

TOUTE L'INFORMATION  
SUR LES PALPLANCHES  
ProfilARBED  
2e semestre 1997

## édito

BONNE ANNÉE !



**P**eut-on parler palplanches sans y associer ses techniques de fonçage? Nous avons choisi de développer ce sujet dans ce Delta et les 2 numéros suivants.

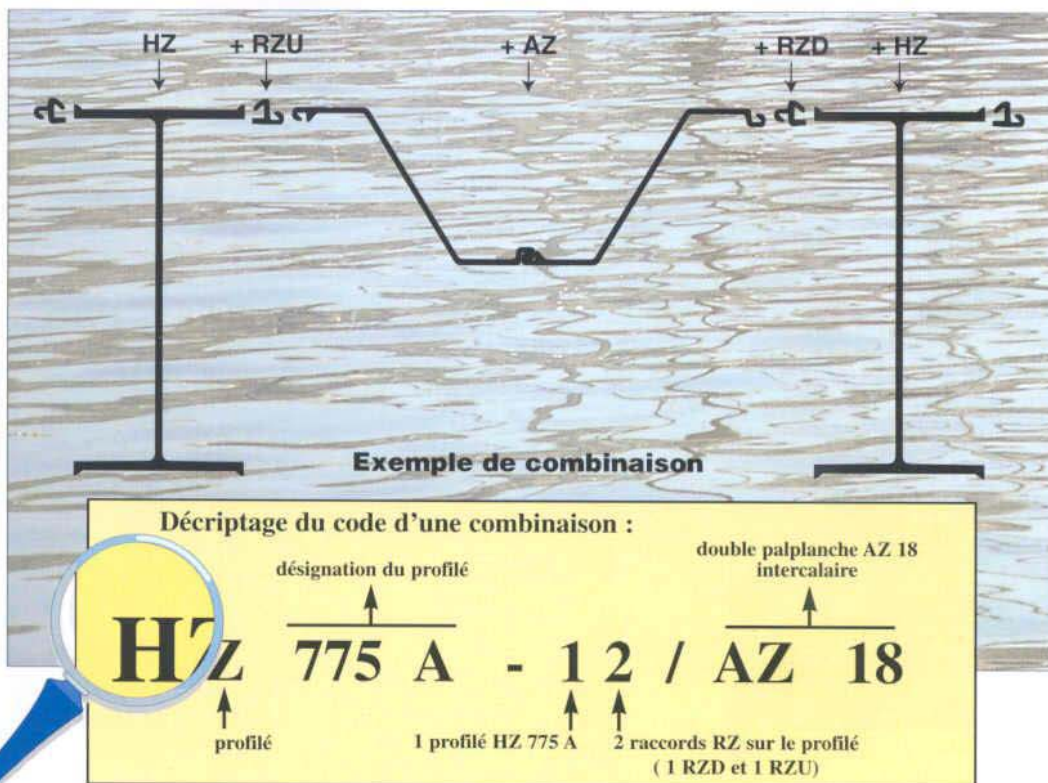
Cette parution aborde le thème **des vibrateurs et dévoile les diverses évolutions que les engins ont pu connaître ces dernières années**; quant à la percussion et au vérinage, ils seront traités dans les prochains numéros.

Et puis une fois de plus, l'année s'est vidée de ses jours. Que le temps passe vite... Voici déjà la parution de Delta N°4 qui vous apportera, nous l'espérons, autant de satisfaction que les précédents... et au tout début d'un calendrier 1998 que nous vous souhaitons chargé en projets.

Encore merci pour votre fidélité, bonne et heureuse année à vous, à vos collaborateurs et à votre famille.

Dominique PIAULT  
Responsable Marketing France  
(I.S.P.C.)

Revus et corrigés pour de nouvelles performances:  
**LES RIDEAUX COMBINES HZ.**



**D**e quoi s'agit-il? Tout simplement d'ouvrir à tous les prescripteurs et utilisateurs de palplanches un nouvel horizon de possibilités, de leur faire bénéficier d'une modularité permettant de réaliser des murs à grande inertie composés d'éléments "haute résistance". Pour faire le distingo entre l'ancien système HZ (concept se résumant dans la combinaison de poutrelles HZ, de palplanches ZH et de raccords RH) et notre nouveauté, il faut parler raccords.

En effet, l'innovation réside dans **2 nouveaux raccords irréprochables appelés RZ** : le **RZ D** (ouverture tournée vers le bas) et le **RZ U** (ouverture tournée vers le haut), reprenant le type d'enclenchement **des serrures Larssen** largement éprouvées et mondialement reconnues pour leur grande résistance. **Ceux-ci autorisent tout assemblage de poutrelles HZ avec des palplanches**

**existantes AZ.** De ce fait, l'utilisation de tous nos profils standards Z devient possible, couvrant ainsi les modules de 2870 à plus de 27000 cm<sup>3</sup> par mètre courant de rideau. Par interversion, ces raccords assurent également le positionnement des palplanches AZ intermédiaires à l'extérieur de l'alignement des poutrelles.

Autre avantage, une réduction de 12 à 15% environ du nombre d'éléments à mettre en œuvre pour une combinaison équivalente à l'ancien système, avec une répercussion évidente sur les cadences de battage. Une documentation précisant les caractéristiques des combinaisons de la nouvelle HZ est d'ores et déjà disponible. ■



## NOUVEAU CATALOGUE GENERAL, C'EST POUR BIENTÔT !

Le récent passage de la filière classique à la filière électrique associée à la coulée continue (voir Delta 1<sup>er</sup> semestre 1996), nous a conduit à modifier très légèrement certaines caractéristiques de nos profils que nous avons le plaisir de vous présenter dans le dépliant accompagnant ce Delta. **Pour votre information, l'édition de notre nouveau catalogue général palplanches est prévue courant du premier trimestre 1998. ■**



# "HISTOIRE DE VIBRATEUR"

## LE FONÇAGE

C'est en 1955, en parallèle avec des recherches soviétiques conduites par le professeur Barkan, qu'apparut en France la première machine électrique pour fonder des profilés par vibration. On avait découvert notamment que dans les sols peu cohérents, la mise en vibration des particules de sol fluidifiait en quelque sorte celui-ci et permettait l'enfoncement du profilé sous son propre poids et celui du vibreur...

Rappelons que le vibreur génère des oscillations à l'intérieur d'un boîtier vibrant dans lequel des masses excentriques sont entraînées par un ou plusieurs moteurs. Les masses tournent à la même fréquence, mais dans des directions opposées, ce qui élimine la composante horizontale des forces, ne gardant opérationnelles que les composantes verticales. Ce mouvement est transmis aux profils à fonder, par l'intermédiaire de pinces hydrauliques montées sous le boîtier vibrant.



Chantier d'assainissement à Munich.

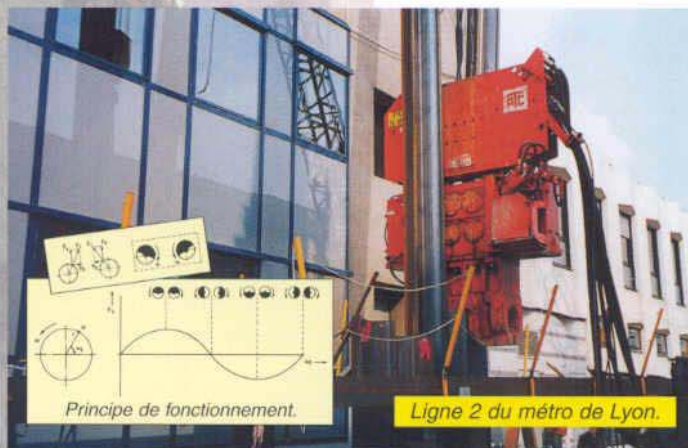
... Cette technique a donné lieu au dépôt d'une marque "Vibrofonceur" désormais pratiquement passée dans le langage courant en France pour désigner n'importe quel vibreur de fonçage. Toutefois cette nouvelle technique de mise en place d'éléments de fondations ou de soutènement n'a pris réellement son essor qu'en 1957, après avoir été adoptée aux États-Unis pour rattraper le retard de construction des bases de lancement de Cap Canaveral (fondation sur plus de 4000 pieux métalliques de 48 m de hauteur). Le développement

des vibreurs électriques culmina avec les machines de 40 m.kg de moment d'excentricité, parfois utilisées en tandem mais tournant au mieux à 1100 tr/mn.

Les vibreurs électriques étaient économiques car alimentés par des groupes électrogènes en général déjà présents sur les chantiers de travaux publics. En revanche, ils étaient lourds et encombrants. Leur production a été abandonnée par les constructeurs européens ; mais, ils sont toujours fabriqués au Japon pour différents pays asiatiques.

L'introduction de l'hydraulique dans les machines de travaux publics fut étendue en 1970 aux vibreurs de fonçage. Désormais plus puissantes, ces machines de taille moyenne atteignaient de plus fortes cadences de travail tandis que l'augmentation du moment d'excentricité à 50, puis 60 et même 100 m.kg permit de fonder des palplanches de grand module par paires dans des terrains difficiles qui relevaient précédemment du marteau de battage. En même temps apparurent de nouveaux fabricants de vibreurs aux États-Unis, en Hollande et en Allemagne qui, à l'exception faite de ce dernier, utilisèrent tous la technologie mise au point en France.

C'est aussi en France qu'allait voir la naissance d'une nouvelle gamme de vibreurs hydrauliques, les



Principe de fonctionnement.

Ligne 2 du métro de Lyon.

machines dites à haute fréquence. En effet, les machines hydrauliques traditionnelles, qui tournaient entre 1400 et 1700 tr/mn représentaient déjà un progrès considérable par rapport aux machines électriques en matière de limitation de nuisances vibratoires. Toutefois la sensibilité accrue aux conditions d'environnement notamment dans les pays "verts" tels que la Suisse et l'Allemagne rendait les niveaux vibratoires générés par les machines classiques incompatibles avec les nouvelles normes mises en place dans ces pays.

### Réduction des vibrations : un progrès appréciable.

Ainsi, la gamme haute fréquence vibre à environ 38 Hz au lieu d'une moyenne de 25 Hz pour les vibreurs standards et cet accroissement de la fréquence, tout en améliorant les performances de la machine, amène une atténuation des ondes propagées dans le sol à peu près 4 fois plus rapide que pour un vibreur classique.

C'est ainsi que les utilisateurs qui avaient renouvelé leur flotte de matériel électrique pour des matériels hydrauliques durent s'adapter et adopter les nouveaux vibreurs à haute fréquence, tout au moins pour ceux qui voulaient travailler en environnement urbain sensible.

La contrepartie de l'avantage en matière d'environnement des machines à haute fréquence est de nécessiter, à capacité égale, des puissances hydrauliques d'entraînement sensiblement supérieures à celles des machines de fréquence standard.

Dans le même temps, la gamme de fréquence standard poursuivait son développement avec l'apparition de grandes machines de moment compris entre 150 et 200 m.kg, voire aujourd'hui jusqu'à 240 m.kg. Toutefois ces machines sont plus destinées au

fonçage de larges tubes et de gros fers que de palplanches qui, pour l'instant, se sont limitées aux machines de 115 m.kg de moment dans des terrains très difficiles.

### Quelques mots sur l'association terrain / vibreur.

Les performances de pénétration des palplanches "vibrofoncées" dépendent principalement de la nature des terrains traversés. Les sols qui se prêtent le mieux à des travaux par vibration sont les sols non-cohérents, les graviers ou les sables, surtout lorsqu'ils sont saturés en eau. En ce qui concerne les sols mixtes ou cohérents rencontrés, l'utilisation de vibreurs est encore possible lorsque la teneur en eau est importante.

### Une nouvelle technologie respectueuse de l'environnement.

C'est encore en France qu'apparut en 1992 le premier vibreur hydraulique à moment d'excentricité variable pendant le fonctionnement. Ce système, attendu depuis 30 ans, a fait l'objet d'un brevet européen. Encore plus respectueux de l'environnement que les vibreurs à haute fréquence, ce nouveau vibreur a l'avantage de réduire les nuisances vibratoires transmises dans le sol, notamment au démarrage et à l'arrêt du vibreur. Cette gamme de vibreurs est devenue aujourd'hui une référence en matière de fonçage de palplanches dans les travaux publics et on trouve sur le marché toutes les tailles de machines de moment d'excentricité 8 jusqu'à 54 m.kg. A l'instar de ce que l'on observe dans les autres équipements de travaux publics, on peut se risquer à imaginer les vibreurs de fonçage de l'avenir comme faisant appel à de plus en plus d'électronique, à la fois pour gérer le fonctionnement de la machine et pour maîtriser également l'impact sur l'environnement. ■



Batardeau sur ligne TGV Méditerranéenne.



# AMENAGEMENT DE LA MEURTHE

Daniel BALY, responsable Etudes et Travaux Neufs Meurthe et Maître d'Œuvre, nous communique point par point le détail de cette opération.

## 4 bonnes raisons pour un calibrage de 11 km de rivière

- 1** Protéger l'agglomération de Nancy contre les crues. Ce sont les crues mémorables de mai 1983 qui sont à l'origine de cette décision d'aménagement.
- 2** Requalification de l'image de la rivière. De 1890 à 1920, les quartiers à l'est de la ville formaient alors un vaste territoire industriel où cohabitaient cités ouvrières et usines. Aujourd'hui, les grandes mutations en ont voulu autrement en laissant à la dérive ce site, friches industrielles toujours inondées. Ce spectacle n'étant pas bien entendu du goût des investisseurs.
- 3** Faire de la Meurthe un élément structurant pour l'agglomération. Pour redynamiser l'affectation de ces quartiers, fallait-il encore séduire le citoyen. L'objectif sera bientôt atteint avec la création de chemins de promenade sur chaque berge et la réalisation de pistes cyclables.
- 4** Réconcilier les Nancéiens avec leur rivière. Qui dit usines désaffectées dit déchets, gravats, déblais de toutes sortes. Le développement des loisirs aquatiques va gommer rapidement cette vision négative qu'offrait jusqu'à présent ce patrimoine en bien piteux état..



### Les acteurs:

Maîtrise d'ouvrage :  
Communauté Urbaine du Grand Nancy.  
Conduite d'opération : Solorem.  
Maîtrise d'œuvre : Navigation du Nord Est.

### Quelques chiffres.

L'ensemble du projet, y compris une tranche de travaux à entreprendre en amont, représente un travail de longue haleine, soit 14 ans de labeur pour ce chantier devant s'achever en l'an 2000. En ce qui concerne les 750 m d'aménagement, depuis l'amont du barrage de Nancy jusqu'à l'amont du méandre de l'Ecorcherie, la date d'achèvement est programmée pour décembre 1998. Le coût global est de 52 MF HT financé par contrat de plan Etat-Région Lorraine réparti comme suit : 25 % CUGN, 25 % Ministère de l'Environnement, 25 % Région Lorraine et 25 % Département de Meurthe-et-Moselle.

### Une réhabilitation d'envergure.

Pour améliorer les caractéristiques hydrauliques de la rivière, la section mouillée a été portée de 200 m<sup>2</sup> à 400 m<sup>2</sup> soit par approfondissement : à l'aval sur 325 m à la cote 190,80 (à -1,50 m), à l'amont sur 325 m à la cote 189,80 (à -2,50 m), soit par élargissement : en aval rive gauche du pont d'Essey, le tout représentant un

volume de 100 000 m<sup>3</sup> de déblais. Notons également, afin de stabiliser le fond, la réalisation d'un seuil par enrochements à la limite amont du chantier.

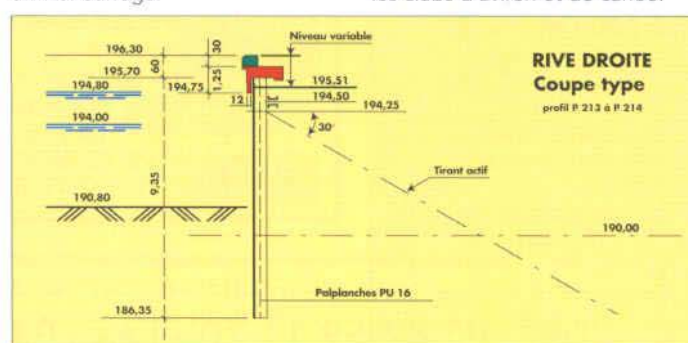
### RECONSTRUCTION DES BARRAGES.

#### Le barrage de Nancy.

A 500 m en aval du chantier et entièrement terminé, il remplace un ancien barrage dont la mission était autrefois d'alimenter en eau les Grands Moulins. Ce dernier, situé en biais par rapport à la rivière offrait alors une mauvaise évacuation de l'eau. Pour ce nouveau barrage, un redressement du cours de la rivière fut nécessaire.

#### Le barrage en aval de Lay-Saint-Christophe.

2 ponts SNCF formant barrage ont été démolis et remplacés par un vrai barrage.



### Les parois verticales en palplanches.

Elles représentent au total, 975 ml de rideau composé de palplanches PU 16 en nuance S 355 GP (ce type de palplanches fut conseillé par les services d'EUROPROFIL notamment pour sa forte épaisseur, le dotant d'une plus grande résistance face à l'agressivité ambiante de l'eau due à la proximité de salines). 875 tonnes de ces profils ont été mis en œuvre. La longueur des barres s'échelonne de 8 à 10 m selon la nature du sol, la profondeur du recalibrage et la hauteur du quai. Une fiche résiduelle, après terrassement de la rivière, varie de 1 m au minimum dans les marnes très compactes à 4 m maximum dans les marnes altérées. La surface totale battue représente 5700 m<sup>2</sup>.



### Traitement urbain et paysager.

**Berge rive droite :**  
Verticale sur 90 % de sa longueur, en palplanches, cette rive comporte un quai bas de 4 m de large planté d'arbres d'alignement, recouvert de pavés ou d'un dallage béton : 11 km au total réservés aux piétons et aux 2 roues.

**Berge rive gauche :**  
Verticale sur 30 % de sa longueur, en palplanches, cette rive est traitée pour le restant en talus revêtu de matelas de gabions plats. Un chemin de 2 m de large bordé d'arbres est réservé aux piétons. Pour assurer la continuité des quais et des chemins, lors de rétrécissements, des appointements en bois sur pieux métalliques sillonnent la rivière. Une ripisylve végétale composée de plantations de saules sous forme de tressage afin de maintenir les berges offre un refuge aux poissons en 3 endroits, d'une longueur totale de 250 m.

### Un chantier satellite intégré au marché.

Développer les loisirs de l'eau est aussi une priorité. La construction d'un centre nautique marque cette volonté. Un rideau de palplanches de 50 m de long et des massifs d'ancrage pour les pontons flottants constituent une infrastructure indispensable pour les clubs d'aviron et de canoë.

### PARTICULARITE N°1 - rideau ancré avec tirants actifs.

Ancrage du rideau par tirants actifs DYWIDAG 3T15, tension maxi admissible 45 tonnes. Ces tirants espacés de 3,60 m sont ancrés dans ce site très construit qui de plus avait déjà, il y a un siècle, une vocation de port (époque du flottage et du cabottage). Il a été choisi de revêtir les palplanches de parements et couronnements en béton.

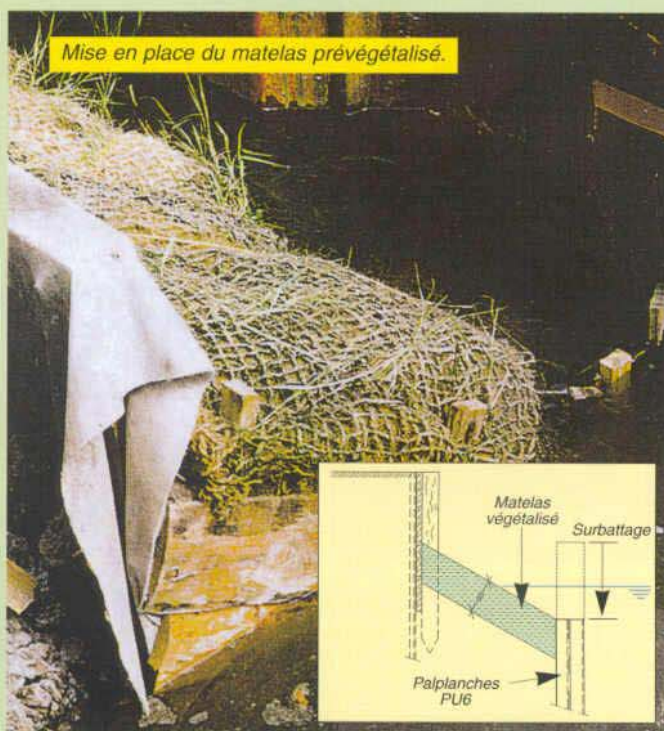
### PARTICULARITE N°2 - traitement architectural de la paroi.

Ces parois se situant en zone urbaine, il était nécessaire de leur donner l'aspect d'un quai en maçonnerie de manière à avoir une bonne intégration dans ce site très construit qui de plus avait déjà, il y a un siècle, une vocation de port (époque du flottage et du cabottage). Il a été choisi de revêtir les palplanches de parements et couronnements en béton. Le système retenu est constitué de deux éléments préfabriqués autostables. Les éléments bas de parement, de 2100 à 2500 kg de poids unitaire (en rouge sur le croquis) sont posés sur les palplanches et sur une longrine béton coulée à l'arrière du rideau. Les éléments de couronnement de 720 kg de poids unitaire (en vert sur le croquis) sont scellés au parement par deux broches. Le parement aura donc les pieds dans l'eau et sa coiffe au niveau du terrain naturel. ■



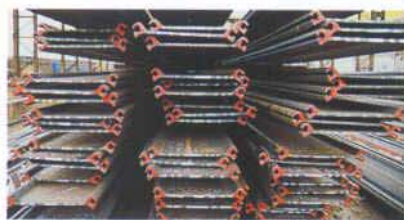
## REFECTION DES BERGES DU FOSSE DES FAUX REMPARTS A STRASBOURG

**A**ujourd'hui, la tendance est à l'aménagement du canal. 3 000 mètres de berges sont concernés, se répartissant entre le pont de l'Abattoir, à l'ouest, et le pont Saint-Etienne, à l'est, le tout représentant 900 tonnes de PU6 en nuance S 320 GP. Dans ce projet, plusieurs zones ont été végétalisées, la palplanche servant alors d'écran antibattillage pendant la période d'enracinement des plants. Par la suite, les profils seront descendus à leur cote définitive sous le niveau d'eau du canal. D'autres parties comportent des perrés et des couronnements en grès rappelant la couleur locale des constructions longeant le canal. ■



## BRÈVES • BRÈVES • BRÈVES

### UN CHANTIER DE PLATES A L'EXTREME DE LA PENINSULE MALAISE POUR GAGNER DES TERRES SUR LA MER.



7 000 tonnes de palplanches plates de type AS 500 -12 et -12.7 ont permis la réalisation de cet ouvrage de taille sur l'île de Jurong. ■



### UN RECORD POUR LA GAMME AZ !

Créée il y a 7 ans, et déjà 500 000 tonnes produites et livrées aux quatre coins du monde. ■

### UNE BROCHURE SUR LES OUVRAGES ROUTIERS EN PALPLANCHES !

Cette brochure présente les ouvrages routiers placés sur la voie express reliant aujourd'hui la frontière belgo-luxembourgeoise à l'accès de l'autoroute A 31, et à terme l'Allemagne. Pour vous procurer cette brochure, n'hésitez pas à contacter nos délégués régionaux. ■

## REPERTOIRE • REPERTOIRE

### VOS CONTACTS UTILES EN FRANCE :

Liste de fabricants et distributeurs de matériels de mise en œuvre des palplanches et des pieux

#### Vibrofonçeurs

#### P.T.C.

**Procédés Techniques de Construction**  
158, rue Diderot - 93698 PANTIN Cedex  
Tél. 01 49 42 72 95 - Fax. 01 48 44 00 02  
<http://www.ptc-techniques.fr>

#### Vibrateurs

#### I.C.E.

**I.C.E. FRANCE**  
Z.A. - Route de Saint-Sauveur  
60410 VERBERIE  
Tél. 03 44 38 50 50 - Fax. 03 44 38 50 51

#### Marteaux hydrauliques

#### MENCK

Distribués par P.T.C.

#### Marteaux hydrauliques

#### I.H.C.

**I.H.C. Marteaux**  
Z.A. - Route de Saint-Sauveur  
60410 VERBERIE  
Tél. 03 44 38 50 55 - Fax. 03 44 38 50 56

#### Marteaux diesels et vibrateurs

#### DELMAG

**DELMAG FRANCE**  
14, rue de la Malmédonne  
78310 MAUREPAS  
Tél. 01 30 50 11 81 - Fax. 01 30 50 80 08

#### Presses (silencieux)

#### GIKEN

Distribuées par I.C.E.

#### Trepideurs

#### PAJOT

Z.I. - La Croix Cadeau  
33, rue Paul Langevin  
49240 AVRILLE  
Tél. 02 41 42 39 76 - Fax. 02 41 42 39 80