



PIEUX BATTUS EN FONTE DUCTILE TUBES PLUG&DRIVE® DE 5,0 M : RAPIDE, SIMPLE, SÛR !



### SARL COULON PIEUX BATTUS

## ENTREPRENDRE AVEC NOS CLIENTS UNE RELATION BASÉE SUR LA CONFIANCE ET LA QUALITÉ

Les avantages des pieux battus préfabriqués sont multiples : la qualité garantie par une préfabrication industrielle, l'amélioration des caractéristiques du terrain par refoulement du sol, le contrôle immédiat de la capacité portante ainsi qu'une vraie rapidité d'exécution. Si l'utilisation des pieux battus semble répondre parfaitement aux attentes des professionnels, ce type de fondation profonde peine encore à se renouveler. Aujourd'hui la filière évolue et s'adapte à la demande des entreprises, décideurs et acheteurs, au niveau environnemental notamment.

Avec le développement toujours plus important du secteur du recyclage et de la filière bois, des matériaux issus de matières premières recyclées et renouvelables tels que la fonte ductile centrifugée ou le bois massif reconstitué ont fait leur apparition dans le secteur des fondations spéciales et sont à présent des alternatives économiques sérieuses.

Leurs propriétés mécaniques sont semblables aux matériaux traditionnels, tandis que leur résistance au battage est nettement meilleure. Les Eurocodes permettent d'intégrer dorénavant ces nouveaux matériaux dans une conception cohérente et homogène.

La filière des pieux battus préfabriqués se modernise, faisant évoluer ses équipements vers toujours plus de polyvalence et de simplicité. Le champ d'application des pieux battus s'étend aujourd'hui à de nombreux domaines des fondations profondes, de l'amélioration de sol et du soutènement.

L'évolution des machines de battage et de pompage permet de rendre son utilisation plus accessible. Le matériel proposé a désormais l'avantage d'être léger, compact et performant.

Plus modernes, plus accessibles, plus polyvalents. Les pieux battus préfabriqués connaissent un nouvel essor. Sarl Coulon Pieux Battus vous propose des systèmes innovants et compétitifs, respectant les standards et les évolutions du métier.



#### Vente

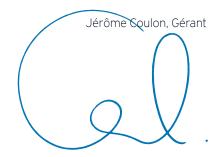
Notre structure, claire et efficace, est à votre service. Un interlocuteur unique, conscient de vos impératifs, s'occupe rapidement de vos demandes. Nos coûts de fonctionnement sont réduits au minimum pour vous proposer les offres les plus économiques. Nous développons des solutions adaptées à vos besoins.

#### Conseil

Votre interlocuteur est issu du secteur des fondations spéciales. Nous maîtrisons nos systèmes à la perfection et partageons par expérience vos défis quotidiens. Sur chantier, nous sommes présents à vos côtés et vous aidons à trouver des alternatives performantes, du dimensionnement jusqu'à l'exécution.

#### Loaistiaue

L'approvisionnement suivi de vos projets est notre première préoccupation. Livraison sur chantier par camion, chargement en container pour voie maritime, lot partiel ou lot complet, départ rapide depuis le stock ou depuis l'usine. Nous nous occupons de toutes les prestations de transport.





### **FONTE DUCTILE**

# ENCOURAGER UNE ACTIVITÉ ÉCO-RESPONSABLE DANS LE SECTEUR DES FONDATIONS SPÉCIALES

La fonte à graphite sphéroïdal représente le matériau par excellence pour la conception et la mise en œuvre de pieux battus préfabriqués. En plus de combiner une résistance remarquable aux chocs et une ductilité élevée, elle conserve les propriétés traditionnelles de la fonte grise : aptitude au moulage et résistance à la corrosion. Utilisée depuis longtemps dans la fabrication de machines, véhicules et canalisations, la fonte ductile démontre des qualités incomparables pour les fondations profondes.



#### Matériau 100% recyclé

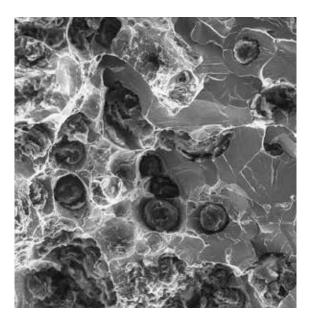
La fonte à graphite sphéroïdal est un matériau 100% recyclé contribuant efficacement à la revalorisation des déchets d'alliage ferreux et à la préservation des ressources mondiales naturelles.

La charge métallique, acheminée localement par fret ferroviaire, est entièrement issue de la filière recyclage. Elle est composée de ferrailles de récupération, riblons d'acier paquetés et de retours de fonderies rigoureusement assortis par classe et qualité afin de garantir la composition chimique et les caractéristiques mécaniques requises du matériau. A la fin de sa durée d'utilisation, la fonte ductile est à son tour intégralement recyclable.

#### Excellente aptitude au moulage

L'aptitude au moulage de la fonte ductile permet d'intégrer le système d'enture Plug&Drive® dès la phase de préfabrication. Les tubes sont formés par centrifugation : le métal liquide à 1.400 °C est forcé par action centrifuge contre la paroi d'un moule, simultanément en rotation et translation. Il se solidifie au contact de sa surface refroidie par circulation d'eau.

Les extrémités coniques mâle et femelle sont fidèlement moulées à l'empreinte du moule et coulées en une seule pièce avec le fût du tube. Cette conception unique élimine la nécessité d'un usinage a posteriori des tubes ainsi que le raboutage classique par manchon ou soudage sur chantier.



#### Résistance à la corrosion

Notre fonte ductile est 100% ferritique. La corrosion des fontes diffère de celle des aciers, du fait qu'elles ont des teneurs en silicium et en carbones plus élevées.

Pendant le traitement thermique de recuit, la fonte à graphite sphéroïdal se recouvre d'une couche superficielle d'oxyde et de silicate de fer extrêmement adhérente. Cette peau de coulée compacte protège efficacement et durablement la fonte de la corrosion.



La fonte à graphite sphéroïdal est communément appelée fonte ductile. La fonte ductile est un alliage fer-carbone-silicium contenant plus de 3,5% de carbone et plus de 2,0% de silicium. La conductivité électrique élevée de la fonte à graphite sphéroïdal permet de promouvoir efficacement les énergies renouvelables souterraines (pieux énergétiques).



#### Résistance aux chocs

Contrairement à la fonte grise, où le graphite apparaît sous forme de lamelles, la microstructure de la fonte ductile insère le carbone libre sous forme de sphères, entraînant ainsi la disparition de la fragilité. La fonte ductile acquiert sa résilience et sa ductilité élevée grâce à un traitement au magnésium du métal liquide peu de temps avant la coulée centrifuge.

Les pieux en fonte ductile supportent un battage sévère et offrent une force de pénétration remarquable. Le dimensionnement des pieux battus en fonte ductile est totalement indépendant des contraintes de battage et de manutention.

#### Qualité industrielle constante

La préfabrication des pieux en fonte ductile garantit une qualité industrielle constante et une grande disponibilité des produits. Grâce à un procédé de production rapide, les tubes sont disponibles depuis le stock en dimensions standardisées, les grandes quantités peuvent être planifiées conjointement avec le calendrier du chantier.

La préfabrication industrielle assure une qualité homogène des tubes attestée par le marquage CE, authentifiée par les certificats de coulée NF EN 10204 et le certificat d'assurance qualité NF EN ISO 9001.





Les déchets solides issus de la fusion (laitier, poussières de zinc) sont séparés, traités et revalorisés. La postcombustion des gaz résiduels du cubilot permet la récupération d'énergie. Enfin le circuit de refroidissement fermé fonctionne indépendamment et respectueusement du milieu hydrologique extérieur.



### PLUG&DRIVE®

# DÉVELOPPER DES SYSTÈMES PRÉFABRIQUÉS ADAPTÉS AUX EXIGENCES ACTUELLES DU MARCHÉ

La technique des pieux battus préfabriqués offre un avantage incontesté dans la profession : la certitude de continuité des pieux sur toute leur longueur. La certitude de continuité rend non seulement les contrôles d'intégrité du fût in-situ inutiles, elle garantit aussi la résistance structurelle du pieu ainsi qu'une mobilisation optimale du frottement latéral et de la résistance de pointe. Les systèmes de pieux battus en fonte ductile et d'encastrement conique Plug&Drive® ont été développés sur la base de ce principe.

#### Ensemble rigide

Le système de pieux battus préfabriqués en fonte ductile se compose de tubes de longueur standard 5,0 mètres dont les extrémités coniques mâle et femelle s'emboîtent entre elles et constituent le système unique d'enture Plug&Drive®. Ce procédé permet de s'affranchir en même temps des sections uniques de grande longueur et des méthodes traditionnelles de raboutage sur chantier, tout en garantissant un alignement parfait des tubes.

Le système d'enture Plug&Drive® est autobloquant et irréversible. Après emboîtement concentrique des tubes, les extrémités coniques mâle et femelle s'encastrent en absorbant une partie de l'énergie de battage. L'assemblage a lieu par frettage : la dilatation et la contraction des deux extrémités coniques ont lieu par déformation élastique de la fonte ductile.

#### Système modulaire

Le système Plug&Drive® permet de réaliser des longueurs de pieux infiniment variables. Les pieux battus en fonte ductile peuvent être prolongés ou arasés à tout moment et s'accordent donc facilement des conditions géotechniques réelles. Les longueurs de pieux s'adaptent naturellement au pendage du toit rocheux ou aux irrégularités des couches du terrain pour assurer une capacité portante nécessaire et suffisante.



Très flexible, le système d'enture Plug&Drive® permet d'éliminer toute chute : la longueur de tube excédentaire est automatiquement réutilisée au démarrage du prochain pieu. L'arasage direct à la cote de projet diminue les coûts et délais des fondations spéciales, éliminant ainsi le recépage traditionnel et autorisant la planification immédiate des travaux de gros-œuvre.





Plug&Drive® est extrêmement rigide à la flexion et résistant à la compression. La résistance à la flexion de notre système d'accouplement conique est dans tous les cas supérieure à celle du tube seul. Plug&Drive® élimine filetages, assemblages mécaniques et raboutages par soudure bout à bout sur chantier.



#### Longueur standard 5,0 mètres

Les tubes de longueur 5,0 mètres permettent de libérer une place importante sur le chantier et d'élargir les espaces de manutention et de travail. Si l'empilage ordonné des fagots de 5,0 mètres réduit sérieusement les zones de stockage, il permet également de diminuer les coûts de transport. Jusqu'à 975 mètres de tubes peuvent être livrés par camion sur chantier. Les tubes de longueur standard 5,0 mètres sont facilement acheminés par voie maritime en conteneurs fermés de 20 pieds.

La combinaison du système d'enture Plug&Drive® et d'une longueur standard de 5,0 mètres se manifeste économiquement dans la mise en œuvre grâce à une intervention rapide, une production élevée et de faibles coûts d'investissement. L'absence de chute, le stockage et la manutention des tubes de longueur standard 5,0 mètres favorise en outre la sécurité et la propreté sur les chantiers.

#### Gamme complète fonte

Une gamme complète de tubes et d'accessoires en fonte ductile est disponible pour tous les types de projet. Les tubes de longueur standard 5,0 mètres en fonte centrifugée sont disponibles en deux diamètres et cinq épaisseurs. Ils offrent une graduation progressive des résistances jusqu'à plus de 2.000 kN et permettent une sélection économique en fonction des descentes de charges rencontrées.

Les accessoires en fonte moulée procurent quant à eux une grande liberté de conception : sabots coniques débordants pour pieux battus enrobés, plaques de répartition autocentrantes, coupleurs externes femelle-femelle pour travail en hauteur limitée, selles d'assise pour pose de canalisation. L'aptitude au moulage de la fonte permet d'optimiser la fonctionnalité des accessoires à plusieurs types de mise en œuvre et de liaison à la superstructure, en s'adaptant à tous les types de terrain et à tous les besoins.





Les tubes en fonte de longueur 5,0 mètres sont immédiatement disponibles sur stock en dimensions standards : diamètres 118 mm et 170 mm, épaisseurs 7,5 mm et 9,0 mm et 10,6 mm. D'autres dimensions peuvent être produites sur demande. Nos spécialistes en fonderie disposent d'une expérience reconnue pour développer rapidement des accessoires spécifiques à vos besoins.



### PIEUX BATTUS

# METTRE EN VALEUR DE NOUVELLES TECHNIQUES DE BATTAGE COMPÉTITIVES ET PERFORMANTES

La mise en œuvre des pieux par battage permet de diminuer les coûts et délais des fondations spéciales. Les pieux en fonte ductile se distinguent de surcroît par la particularité de n'offrir aucune résistance de frottement du fût au battage puisque le fût glisse sans résistance dans le mortier ou coulis de ciment. Toute l'énergie de battage reste concentrée sur le sabot, de sorte qu'il est possible de travailler avec des équipements de battage légers.

#### Matériel polyvalent

L'utilisation de matériel compact et léger diminue fortement les exigences en termes d'accès, de plateforme de travail et d'emprise chantier. Le matériel standard se compose généralement d'une pelle sur chenille et d'un marteau brise-roche hydraulique. Très rapidement disponible et facilement déplaçable, il diminue les coûts d'investissement et d'installation en réduisant considérablement les délais d'intervention.



#### Battage et injection simultanée

Les pieux en fonte ductile représentent la combinaison du battage et de l'injection simultanée. Le premier tube est muni d'un sabot fortement élargi et ouvert vers le haut, mais pointu vers le bas. Simultanément avec l'enfoncement du pieu par battage, le sol refoulé par le sabot est remplacé par l'injection de mortier ou de coulis de ciment. Suivant la nature du sol et la pression d'injection, ce mortier pénètre plus ou moins profondément dans le sol environnant. Même dans une nappe d'eau souterraine sous pression, l'eau n'entrave en au-

cune façon l'exécution du pieu. La liaison avec le sol environnant, consécutive au durcissement du mortier ou coulis de ciment injecté, permet d'atteindre une grande résistance au frottement en plus du terme de pointe. Le mortier ou coulis de ciment crée en outre une excellente gaine protectrice pour le corps du pieu.

La longueur du pieu peut être prolongée à volonté par adjonction d'éléments supplémentaires (système d'enture Plug&Drive<sup>©</sup>). Des pieux de plus de 50 m de longueur ont déjà été réalisés de la sorte.

#### Refoulement du sol

La mise en œuvre par refoulement du sol élimine les frais d'évacuation de déblais et réduit d'autant le trafic sur chantier. Dans le cas de terrains contaminés, elle supprime en outre les coûts de traitement et de mise en décharge. L'effet de compactage exercé par la pénétration du sabot dans le sol augmente considérablement les caractéristiques mécaniques du terrain et donc la résistance mobilisable par le pieu en pointe et au frottement.

La mesure de la résistance du sol à l'enfoncement donne lieu à une vérification immédiate de la capacité portante des pieux lors de l'exécution. Le contrôle individuel des pieux par corrélation des temps de battage permet de relever localement les hétérogénéités du terrain et d'agir en conséquence, éliminant ainsi les incertitudes dues aux variations du sol.





Le matériel léger et compact autorise un travail sous hauteur limitée à 7,5 m (5,0 m avec coupleur femelle-femelle) et une accessibilité jusqu'à 2,5 m de largeur (parcelles isolées). Une implantation des pieux est possible jusqu'à 4,5 m de la machine et à des niveaux de plateforme différents. Pour des interventions ponctuelles, le matériel de battage et de pompage est facilement disponible en location.



#### Force de pénétration élevée

Indépendamment de la longueur du pieu, toute l'énergie de battage reste concentrée sur le sabot. Cela explique la force de pénétration remarquable du pieu ainsi que l'influence négligeable des vibrations. Les ébranlements dus au battage se limitent généralement à l'entourage immédiat du pieu.

Les vitesses particulaires sont très inférieures au seuil critique pour constructions très sensibles. La réalisation des pieux en fonte ductile est possible à proximité immédiate de structures mitoyennes et jusqu'à 40 cm des existants.

Les marteaux de type brise-roche hydraulique couramment utilisés pour le battage des pieux en fonte ductile (1,7 - 2,5 t) possèdent une fréquence de frappe élevée (300 - 800 coups/minute) et une énergie par coup de l'ordre de 3.000 à 5.000 Joules. Cette technique garantit une capacité portante supérieure à la mise en œuvre par vibrofonçage.

#### Rapidité d'exécution

La cadence de travail est élevée : le rendement journalier peut atteindre jusqu'à 200 - 400 mètres linéaires selon la technique de mise en œuvre. Une équipe se compose de deux personnes. Un opérateur supplémentaire est nécessaire à l'injection si les pieux sont enrobés. L'arasage immédiat à la cote de projet élimine les coûts et délais dûs au recépage traditionnel, et autorise la planification directe du gros-œuvre.

#### Pieux battus acier fermés

Sous leur forme la plus simple, les pieux en fonte ductile sont battus au refus et sans injection. Ils sont généralement privilégiés dans les terrains médiocres offrant la possibilité d'un ancrage solide en profondeur, grâce à la présence d'un substratum rocheux ou d'une couche de sol cohésive très ferme. Les pieux peuvent être immédiatement bétonnés après battage par remplissage gravitaire de l'âme du tube, afin d'augmenter leur résistance intrinsèque.





Les moutons de battage en acier trempé sont usinés dans la masse et se substituent directement aux outils conventionnels des marteaux brise-roche hydrauliques. Ils présentent deux épaulements pour le battage des tubes de diamètre 118 et 170 mm. La tête d'injection permet la mise en œuvre de pieux battus enrobés, elle est alimentée directement depuis la pompe grâce à un flexible de 50 mm.



### **EUROCODES**

# INTÉGRER LES AVANTAGES D'UNE CONCEPTION MODERNE UNIFIÉE ET DE 30 ANS D'EXPÉRIENCE

Au sens de la norme NF P 94-262 et selon la technique d'exécution retenue, les pieux préfabriqués battus en fonte ductile sont des pieux battus enrobés (BE, classe 4, catégorie 10) ou des pieux battus acier fermé (BAF, classe 4, catégorie 12). La norme d'exécution des travaux géotechniques NF EN 12699 pour pieux avec refoulement du sol s'applique aux pieux battus enrobés et aux pieux battus acier fermé.

#### Conception économique

Le dimensionnement des pieux en fonte ductile est indépendant des contraintes de battage et de manutention. La résistance aux chocs élevée de la fonte ductile et les éléments modulaires de 5,0 mètres à forte inertie permettent de mettre toutes les qualités structurelles du matériau au seul profit de la conception.

Le choix de l'armature tubulaire est de plus indépendant de celui des dimensions extérieures du pieu. Les sabots coniques débordants peuvent se combiner à tous les types de tube, tandis que le système d'enture Plug&Drive® autorise à tout moment le prolongement ou l'arasage de l'armature. Si bien que la détermination du diamètre et de la longueur des pieux n'est pas conditionnée par le choix du tube en fonte. Les vérifications de capacité portante et de résistance intrinsèque sont absolument indépendantes.



#### Pieux BAF et pieux BE

Selon que le profil géotechnique favorise la mise en œuvre de pieux de pointe ou de pieux frottants, le choix entre pieux battus acier fermé BAF et pieux battus enrobés BE est à envisager sur la base de critères techniques et économiques, en cherchant d'une part à garantir la durabilité et la capacité portante des pieux et d'autre part à optimiser le coût des fondations.



Les pieux BE sont privilégiés pour être fichés d'une longueur généralement prédéfinie dans les couches frottantes de milieux homogènes ou multicouches. L'enrobage permet de mobiliser un frottement latéral élevé et un effort de pointe important grâce à la création d'une interface rainurée sol/pieu et le refoulement latéral du sol.

Les pieux BAF sont retenus quand des reliefs de qualité géotechnique médiocre et d'épaisseur souvent forte et variable doivent être traversés, et qu'un ancrage en profondeur dans le substratum rocheux est possible. Ils sont battus au refus. C'est la résistance structurale du tube rempli ultérieurement de mortier qui est alors dimensionnante.



L'aptitude à l'emploi des pieux battus en fonte ductile dans la construction est validée par l'agrément technique européen ATE-07/0169 et le marquage CE qui en résulte. A votre disposition : notre guide de dimensionnement fournit une note méthodologique complète pour la conception des pieux battus en fonte ductile conformément aux Eurocodes.



#### Béton, mortier et coulis

Les pieux battus en fonte ductile peuvent être mis en œuvre seuls et ne nécessitent alors aucun complément de béton (pieux de pointe type battus acier fermés ancrés dans le rocher). Toutefois dans la plupart des cas, les pieux battus en fonte sont utilisés en combinaison avec un enrobage et/ou un remplissage du fût au béton, mortier ou coulis.

L'agrégation d'un béton, mortier ou coulis de ciment à l'armature métallique permet d'augmenter la résistance intrinsèque du pieu par formation d'une structure composite fonte-béton, la capacité portante du pieu en améliorant par injection l'interface sol/pieu, et la durabilité du pieu grâce à la création d'une protection efficace contre la corrosion.





#### Vérification de la capacité portante

La capacité portante des pieux en fonte ductile peut être vérifiée lors de leur exécution par contrôle de la résistance exercée par le terrain pendant l'enfoncement. Le relevé de battage donne lieu à une corrélation immédiate entre la vitesse de pénétration et les valeurs de frottement latéral et de résistance de pointe.

Cette méthode efficace permet d'augmenter la sécurité structurale de l'ouvrage et de diminuer les coûts des fondations en adaptant les longueurs de pieux aux profils de sol réellement rencontrés. Elle signifie en outre un contrôle qualité systématique de la mise en œuvre soignée des pieux et une vérification de l'homogénéité des terrains rencontrés.



Un enrobage minimal de 5 cm de mortier ou de coulis de ciment approprié est reconnu comme protection efficace contre la corrosion et permet de s'affranchir du calcul d'épaisseur sacrifiée à la corrosion. Les classes de résistance peuvent varier de C20/25 à C35/45. Dans le cas de pieux BAF un simple béton de remplissage peut aussi être retenu.

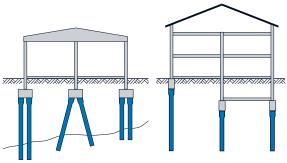


### **APPLICATIONS**

# OFFRIR UNE SOLUTION POLYVALENTE APPROPRIÉE À DE MULTIPLES DOMAINES D'UTILISATION

Les pieux en fonte ductile sont des pieux préfabriqués battus de petit diamètre avec refoulement du sol. Ils cumulent une série d'avantages qui leur permettent de résoudre de nombreux problèmes de façon aussi intéressante au point de vue économique qu'au point de vue technique. Leur méthode de mise en œuvre particulière et le matériel léger et compact qui en résulte les rendent autant appréciés pour les vastes projets de construction que pour les chantiers de petite et moyenne envergure.

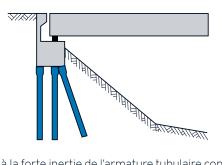
#### Bâtiment et construction industrielle



Les pieux en fonte ductile s'imposent particulièrement comme pieu de compression. Grâce à la mise en œuvre par refoulement du sol et à la technique d'injection simultanée les pieux battus enrobés sont capables de mobiliser un terme de frottement et de pointe élevé. Quand les conditions géotechniques le permettent, les pieux battus fermés constituent les pieux de compression par excellence. Les domaines d'utilisation sont étendus, principalement tous les projets immobiliers et bâtiments industriels. L'emprise réduite des semelles de liaison apporte des économies importantes en termes de volume de déblais et de béton.

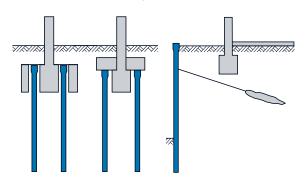


#### Ouvrages d'art



Grâce à la forte inertie de l'armature tubulaire continue et à la facilité de battage des pieux inclinés (inclinaison possible jusqu'à 45°), les pieux en fonte ductile sont aptes à reprendre des efforts horizontaux et des moments de flexion importants. Sont concernés en particulier les ouvrages d'art de gabarit approprié (fondations de culées et de piles de pont pour les infrastructures routière et ferroviaire) ainsi que les projets situés en zone sismique.

#### Réhabilitation d'ouvrages, soutènement



Les pieux battus en fonte ductile permettent un travail sous hauteur limitée à 7,5 m voire 5,0 m et une accessibilité jusqu'à 2,5 m de largeur. Ils s'illustrent dans les projets de réhabilitation et d'extension d'anciens entrepôts ou de renforcement de fondations. L'absence de déblais et le faible niveau de vibration rend leur utilisation d'autant plus appréciable que les conditions d'accès et d'espace de travail sont difficiles.

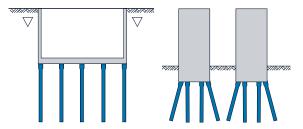
Pour les soutènements de fouille définitifs ou provisoires, des mini-berlinoises (ancrés en tête ou autostables) peuvent être réalisées rapidement en utilisant les pieux battus en fonte.



Protection acoustique : la réalisation d'écrans anti-bruit pour routes et voies ferrées exige un matériel compact et mobile (chantier linéaire confiné). L'absence de déblai et de projection permet de sécuriser les voies en services. Les zones de stockage, de travail et de manutention sont réduites au minimum afin de limiter les contraintes à la circulation.



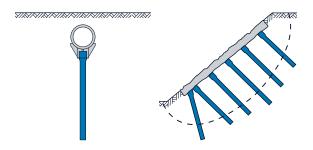
#### Fouilles et ouvrages élancés



Les pieux en fonte ductile s'utilisent efficacement comme pieux de traction. Une armature supplémentaire insérée dans l'âme creuse du tube rempli de mortier ou coulis de ciment permet de réaliser une protection contre le soulèvement (ancrage de radier, bassins d'épurations, passages inférieurs). Pour les fondations soumises alternativement à des efforts de compression et de traction, la capacité de charge bilatérale des pieux en fonte ductile les rend extrêmement économiques pour les ouvrages élancés tels que silos, pylônes électriques, caténaires, éoliennes ou antennes-relais.



#### Pose de canalisations, confortement



La pose de canalisations sur pieux en fonte ductile représente une alternative économique à un remplacement de terrain onéreux. Le procédé permet la mise en œuvre des pieux à des niveaux de plateforme différents et un positionnement vertical précis des canalisations, afin de prévenir durablement les tassements.

Stabilisation de talus, préparation de pistes de ski : les pieux battus en fonte peuvent être mis en œuvre verticalement jusqu'à subhorizontalement afin de sécuriser les zones menacées par un glissement de terrain.





Pieux énergétiques : l'excellente conductivité thermique de la fonte ductile et l'insertion aisée de sondes géothermiques à l'intérieur des tubes préfabriqués battus permettent une double utilisation des pieux, comme élément structural pour reporter les charges en profondeur et comme échangeur de chaleur avec le terrain (chauffage et climatisation de la superstructure).



# SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

d	diamètre extérieur	[mm]	118	118	118	170	170	170	170
t	épaisseur	[mm]	7,5	9,0	10,6	7,5	9,0	10,6	13,0
	longueur utile	[ml]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	poids commerciale	[kg/ml]	21,0	24,4	28,0	33,8	37,2	42,6	52,0
	poids commerciale	[kg/tube]	105	122	140	169	186	213	260
	poids commerciale	[kg/fardeau]	1 575	1 830	2 100	1 352	1 488	1704	2 080
	colisage	[tubes/fardeau]	15	15	15	8	8	8	8
	colisage	[ml/fardeau]	75	75	75	40	40	40	40
	fardeau : longueur	[m]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
	fardeau : largeur	[mm]	620	620	620	720	720	720	720
	fardeau : hauteur	[mm]	420	420	420	375	375	375	375
Aa	section fonte	[mm²]	2 604	3 082	3 577	3 829	4 552	5 308	6 412
Ac	section béton	[mm²]	8 332	7 854	7 359	18 869	18 146	17 390	16 286
la	moment d'inertie fonte	[cm <sup>4</sup> ]	399	461	521	1 267	1480	1 693	1 989
Ic	moment d'inertie béton	[cm <sup>4</sup> ]	552	491	431	2 833	2 620	2 406	2 111
Wel	module de flexion élastique	[cm³]	68	78	88	149	174	199	234
Wpl	module de flexion plastique	[cm³]	92	107	123	198	234	270	321
Npl,Rd	résistance à la compression	[kN]	972	1 117	1 267	1540	1759	1988	2 323
VpI,Rd	résistance à l'effort tranchant	[kN]	306	362	421	450	535	624	754
MRd	moment fléchissant	[kNm]	29,3	34,3	39,3	63,4	74,7	86,3	102,8
EI	rigidité à la flexion	[kNm²]	679	783	885	2 153	2 515	2 879	3 382

Les résistances des tubes sont déterminées selon la norme d'application nationale de l'Eurocode 7 pour fondations profondes NF P 94-262 et les Eurocodes qui s'y rapportent. Les calculs sont conduits avec les spécifications de la fonte suivantes : contrainte à la limite élastique Rp0,2=320 MPa et module d'élasticité E=170.000 MPa.





#### **SARL COULON PIEUX BATTUS**

+33 (0)7 85 11 11 85 179 avenue de Paris 71100 Chalon-sur-Saône, France contact@pieux-battus.fr www.pieux-battus.fr

#### Photos

Page de couverture : écrans anti-bruit pour voies ferrées. Page 2 : extension d'un immeuble de bureaux. Page 4 à gauche : préparation de la charge métallique avant fusion. Page 4 à droite : inclusion de carbone libre sous forme de sphéroïdes de graphite dans la matrice métallique de la fonte ductile. Page 5 en haut : construction d'un complexe locatif. Page 5 en bas : préfabrication par coulée centrifuge. Page 6 en haut : accouplement Plug&Drive® et coupleurs femelle-femelle pour tubes 170 mm et 118 mm. Page 6 en bas : sabots de battage pour pieux BAF et BE. Page 7 en haut : construction d'un nouvel immeuble locatif. Page 7 en bas : berceaux pour canalisation, platines de liaison. Page 8 à gauche : pieux 118 mm et sabot BE 320 mm. Page 8 à droite : arasage direct à la cote de projet. Page 9 en haut : extension d'une Cuverie. Page 9 en bas : moutons de battage pour pieux BE et BAF. Page 10 à gauche : mortier fin 0-4 mm pour pieux BE. Page 10 à droite : système d'enture Plug&Drive®. Page 11 en haut : construction d'un garage pour la maintenance et l'hivernage de bateaux. Page 11 en bas à gauche : pieux 118 mm et sabot BE 320 mm réalisé au coulis de ciment. Page 11 en bas à droite : platine acier pour liaison du pieu avec les semelles. Page 12 : fondation de nouvelles caténaires. Page 13 en haut : construction de maisons individuelles. Page 13 en bas à gauche : réhabilitation d'un ancien entrepôt en halle d'exposition. Page 13 en bas à droite : stabilisation de talus en bord d'autoroute. Page 15 : construction de bâtiments locatif en terrasse.

Plug&Drive® est une marque déposée de Tiroler Rohre GmbH.

Conception de la brochure: SARL Maelstrom Studios | contact@maelstrom-studios.fr | www.maelstrom-studios.fr