menu Réglages Usine)*
- Le Delta t offert par les conditions de mesure (Diamètre, Débit, Montage, Choix de sondes ...) est trop faible pour prétendre à une bonne précision de mesure  
*Est-il possible de revoir ces choix ?*
- Les conditions de mesure montrent une mauvaise maîtrise des conditions de transitions du régime turbulent à un écoulement laminaire :  
*Revoir les valeurs déclarées du Reynolds Critique et de la plage ( LBR) ou passer en  $K_H$  manuel et ajuster.*

> **Cas 3** : Le MiniSonic ne fonctionne pas :

- S'il n'y a ni affichage, ni transmission de mesure ( 4 – 20 mA ):  
*Le MiniSonic est-il alimenté ? Les batteries sont-elles chargées ?*  
*Serait-il en panne ? Si doute, consulter notre service SAV ou commercial.*
- Si le MiniSonic affiche INIT en permanence, tenter une coupure puis une remise sous tension, chargeur branché, si possible.  
*Si le défaut persiste, contacter Ultraflux (panne sur la carte électronique)*
- Si le MiniSonic affiche "Défaut Débit", ce message ne signifie pas que le MiniSonic soit en panne mais que les signaux ultrasonores n'ont pas le niveau attendu ou arrivent hors fenêtre [Co +/- Delta C] . Plusieurs possibilités :  
*Conduite vide ?*  
*Problème de site ? : fluide diphasique ou trop chargé ou trop visqueux*  
*Conduite vétuste et / ou ne transmettant pas les Ultrasons*  
*Mode d'installation mal adapté = essayer le mode Direct ( \ ) ou d'autres capteurs*  
*mauvaise installation des capteurs (orientation, couplage ... )*

- Si les problèmes n'existent que sur une des voies, il sera facile de faire la part du matériel et des conditions en inversant voie 1 & 2

*Ne pas oublier de paramétrer en conséquence !*

## **10 - INVESTIGATIONS :**

En cas de difficulté ou problème, une analyse logique peut être aidée par la mise-en-œuvre d'appareils d'expertise comme :

- Un oscilloscope : le MiniSonic P peut, en option, recevoir un connecteur additionnel muni de points test :

PT 0 = Masse

PT 1 = Fenêtre de sélection dans laquelle doit se trouver l'écho.

PT 2 = Synchro – Signal positif 0 à 5 Volt

PT 3 = Temps Emission < > Réception.

PT 4 = Echo – Signal alternatif, niveau 4 Volt, seuil négatif ( - 0,65 V )

*> Voir le manuel didactique donnant des formes typiques de signaux.*

- Un mesureur d'épaisseur par ultrasons. La bonne connaissance de l'épaisseur permet de connaître avec certitude le diamètre intérieur des conduites, donnée la plus importante vis à vis des calculs d'erreur.

*> Nous pouvons vous proposer notre MESEP\_B Gage.*

- Tout accessoire ou appareil de contrôle dimensionnel ou d'alignement .

## **PIECES DE RECHANGE :**

*> Contacter le service commercial d'Ultraflux ou son distributeur régional.*

## 11 – ANNEXE 1

### Exemple de fichier avec deux conduites différentes équipées de sondes SE

#### Paramétrage - U:\...ers Type\BiConduite Type Fr-01.eta (12/01/2004 - 11:22:35)

##### Général

N. JBus = 1      Filtre = 5 Cycle      1er écran =                      QT  
                    Mémoire = 30 Cycle      Rétro éclairage =                      Tempo  
    Ligne 1 = ULTRAFLUX  
    Ligne 2 = FIT\_01/02  
    Firmware = 16-

##### Sonde

Nombre de cordes = 2  
Sonde = SE1515-I  
Montage Sonde = V  
Mesure sur = Zéro  
Durée US = 1

##### Conduite 1

Polarité = Normal  
Type Gain = E.S.C.  
Marge = 15 dB  
Delta T0 1 = -0.40 ns

##### Conduite 2

Polarité = Inverse  
Type Gain = E.S.C.  
Marge = 20 dB  
Delta T0 2 = 0.60 ns

##### Conduite - Produit

##### Conduite 1

Diamètre Ext. = 412.0 mm  
Matériau = Acier  
Epaisseur = 6.3 mm

##### Conduite 2

Diamètre Ext. = 216.0 mm  
Matériau = Pvc  
Epaisseur = 8.0 mm

Produit = Autre  
C0 = 1380 m/s  
Delta C = 300 m/s  
Type KH = Automatique  
Viscosité = 2.0 cSt  
Rugosité = 0.10 mm  
Reynolds critique = 2800  
L.B.R. = 3

##### Débit

Unité Q = m3/h  
Q Max = 1000.0  
Q Eff. = 2 %

##### Calcul QT

QT = +1 x Q1 +1 x Q2

##### Volume 1

Sens = +  
Type = Q1  
Poids impulsion = 100l

##### Volume 2

Sens = +  
Type = Q2

##### Relais 1

Type = Défaut QT  
Sens = Normal

##### Relais 2

Type = Seuil Q2  
Seuil = 50.0 m3/h  
Sens = Inverse

##### Sortie Analogique 1

Type = Q1  
4 mA = 0.0  
20 mA = 800.0

##### Sortie Analogique 2

Type = Q2  
4 mA = 0.0  
20 mA = 200.0



## 11- ANNEXE 2 : Vitesses du son et autres caractéristiques des fluides usuels.

### Vitesse du son dans les fluides– Relation avec la densité – Influence de P et T :

La vitesse du son dans un fluide est une caractéristique physique à part entière qui peut être reliée à d'autres comme la densité(d), la pression (P), la température(T) ou au % de mélange de deux ou plusieurs produits miscibles... ou à une autre grandeur qui présente une bonne analogie comme la compressibilité.

Pour la plupart des produits pétroliers raffinés ou bases pétrochimiques, l'expérience montre une certaine relation entre la vitesse du son et la densité du produit à P et T constants mais les exceptions sont nombreuses. Pour l'eau, la fiabilité de la relation permet certains contrôles de l'installation réalisée. Les gaz présentent des vitesses du son plus basses que dans les liquides, bien que certains fluides frigorigènes s'en approchent.

#### **Cas de l'eau :**

L'eau présente une relation « vitesse du son < > température » très fiable qui sera mise à profit chaque fois que possible pour effectuer des vérifications dimensionnelles : une simple mesure de température permet de prédire la vitesse du son à comparer au résultat obtenu par le MiniSonic sur base des temps mesurés et des dimensions paramétrées : Un écart pourra conduire à réexaminer ces valeurs, comme L en sondes intrusives ou le diamètre et l'épaisseur de la canalisation en sondes extérieures.

L'équation simple ci-dessous permet une bonne estimation de C entre 0 et 100 °C :

$$C = 1557 - 0,0245 * (74 - t)^2$$

Le tableau ci-dessous fixe les valeurs usuelles de façon plus précise.

t (°C)	C (m/s)	t (°C)	C (m/s)
0	1 403	30	1 506.4
5	1 426.5	35	1 520.1
10	1 447.6	40	1 529.2
15	1 466.3	45	1 536.7
20	1 482.7	50	1 542.9
25	1 497		

La charge de l'eau a assez peu d'influence : ce tableau vaut pour de l'eau brute ou usée. Comparé aux autres fluides, le coefficient de température de l'eau sur C est positif jusqu'à 74°C. Au-delà, l'eau redevient un produit conventionnel.

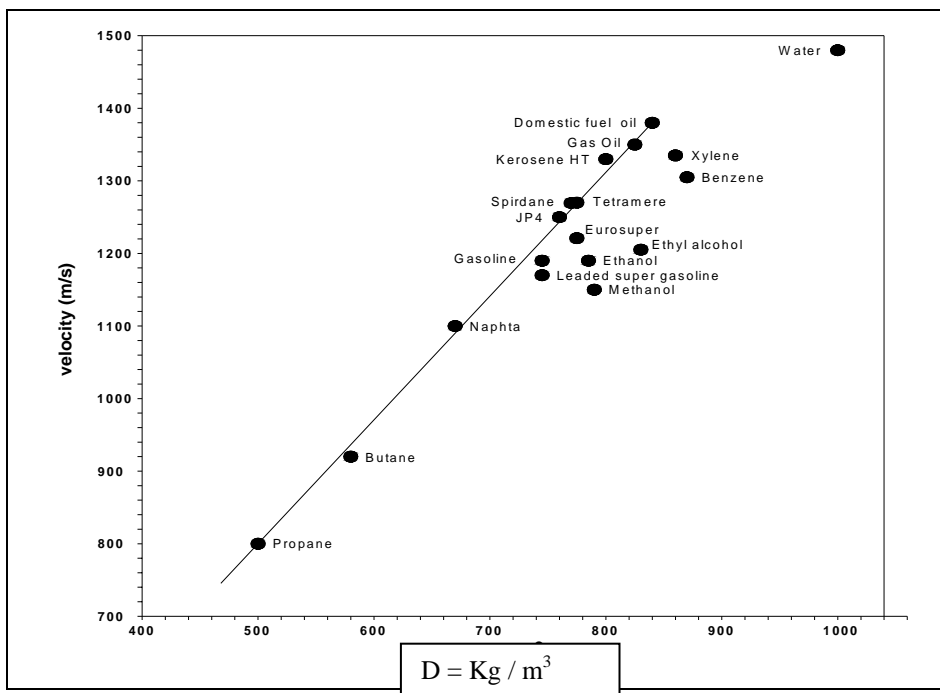
Le coefficient de pression de l'eau est assez faible, de l'ordre de 0,15 m/s par bar.

La présence de sels en solution augmente la valeur de C d'environ 1 m/s par gr / litre (eau de mer ...)

Une addition d'éthylène glycol ou produit similaire augmente aussi la vitesse du son suivant la proportion (50 / 50 % > 1550 m / s )

L'eau surchauffée fait appel à des réseaux de courbes ou abaques prenant en compte la pression et la température : nous consulter.

**Mesures sur des produits pétroliers – valeurs à 15 °C / 1 bar (sauf butane et propane) :**



Cette vitesse du son varie avec la pression et la température et les coefficients sont d'autant plus élevés que la vitesse du son est faible. Par exemple :

- Influence de la pression = + 1 m/s par bar sur du butane liquide et + 0,4 m/s par bar sur du gasoil
- Influence de la température = - 6 m/s par °C sur du butane et – 4 m/s par °C sur le gasoil

**Mesures sur des Gaz :**

Les gaz sont caractérisés par de vitesses du son beaucoup plus faibles que dans les liquides. Les coefficients de température sont positifs (0,2 % par degré environ) et les coefficients de pression sont du second ordre. Nous consulter pour plus de précision.

Comme exemple, nous donnons un ordre de grandeur de ces vitesses dans l'air et le gaz naturel :

- Air : C = 341 m/s à 20 °C / 1 bar
- Gaz naturel : C = 400 m/s à 15 °C / 1 bar