

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication : **2 641 016**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **88 17170**

⑤① Int Cl⁶ : E 02 D 7/26.

①② **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②② Date de dépôt : 26 décembre 1988.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 29 juin 1990.

⑥③ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *ENTREPRISES MORILLON CORVOL
COURBOT S.A., société anonyme. — FR.*

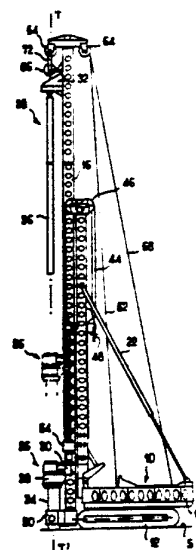
⑦② Inventeur(s) : Gérard Larcheron.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Emmanuel Poidatz, Cabinet Poidatz.

⑤④ Engin de travaux publics utilisable notamment pour la mise en place de pieux.

⑤⑦ L'invention propose un engin de travaux publics, utilisable
notamment pour la mise en place dans le sol de pieux
d'ancrage ou de fondation d'ouvrages. Selon l'invention, l'engin
comporte un châssis porteur 10 et un équipage mobile 26, 28
portant une pluralité d'outils coaxiaux, tels un tube de fonçage
34 et une tarière continue 54, susceptibles d'être mis en
œuvre simultanément.



ENGIN DE TRAVAUX PUBLICS UTILISABLE NOTAMMENT POUR LA MISE
EN PLACE DE PIEUX.

La présente invention concerne un engin de travaux publics
5 utilisable notamment pour la mise en place dans le sol de
pieux destinés à servir d'ancrage et/ou de fondations
d'ouvrages. Les pieux, de structures diverses, sont
cependant généralement réalisés en béton avec ou sans
armature ou à partir d'une ossature constituée par un tube
10 d'acier. De même les méthodes de mise en place sont très
diverses et comptent entre autres le battage, le fonçage,
le lançage, le forage, etc... Dans la pratique, le choix
de la structure du pieu et de sa méthode de mise en place
dépend essentiellement de la nature du sol et des
15 caractéristiques techniques de l'ancrage recherché par le
pieu.

La mise en place d'un pieu est réalisée avec l'aide d'un
engin (à terre ou sur mer) capable de mettre en oeuvre des
outils de types divers (marteau de battage, vibreur
20 hydraulique, marteau fond de trou, tarière de forage en
continu, outil de forage à rotation, à rotopercussion,
etc ...). Toutefois, la mise en oeuvre de chaque outil est
faite de façon unitaire et séquentielle. Par exemple la
pose d'une gaine de tubage est effectuée après forage du
25 trou ou, à l'inverse, par battage ou fonçage du tube acier
avant le forage. L'invention propose un engin à haut
rendement permettant de réduire les temps de chantier et
d'améliorer la mise en place et la réalisation des pieux.

A cette fin, l'invention propose un engin de travaux
30 publics utilisable notamment pour la mise en place de
pieux du type comportant un châssis porteur, un équipement
mobile porteur d'outil et des moyens solidaires du châssis
pour le guidage de l'équipage mobile, caractérisé en ce
que l'équipage mobile comporte une pluralité d'outils
35 coaxiaux susceptibles d'être mis en oeuvre de façon
simultanée. Avantageusement, l'équipage mobile comporte un

outil annulaire, notamment un tube, monté autour d'un outil axial.

Grâce à la disposition coaxiale des outils, il est possible de les faire travailler de façon simultanée ou
5 tout du moins coordonnée pour obtenir une action combinée au niveau de leur avancement dans le sol sans interruption du forage. Par exemple, l'outil de forage axial aide au fonçage du tube tandis que le gainage en tube évite l'effondrement des parois du trou.

10 Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'outil annulaire ou tube est déplacé par vibro-fonçage en association avec un outil de forage à rotation, à roto-percussion. De plus, tous ces outils sont montés par un jeu de glissières sur un mât assurant un guidage vertical
15 ou incliné.

L'invention est maintenant décrite en se référant aux dessins ci-annexés, dans lesquels :

- La figure 1 représente une vue schématique de côté d'un mode de réalisation d'un engin de mise en place de pieux
20 selon l'invention,

- La figure 2 représente une vue schématique de face de l'engin illustré à la figure 1.

Si l'on considère la figure 1, l'engin de mise en place de pieux présente un châssis porteur 10 automobile composé
25 d'une plate-forme 14 montée en rotation sur un plateau à chenilles 12. La plate-forme 14 sert d'assise à un mât de guidage 16 de hauteur fonction des travaux à réaliser. Le mât de guidage est maintenu en position verticale par deux structures de flanc 18 et 20 solidarisées à la partie
30 avant de la plate-forme 14 et renforcées par des bras télescopiques 22. L'ensemble composé du mât 16 et des deux structures 18,20 est susceptible d'être rabattu à l'horizontale sur la plate-forme 14 pour le transport de l'engin hors chantier. Sur le chantier, l'engin se déplace
35 de façon autonome sur ses chenilles 12 d'une position de travail à une autre. Lorsque l'engin occupe sa position de

travail, son équilibre est parfait par trois appuis au sol
S constitués par trois vérins rétractables 24 solidaires
de la plate-forme 14. (Seuls les deux vérins avant 24 sont
représentés sur la figure 2, le troisième étant solidarisé
5 au centre de la partie arrière de la plate-forme 14).
Dans le mode de réalisation de l'invention ici décrit à
titre d'exemple non limitatif, un équipement mobile porteur
d'outil est constitué par deux sous-ensembles 26 et 28
montés coulissants par un jeu de glissières respectivement
10 référencées 30 et 32 sur le mât de guidage 16. Les deux
sous-ensembles 26 et 28 portent respectivement un outil
annulaire, par exemple un tube d'acier 34, monté de façon
coaxiale (selon l'axe de travail T-T') autour d'un outil
axial dont la position de travail est repérée sur les
15 deux figures par sa tige d'entraînement 36.
Le sous-ensemble mobile 26 comporte une semelle d'attache
annulaire 38 solidaire de la glissière 30 et munie d'une
pluralité de vérins hydrauliques (non représentés)
répartis régulièrement en couronne autour de la tête du
20 tube 34. Chaque vérin de la semelle commande une pince de
façon à solidariser très fermement le tube 34 à la semelle
38. (La semelle est interchangeable pour s'accomoder au
diamètre du tube). Fixés à la semelle 38, sont disposés en
parallèle deux vibreurs hydrauliques 40, convenablement
25 associés par une barre de synchronisation 42, pour le
fonçage (ou l'arrachage) du tube 34. Les vibreurs
hydrauliques 40 sont alimentés en fluide sous pression par
un groupe hydraulique (non représenté), porté par la
plate-forme 14. Les vibreurs sont de construction
30 classique et comportent chacun une batterie d'excentriques
entraînés en rotation par le fluide sous pression pour
transmettre (par l'intermédiaire de la semelle 38) des
vibrations oscillantes au tube 34. Ces vibrations de
fréquence comprise entre 1500 et 2500 vibrations/minute,
35 sont transmises au sol. Il se produit, au voisinage
immédiat du tube pénétrant, une fluidification du sol qui

facilite la pénétration (ou l'arrachage) du tube. Le sous-ensemble 26 est déplacé verticalement par l'intermédiaire d'un câble 44 (dont seules les portions arrières sont montrées sur la figure 2) monté sur des poulies jumelles 5 46 disposées en tête des structures 18 et 20 et sur une poulie de traction 48 montée sur des glissières à l'arrière des structures 18 et 20. La poulie de traction 48 est susceptible de mouvement vertical sous l'action d'un vérin hydraulique d'arrachage (non représenté) pour 10 remonter le sous-ensemble 26 avec le tube 34 dans la position illustrée en pointillé à la figure 1 par exemple. Par ailleurs, le tube 34 est guidé au voisinage du sol S par un étau 50 solidarisé au pied du mât 16.

Le sous-ensemble mobile 28, comporte une tête de rotation 15 hydraulique 52, convenablement alimentée en fluide sous pression à partir du groupe hydraulique. La tête de rotation 52 montée coulissante sur le mât de guidage par la glissière 32, porte un train de tiges (tige 36) à l'extrémité duquel est monté un outil de forage. Le type 20 d'outil de forage utilisé est choisi par l'opérateur selon la nature du sol et les caractéristiques du pieu à mettre en place. A titre d'exemple, la figure 2 montre deux outils de forage en position d'attente, un élément de tarière continue 54 et un marteau de fond de trou à air 25 comprimé 56 monté sur une tige de forage 37, en place sur les bras de chargement latéraux 58 et 60. Ces bras de chargement sont montés pivotants sur les structures de flanc 18 et 20 et manoeuvrables par vérins (non représentés).

30 La tête de rotation (et le sous-ensemble 26) est déplacée verticalement par un câble de forage 62 monté sur deux poulies jumelles 64 disposées en tête de mât et sur une poulie mobile à déplacement limité 66 accrochée à la tête du mât par deux amortisseurs hydrauliques 72 limiteurs de 35 pression. Selon une méthode classique au forage par rotation, les amortisseurs hydrauliques 72 ont pour objet

- de limiter la pression sur la tête l'outil en fond de trou. L'opérateur relâche progressivement du câble de forage avec l'avancement de l'outil tout en contrôlant la pression instantanée sur l'outil en régulant la pression du circuit hydraulique des amortisseurs 72. Par ailleurs, un câble de manutention 68, monté sur des poulies jumelles 70 disposées en tête du mât, sert au chargement et à la mise en place des outils. Les trois câbles 44, 62 et 68 sont mis en action par des treuils (non représentés) montés sur la plate-forme 14. Cette dernière est équipée d'un groupe moto-propulseur également susceptible de mettre en oeuvre les treuils, le groupe hydraulique et un compresseur-générateur d'air comprimé.
- La mise en oeuvre de l'engin décrit ci-dessus se fait de la façon suivante. Une fois l'engin mis en position et les vérins 24 en appui sur le sol (ou sur le pont d'une barge flottante en cas de travail sur l'eau), on procède à la mise en place des outils; d'abord le tube de fonçage 34 monté sur la tête de vibro-fonçage par l'intermédiaire de la semelle 38, puis l'outil axial de forage, par exemple la tarière 54, qui après montage sur la tige de tête (adjacente à la tête de rotation 52) est hissée en tête de mât. L'outil de forage est alors descendu dans le tube jusqu'au sol.
- On procède alors au forage du trou avec tubage simultané par fonçage à l'avancement. Selon la nature du sol, l'opérateur peut positionner les têtes de deux outils dans le trou pour obtenir la plus grande vitesse d'avancement. On obtient ainsi en une seule opération un trou foré et tubé. De plus, le tubage simultané supprime les risques d'éboulement de parois rencontrés dans les dispositifs antérieurs et qui nécessitaient une utilisation de boue de forage pour tenir les parois du trou. La mise en place du pieu se termine par la coulée de béton (éventuellement précédée de l'introduction dans le trou d'un ferrailage). Selon le type de pieu désiré, le tubage est perdu ou

récupéré par arrachage avec la mise en action du vérin de la poulie 48.

Cet engin peut être utilisé pour réaliser tout type de pieux dans tout type de terrain étant entendu que le tube
5 est arrêté sur le toit des sols durs.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation ici décrit mais concerne des engins équipés en variante d'autres types d'outils. Par exemple, sans sortir du cadre de l'invention, la tête de vibro-fonçage de l'outil
10 annulaire est remplacée par un marteau à percussion. Par ailleurs l'outil de forage peut également être du type à roto-percussion avec ou sans marteau fond de trou ou mouton de battage, de préférence à actionnement par air comprimé, ou hydraulique ou diesel ou vapeur. Enfin dans
15 d'autres variantes de réalisation de l'invention, l'outil de forage est du type à tarière non continue, tricône, plateau de forage et/ou simlaire. Dans le cas d'utilisation d'un outil tricône, un fluide de forage est injecté à la base de celui-ci pour remonter les débris de
20 roche.

L'invention n'est pas non plus limitée à la mise en place de pieux d'ancrage et/ou de fondations mais est utilisable pour d'autres applications dans lesquelles une pluralité d'outils coaxiaux sont enfoncés en parallèle et
25 simultanément dans le sol.

REVENDECATIONS

- 5 1. Engin de travaux publics utilisable notamment pour la mise en place de pieux du type comportant un châssis porteur 40, un équipement mobile (26,28) porteur d'outil et des moyens (16) solidaires du châssis pour le guidage de l'équipement mobile, caractérisé en ce que ledit équipement
10 mobile (26,28) comporte une pluralité d'outils coaxiaux (34, 54, 56) susceptibles d'être mis en oeuvre de façon simultanée.
- 15 2. Engin selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit équipement mobile comporte au moins deux outils, en particulier un outil annulaire (34) monté autour d'un outil axial (54, 56).
- 20 3. Engin selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'outil annulaire est constitué par un tube (34).
- 25 4. Engin selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que ledit outil annulaire (34) est déplacé par vibro-fonçage.
5. Engin selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte une tête de vibro-fonçage (40,42) équipée d'une semelle d'attache annulaire (38).
- 30 6. Engin selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que ledit outil annulaire (34) est déplacé par un marteau à percussion.
- 35 7. Engin selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que ledit outil axial est un outil de forage (54, 56).

8. Engin selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'outil de forage (54, 56) est du type à rotation.

5 9. Engin selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'outil de forage est du type à roto-percussion avec ou sans marteau fond de trou ou mouton de battage (56), de préférence à actionnement par air comprimé, ou hydraulique ou diesel ou vapeur.

10

10. Engin selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'outil de forage à rotation est du type tarière continue (54) ou non, tricône, plateau de forage et/ou similaire.

15 11. Engin selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de guidage de l'équipage mobile sont constitués par un mât (16) adapté pour le guidage vertical ou incliné.

20 12. Engin selon la revendication 11, caractérisé en ce que les outils (34, 54, 56) de l'équipage mobile sont montés sur le mât de guidage par l'intermédiaire d'un jeu de glissières (30, 32).

25 13. Engin selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que le mât de guidage est équipé d'au moins un bras latéral de chargement d'outil.

FIG. 2

