

MODULE-12 STI GMI 3 : FORAGE

ENONCE DE COMPETENCE : expliquer les méthodes pour la réalisation de forages d'eau

I - INTRODUCTION : La géologie à travers ses nombreuses disciplines a permis des découvertes considérables aboutissant non seulement aux développements des sciences et techniques mais aussi à l'essor de l'économie partout dans le monde. Toutes les techniques et méthodes employées par le géologue donnent une idée générale du sous-sol qui l'oriente vers des zones capables de contenir un gisement quelconque (les études géologiques, géophysiques, géochimiques,...). Cependant, aucune de ces études ne peut dire l'exactitude de l'existence d'un gisement de pétrole ou de métaux précieux et même d'eau. Seul le forage permet de confirmer les hypothèses élaborées à partir de ces recherches et montrer ainsi quels types de fluides ou de mines sont contenus dans les roches.

II - OBJECTIFS :

A la fin de ce module, l'apprenant doit acquérir des connaissances pour :

- Définir le forage et les techniques de forage d'eau.
- Expliquer le principe de chaque technique de forage.

III - DEFINITION DU FORAGE ET DES TECHNIQUES DE FORAGE :

Le forage est un trou de petit diamètre creusé mécaniquement, destiné à l'exploitation de nappes souterraines, d'un puits de pétrole.

Le forage au marteau (sondage au marteau) :

C'est la méthode de forage dans laquelle un marteau pneumatique placé à l'extrémité d'un train de tiges écrase les roches.

Le forage à percussion (sondage à percussion) :

C'est la méthode de forage qui consiste à soulever un outil lourd (trépan) suspendu au bout d'un câble d'acier et à le relâcher pour briser et broyer les matériaux.

Le forage à rotary (sondage à rotary) :

C'est une méthode de forage qui consiste à pénétrer dans une formation sans choc par rotation d'un outil placé à l'extrémité d'un train de tiges creuses dans lesquelles on injecte un fluide de forage.

3 - EXPLICATION DE LA TECHNIQUE DU MARTEAU FOND DE TROU

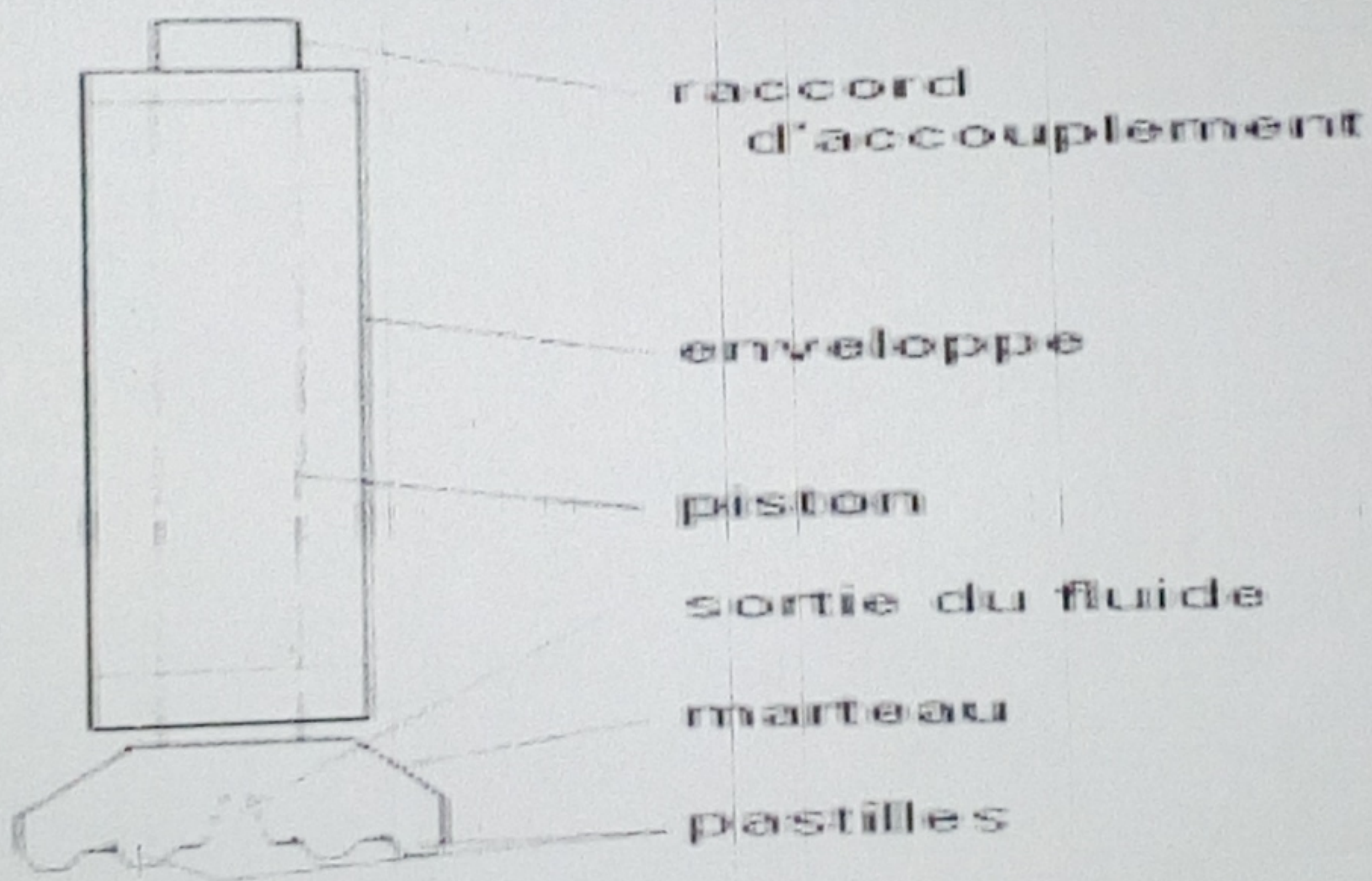
- Principe

Dans cette technique un marteau pneumatique placé à l'extrémité d'un train de tiges creuses est entraîné dans un mouvement vertical et de rotation et concasse les matériaux. L'air circule dans le train de tiges et actionne le marteau par une secousse rapide et répétitive. L'air qui sort du marteau à la base entraîne les cuttings du forage vers le haut dans l'espace annulaire.

- Les avantages :

Cette méthode de forage requiert peu d'eau, permet un bon échantillonnage, est très rapide et très efficace dans les milieux consolidés.

- LES CONSTITUANTS DE LA MACHINE



IV- CONCLUSION : La réalisation de forages d'eau permet de répondre rapidement à un besoin en eau.

- ✓ Il est difficile de maîtriser une venue d'eau artésienne et jaillissante.

2 - EXPLICATION DE LA TECHNIQUE DU FORAGE ROTARY

-PRINCIPE DU FORAGE ROTARY :

Dans le forage à rotary, l'outil de forage animé d'un mouvement de rotation transmis de la surface par l'intermédiaire de tiges cylindriques creuses s'appuie avec une pression variable sur le fond du trou et concasse les matériaux.

Une boue dont la composition et la consistance sont fonction du terrain rencontré, circule à l'intérieur des tiges, de l'outil et provoque la remontée au sol des déblais (cuttings) détachés au fond du trou par l'outil. En même temps cette boue tapisse les parois du trou qu'elle consolide en attendant la mise en place du tubage de soutènement.

Arrivée au sol, la boue est décantée dans des canaux et arrive dans une ou plusieurs fosses où se produit l'aspiration d'une pompe à boue qui refoule une boue débarrassée de ses cuttings dans le circuit. Ces cuttings sont déposés dans les canaux et sont soigneusement recueillis et examinés : Ils constituent les échantillons du terrain en cours de forage.

L'examen du volume de la boue dans les fosses donne de précieuses indications sur la nature et l'état physique des terrains. Ainsi une augmentation de niveau dans la fosse indique la pénétration de l'outil dans une nappe aquifère par contre une perte de boue indique que l'outil se trouve dans une zone très perméable, souvent aquifère.

Dans le forage rotary le tubage est enfoncé par rotation.

-LES AVANTAGES DU FORAGE ROTARY:

- a- Rapidité et facilité de mise en de puits d'exploitation, de la pose du tubage, de l'enveloppe de graviers et de collerette de ciment.
- b- La présence d'un fluide de forage permet d'équilibrer les venues d'eau artésiennes et jaillissantes.

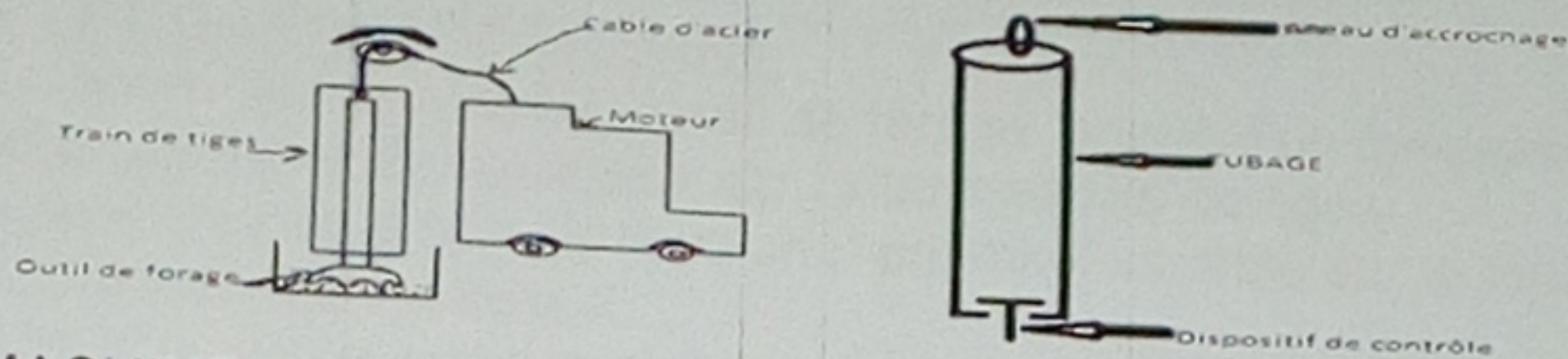
-LES INCONVENIENTS DU FORAGE ROTARY :

- a- Requiert beaucoup d'eau principalement dans les terrains fissurés et en générale dans les formations très perméables où les pertes de circulations sont à craindre.
- b- Il n'est pas toujours possible d'obtenir un bon échantillonnage des formations traversées, ce qui rend difficile la détermination du meilleur horizon à crépiter.

IV- EXPLICATION DES TECHNIQUES DE FORAGE :

1- EXPLICATION DE LA TECHNIQUE DU FORAGE A BATTAGE (A PERCUSSION) :

- LE PRINCIPE DU FORAGE A PERCUSSION :



MACHINE DU FORAGE A PERCUSSION

CUILLERE

L'outil du forage à percussion ou à battage est animé d'un mouvement vertical le long d'une tour (Derrick) par l'entremise de câble de moteur. L'élévation de l'outil est ajustée périodiquement de manière à ce qu'il pénètre dans sa position la plus basse pour que le matériau cohérent puisse être broyé par son mouvement. Le matériau concassé par le broyage effectué par l'outil varie en diamètre de silts aux graviers fins. Ce matériau granulaire est maintenu en suspension dans l'eau du trou de forage par la turbidité causée par le vas et vient de l'outil. Lorsque l'eau du trou de forage est saturée de particules en suspension (boue de forage), le trou est vidé à l'aide d'une cuillère. La cuillère est ensuite vidée dans un bassin de sédimentation où les particules broyées (cuttings) sont séparées de l'eau et échantillonnées pour être étudiées. L'eau dans le bassin est ensuite recyclée au besoin vers le trou de forage et on continue le processus jusqu'à ce que la profondeur requise soit atteinte.

Dans le forage à percussion, le tubage dans le sol est enfoncé par gravité.

- LES AVANTAGES ET LES INCONVENIENTS DU FORAGE A PERCUSSION OU A BATTAGE :

. Les avantages :

Les avantages du forage à percussion sont :

- ✓ Les échantillons prélevés sont en général de bonne qualité et représentatifs du milieu recoupé.
- ✓ On utilise peu d'eau, ce qui est important lorsque les forages doivent être exécutés dans une région où les points d'eau sont éloignés.
- ✓ On n'a pas à craindre les pertes de circulation d'eau dans les formations préalables.
- Les inconvénients : Ils sont les suivants :
 - ✓ Il est difficile d'obtenir un puits droit, ce qui risque de gêner la pose de la colonne de tubage et de la pompe.