

TP 1

Forage à la tarière manuelle et mécanique.

1. Objectifs

Ce TP a pour objectif d'établir un état des connaissances sur les techniques de forage à la tarière. On donne une description détaillée de la sondeuse de laboratoire géotechnique TLM (Architecture, type, caractéristiques). On aborde ensuite les différents types de foration à la tarière : soit manuellement avec tarière à main et mécaniquement par tarière hélicoïdale continue.

2. Description de la sondeuse

Par définition le forage est la réalisation d'un trou dans une formation géologique quelconque selon des méthodes en rotation ou roto-percussion et dans une direction prédéterminée quelconque par rapport à la sondeuse.

Les machines de forage (sondeuses) possèdent toutes un point commun : elles sont dotées d'un **mât** et d'une **tête de forage** (figure 1). Suivant l'objectif du forage (pétrolier, minier, géologique, hydrogéologique, géotechnique), la taille du mât, les caractéristiques de la tête et le type de porteur (par exemple : remorque, camion, chenillette) sont adaptés.

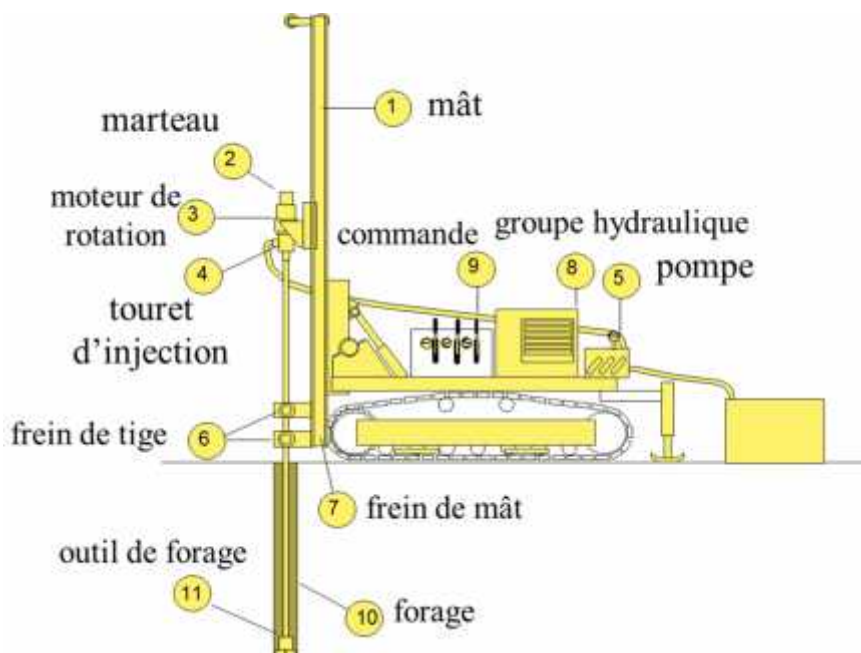


Figure 1. Architecture de machine de forage.

Le plus souvent la sondeuse est installée sur un chariot de type chenillard qui est transporté sur remorque entre chaque chantier

Le mât de forage assure les fonctions de :

- guidage,
- translation de la tête.
- sert aux manœuvres des garnitures de forage ou des tubages

La tête de forage est composée principalement d'un **moteur de rotation** à faible vitesse (50 à 600 tr/min) auquel on adjoint dans le cas de la rotoperçussion un **marteau** hydraulique.

Touret d'injection : permet d'injecter dans le train de tiges un fluide de forage destiné à lubrifier, nettoyer et/ou refroidir l'outil de forage et de remonter les sédiments produits par la déstructuration du terrain au niveau de l'outil.

Remarque : À l'arrêt, le moteur n'étant pas un système étanche, la tête de forage descend doucement sous son propre poids.

Sondeuse laboratoire TLEMCEN / MARQUE : SEDIDRILL MODELE : S 80



Figure 2. La sondeuse labo Tlemcen.

Caractéristiques Principales :

Moteur : 18 cv à 3600 t/mn

Réservoir : 9 litres

Mât : 1,70 m

Course : 1,65 m

Tête de rotation : 140 kgm - 70 tr/mn

Le chariot de rotation coulisse sur le mat par l'intermédiaire de glissières métalliques et plastiques.

Type : Vanguard Essence

Tête de rotation : 80 kgm - 100 tr/mn

Capacité d'enfoncement : 1000 tonnes à 180 bars

Vitesse maximum : 1200 m/h

Type : Orbitrol

3. Forage à la tarières manuelles

Le forage manuel du sol à la tarière est une pratique largement répandue, car elle est très économique. Elle consiste à introduire **une tarière à main** de petits **carottiers** dans le sol meuble par un mouvement de rotation, tout en appliquant une certaine pression. L'emploi de tiges de rallonge permet de forer manuellement jusqu'à plus de deux mètres de profondeur. Les quantités de matériaux obtenus par ces techniques sont très limitées.

Cette technique fournit des échantillons remaniés servant principalement à identifier les couches de sol sur une faible profondeur. Les échantillons recueillis sont destinés à l'**analyse granulométrique** en laboratoire, à l'évaluation de la **teneur en matières organiques**, à la détermination des **limites de consistance** ou à la **mesure de la teneur en eau**. Le forage à la tarière peut aussi permettre de localiser le niveau des nappes d'eau souterraine.

Il peut être très ardu, voire impossible de faire pénétrer une tarière dans les sables très denses, les graviers et les argiles raides et peu plastiques. Le forage manuel des argiles raides jusqu'à deux mètres par exemple peut demander beaucoup de temps ; il est alors préférable de recourir à une puissante tarière mécanique, qui creuse plus en profondeur et plus rapidement. Celle-ci reste l'outil de référence dans les sols fins, argiles molles à moyennement compactes de résistance mécanique moyenne à faible.

NATURE DES TERRAINS											
TECHNIQUES DE FORAGE	ARGILES			LIMONS		SABLES			SOLES GROSSIERS	ROCHES	
	MOULIN À MANÈGE	MOULIN À MANÈGE	MOULIN À MANÈGE	AU DESSUS DE LA NAPPE	SOUS LA NAPPE	LÉGÈRE AU DESSUS DE LA NAPPE	LÉGÈRE SOUS LA NAPPE	MOYENNEMENT COMPACTES ET COMPACTES	GRAVIERS, CAILLES, SABLES & SILICES	TENDRES / ALÉVINES	LIÈGES
TAM Tarière à main (carrée)	***	***	*	***	**	**	*	***			
	*** Recommandé			** Adapté		* Toléré			- Déconseillé		



Figure 3. Forage à la tarière manuelle



Figure 4. Les tarières à mains du labo géotechnique.

TARIÈRE

Ø (mm)	Tarière	Longueur (cm)	Référence - type de filetage			
			22 conique	20/27	Tige carrée 23	Tige carrée 32
35		19.5	F5 01003501	-	-	-
46		24	F5 01004602	-	-	-
63		23.5	F5 01006302	F5 01006303	F5 01006301	-
80		24.5	F5 01008002	F5 01008003	-	-
100		32	F5 01010002	F5 01010003	-	-
125		37	-	-	-	F5 01012502
150		39.5	-	-	-	F5 01015001

**TOURNE A GAUCHE**

Pour tige	Référence
Tige 22	F5 09002201
Tige 22 avec injection	F5 09002202
Tige 20/27	F5 09002001
Tige carrée 23	F5 09002301
Tige carrée 32	F5 09003201

**TIGE ALLONGE POUR TARIÈRE À MAIN**

*Utilisables pour la mise en place des sondes pressiométriques

Allonge longueur 1,00 m	Référence
Conique M/F Ø22 pleine (marquée tous les 10 cm)*	F5 02002201
Conique M/F Ø22 creuse (marquée tous les 10 cm)*	F5 02002202
20/27 avec manchon	F5 02002001
Carrée tube 30 x 23	F5 02002301
Carrée tube 40 x 33	F5 02003201
Clé de serrage et d'arrachage pour tige 22	F5 09000302

**4. Forage à la tarières mécaniques**

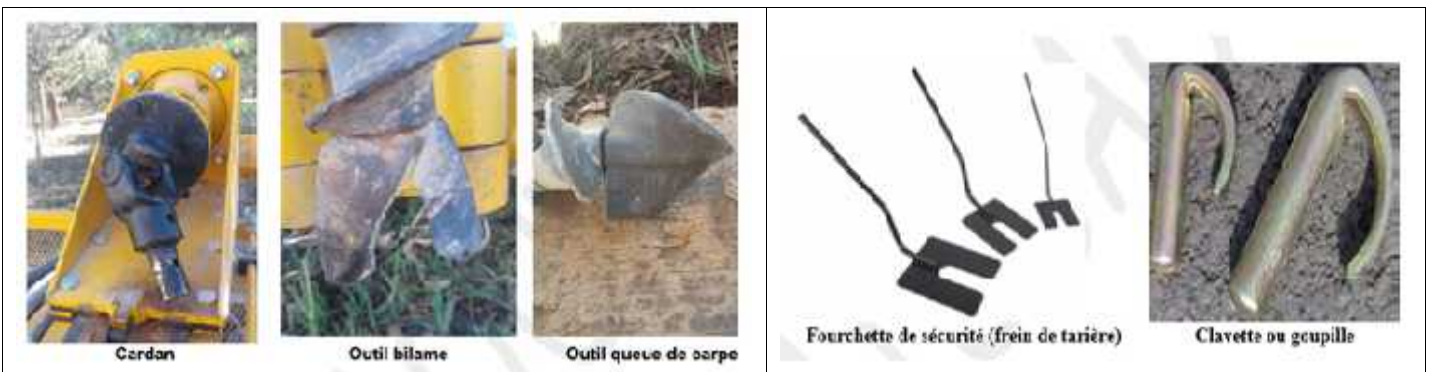
Une tarière hélicoïdale mécanique est une tarière à tige évidée, c'est-à-dire une tige creuse entourée d'une hélice longitudinale.

Le forage par **tarière hélicoïdale continue** est un type des forages en rotation qui ne nécessite pas la boue de forage, utiliser dans les terrains peu consolidés, du type argile, sable argileux, sable et gravier. Les tarières hélicoïdales forent rapidement dans les argiles et les terrains non consolidés à faible profondeur et à vitesse lente. Lorsque cette tarière est visée dans le sol, les débris remontent dans son pas de vis.

Le tableau suivant montre le domaine de son utilisation en fonction de la nature de sol.

Tableau 1. Technique de forage : tarière hélicoïdale continue à sec.

Molle Vase	Moyennement compactés	Compactés Marnes raides	Au-dessus de la nappe	Sous la nappe	Lâches au-dessus de la nappe	Lâches sous de la nappe	Moyennement compacts et compacts	Graviers, galets, argiles à silex...	Tendres/ altérées	Dures
---	**	***	**	---	**	---	**	*	*	*
Décon seillé	Adapté	Recommand é	Adapté	Déconse illé	Adapté	Déconse illé	Adapté	Toléré	Toléré	Toléré



L'**outil bilame** comporte deux plaquettes en carbure de **tungstène** afin de maximiser la vitesse de pénétration et de minimiser la poussée à la tête de la machine. Cet outil est recommandé pour les terrains moyennement durs et hétérogènes. Bon outil pour les petits forages horizontaux et les forages verticaux.

Les **outils queue de carpe** sont conçus pour éliminer toute "zone morte" au centre de l'outil. Ils forent des trous propres et droits dans les terrains moyennement consolidés tels que les argiles, les sables et les graviers.

5. Conclusion :

La nature des sols prélevés dans les forages à la tarière manuelle et mécanique est identifiable sans équivoque, mais que leur remaniement est tel que seuls des essais d'identification sont envisageables.