

8° Journée de l'APRONA



Les Forages de Puits d'Eau

Intervenant : M Claude Maurutto



**FORALEST
MAURUTTO**

Les Forages de puits d'eau

De la réalisation à la réception de l'ouvrage

- Un Forage : Pourquoi?
- Un peu d'Histoire
- Les différentes techniques
- Equipement
- Réalisation de forages pour la géothermie
- Qualité des ouvrages



Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général Détails

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Protection de l'ouvrage



Un forage est un trou creusé dans la Terre.

Les moyens techniques de creuser varient en fonction de son dimensionnement et de ses objectifs

On fore pour explorer et/ou exploiter le sous sol



Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général Détails

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Protection de l'ouvrage

Adduction en eau potable

62 %

Eau thermale ; minérale ;
Eau de source

Eau à usage industriel

39%

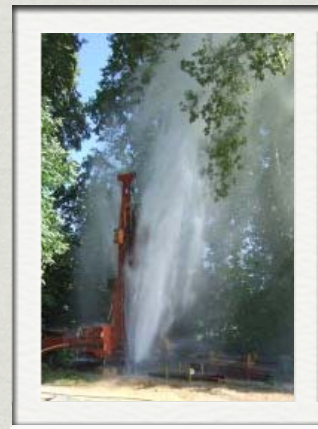
Eau d'irrigation

27 %

Géothermie



○ proviennent du sous-sol



Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Détails

Protection de l'ouvrage

Le Forage

- Premier forage : 3ème siècle avant JC
 - Les Chinois en sont les précurseurs
 - Méthode relative au battage
 - Diversification au cours des siècles :
 - eau nécessaire aux besoins quotidiens
 - eau pour l'irrigation
- Aujourd'hui s'ajoute la géothermie

L'Entreprise

Création d'une entreprise de Bâtiment
par M Bruno Maurutto : 1958

Acquisition de l'entreprise
Forelest : 1975

Forelest Maurutto
Travaux de forage et maçonnerie

Président : Claude Maurutto
Directeur Général : Christian Maurutto

Un Forage? Pourquoi ?

Un peu d'Histoire

Les différentes techniques : Général

Un oeil sur nos techniques

Equipement : Général Détails

Protection de l'ouvrage

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

• Différentes Méthodes

Géologie du terrain

Utilisation de l'ouvrage

Havage / Battage

Marteau Fond de Trou, Odex

Rotary

Circulation Inverse

Forage Carotte

Forage Dirigé



Un Forage? Pourquoi ?

Un peu d'Histoire

Les différentes techniques : Général

Un oeil sur nos techniques

Equipement : Général Détails

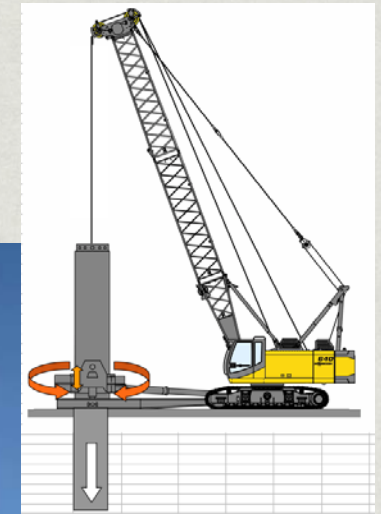
Protection de l'ouvrage

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Le Havage

- ✿ Creuser le terrain à la base du tubage en position verticale
- ✿ Le tubage s'enfonce sous l'effet de son poids à l'aide d'une louvoyeuse
- ✿ Utilisation de tubes en acier : soudés ou clavetés
- ✿ Terrains alluvionnaires
- ✿ Utilisation d'un tubage de travail pour protéger les parois du terrain et éviter les éboulements



Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général Détails

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

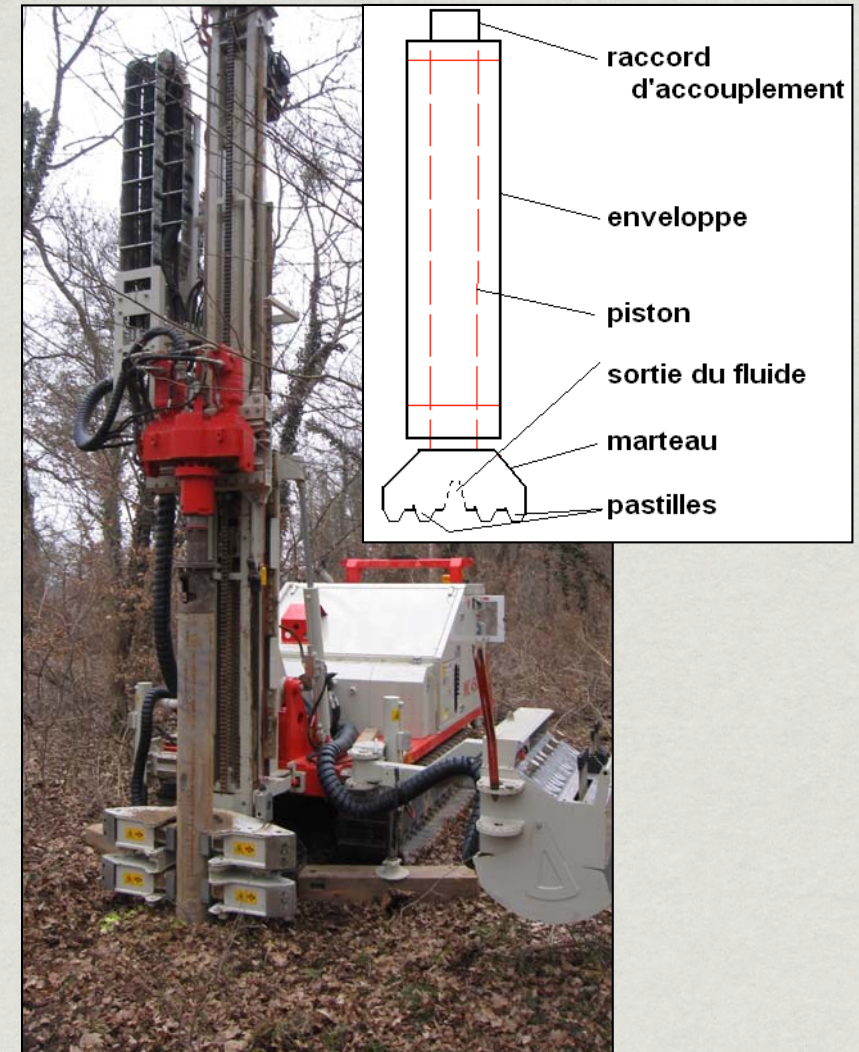
Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Protection de l'ouvrage

Le Marteau Fond de Trou, Odex

- Briser la roche en laissant régulièrement tomber un outil (un trépan)
- Le MFT fonctionne à l'air comprimé
- Utilisation d'un tubage à l'avancement servant de coffrage
- Pour formations dures : calcaires et dolomies



Un Forage? Pourquoi ?

Un peu d'Histoire

Les différentes techniques : Général

Un oeil sur nos techniques

Equipement : Général Détails

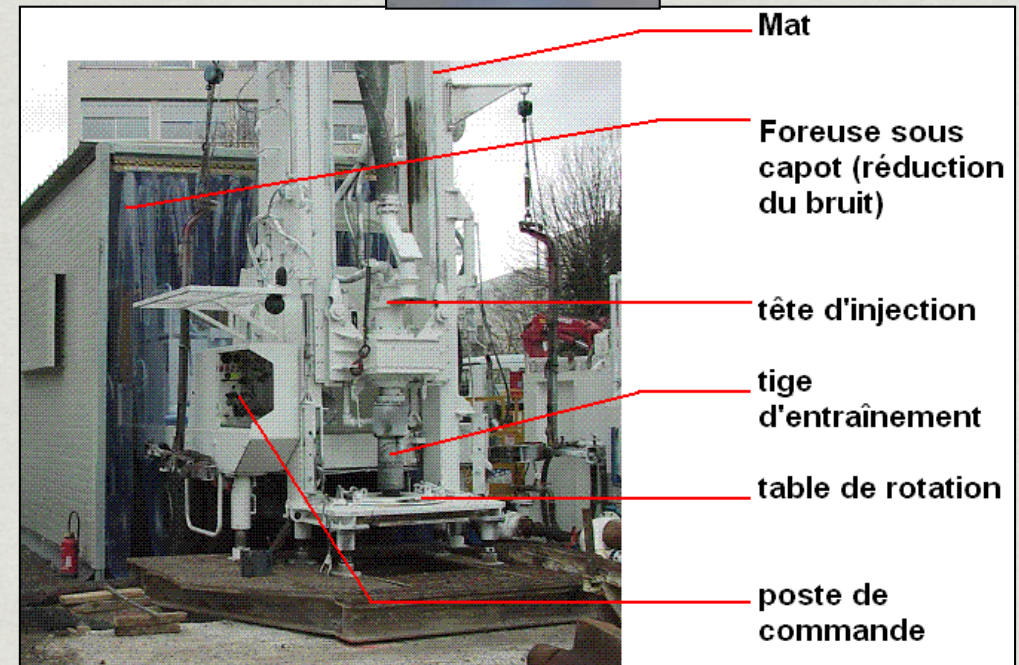
Protection de l'ouvrage

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Le Rotary

- ✿ Méthode de rotation et broyage
- ✿ Déblais entraînés vers la surface par la circulation d'un fluide de forage (boue de forage..)
- ✿ Boue de forage adaptée au terrain traversé (densité, viscosité)
- ✿ Technique utilisée pour des terrains qui ne «se tiennent pas» (argile, sable, gravier) et formations dures (calcaire)



Un Forage? Pourquoi ?

Un peu d'Histoire

Les différentes techniques : Général

Un oeil sur nos techniques

Équipement : Général Détails

Protection de l'ouvrage

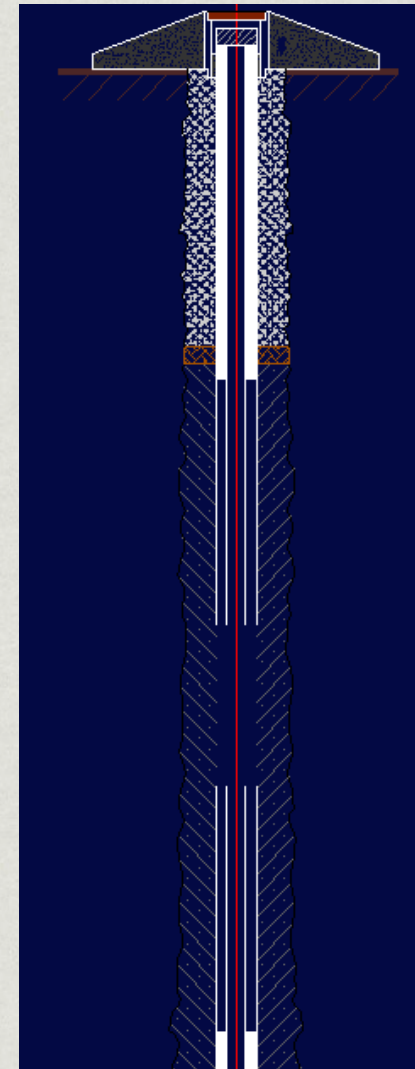
Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Différentes méthodes

MAIS équipement similaire

- Massif additionnel
- Colonne captante
- Fermeture de fond
- Cimentation



Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général Détails

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Protection de l'ouvrage

Le massif additionnel

Massif filtrant dans l'espace annulaire entre le terrain et les crépines

Massif de soutènement autour des tubes pleins



La colonne captante

- Assemblage et mise en place de crépines
- Assemblage et mise en place de tubes pleins (vissés, soudés,..)
- Tous les tubes sont équipés de centreurs afin d'assurer la verticalité de l'équipement



Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général Détails

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Protection de l'ouvrage

La cimentation

- ✿ Permet l'étanchéité des terrains superficiels
- ✿ Permet la séparation de nappes (éviter le mélange de nappes superposées)
- ✿ Cimentation par le BAS en 1 seule phase avec attente de prise de 12 à 24h

La fermeture de fond

- ✿ Bouchon de fond à la base de la colonne



Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général Détails

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Protection de l'ouvrage

Cimentation de la partie haute des puits

Création d'avant puits

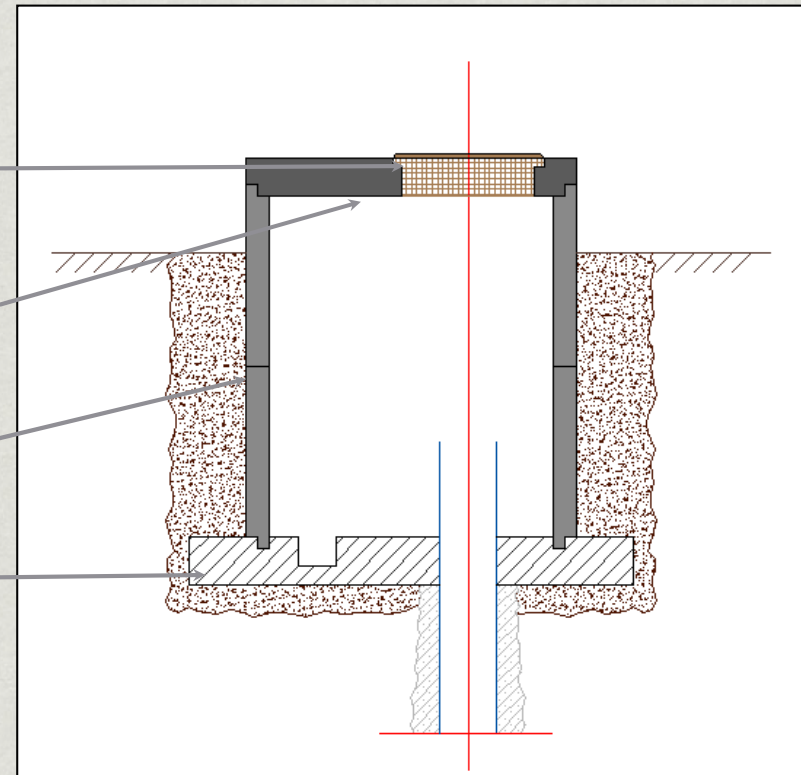


Anneaux avec joints étanches

Dalle de couverture

Capot étanche

Radier en béton



Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général Détails

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur Puits pour sonde géothermique

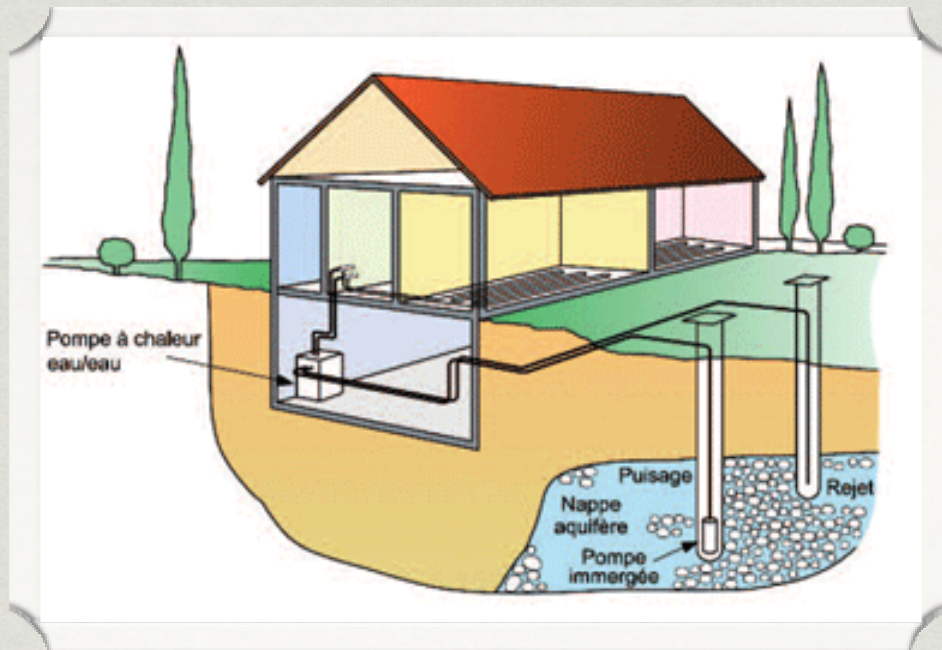
Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Protection de l'ouvrage

Puits de captage-rejet pompe a chaleur eau/eau



- Pompage dans la nappe phréatique: puits de captage
- Récupération des calories de l'eau
- Restitution de l'eau dans la nappe : puits de rejet
- Suivant l'utilisation de la pompe à chaleur (chauffage – refroidissement) l'eau renvoyée sera plus chaude ou plus froide dans le sous-sol

Un Forage? Pourquoi ?

Les différentes techniques : Général

Equipement : Général Détails

Réalisation d'un forage : Puits pour pompe à chaleur **Puits pour sonde géothermique**

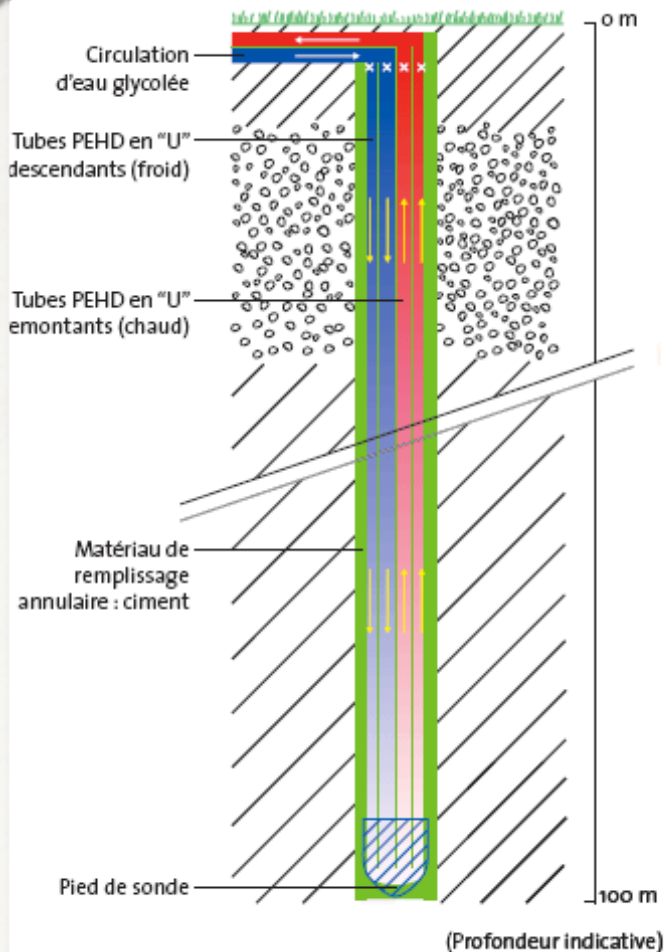
Qualité des ouvrages : Quelques règles Développement du puits Pompages d'essai

Un peu d'Histoire

Un oeil sur nos techniques

Protection de l'ouvrage

Puits pour sondes géothermiques



- Forage de profondeur max : 90 m
- Equipement du forage d'une double conduite en tube polyéthylène : création d'un circuit fermé
- Faire circuler un liquide au travers des sondes afin de récupérer les calories des terrains en profondeur
- Utilisation des calories du sous sol et non de la nappe phréatique

Les règles concernant les puits de captage et rejet

- Position des ouvrages dans le sens d'écoulement de la nappe
- Variation de la distance entre les 2 ouvrages suivant la perméabilité des terrains : Eviter recyclage des eaux
- Puits de captage PLUS profond que le puits de rejet : rejeter les eaux dans la partie haute de la nappe
- Etude de faisabilité par un hydrogéologue
- Déclaration des puits à la DDT et BRGM avant travaux!
- Lors du forage : Faire des échantillons du terrain rencontrés => Coupe géologique



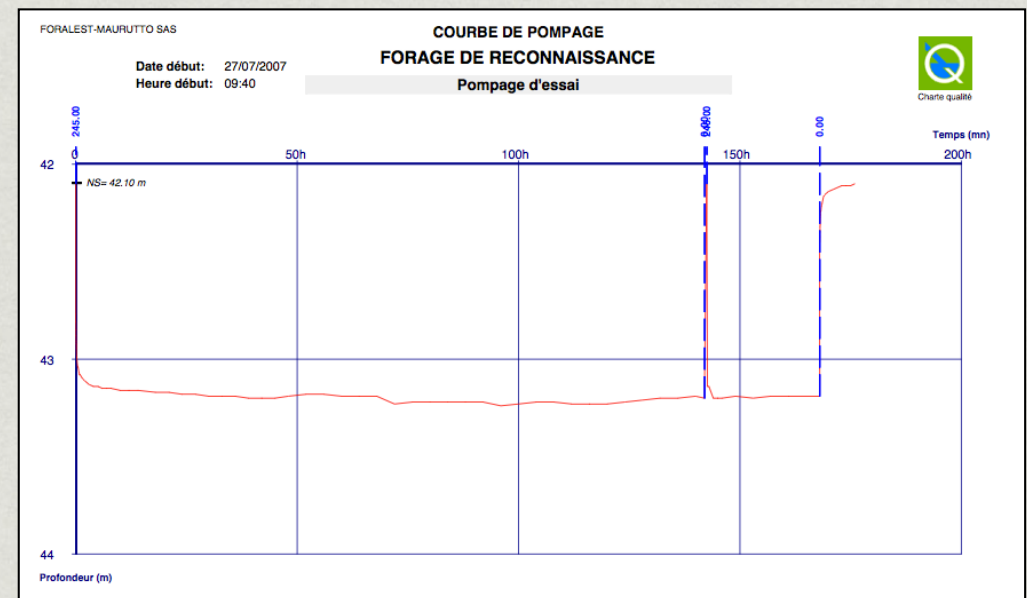
Développement de l'ouvrage

- ✿ Pompage de dessablage : évacuer les fines, obtenir une eau propre
- ✿ Pompage par palier : éviter un rabattement trop important
- ✿ ATTENTION au «surpompage»



Les Pompages d'essai

- ✿ Etablir une utilisation pérenne du puits
- ✿ Déterminer l'utilisation des puits de manière optimal : courbe de fonctionnement



Les Forages de puits d'eau De la réalisation à la réception de l'ouvrage

Pérennité et développement des forages

Développement des entreprises
Entretien d'un savoir faire
Investissement (outils - matériels)



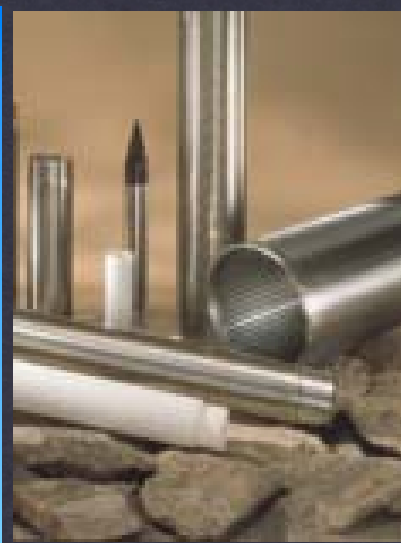
Notamment création du SFE :
Syndicat national des
entrepreneurs de puits et de
Forages pour l'Eau et la
géothermie



NOUS NE FAISONS PAS QU'UN TROU

Performance
Longévité
Préservation du milieu naturel





Merci de Votre Attention

Entreprise : FORALEST - MAURUTTO



ADRESSE : 2 RUE D'ITALIE
68310 WITTELSHEIM

TEL : 03 89 57 74 56
FAX : 03 89 55 01 69

E-MAIL :
foralest-maurutto@wanadoo.fr