

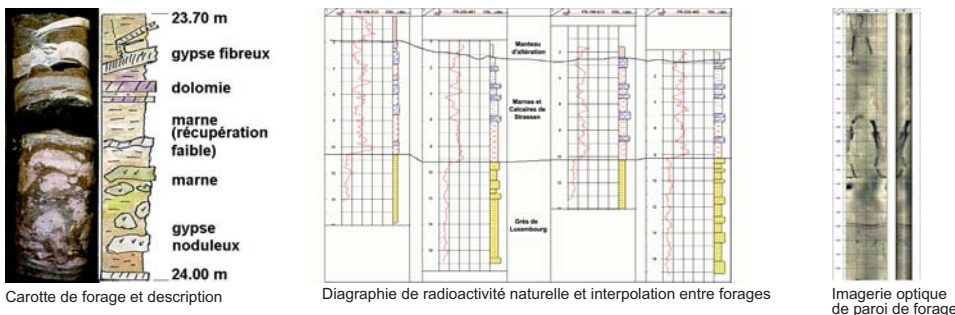
# Le forage de reconnaissance

A côté des grottes naturelles et des tunnels, mines ou autres cavités créées par l'homme, le forage est le moyen le plus courant d'avoir accès au sous-sol. Généralement vertical, mais parfois incliné ou même horizontal, d'un diamètre allant de quelques centimètres à plusieurs mètres, c'est souvent le seul moyen de recueillir des informations sur le sous-sol. Loin d'être un simple trou dans le sol, le forage fait intervenir des techniques spécifiques et des professionnels expérimentés.

## Objectifs

En général, c'est la carte géologique qui renseigne sur la structure et la composition du sous-sol d'une région donnée. Quand la précision de cette carte géologique n'est pas suffisante ou ne donne pas toutes les informations recherchées, le moyen le plus courant pour d'aller plus loin dans la connaissance du substratum est le forage de reconnaissance. Il est nécessaire pour:

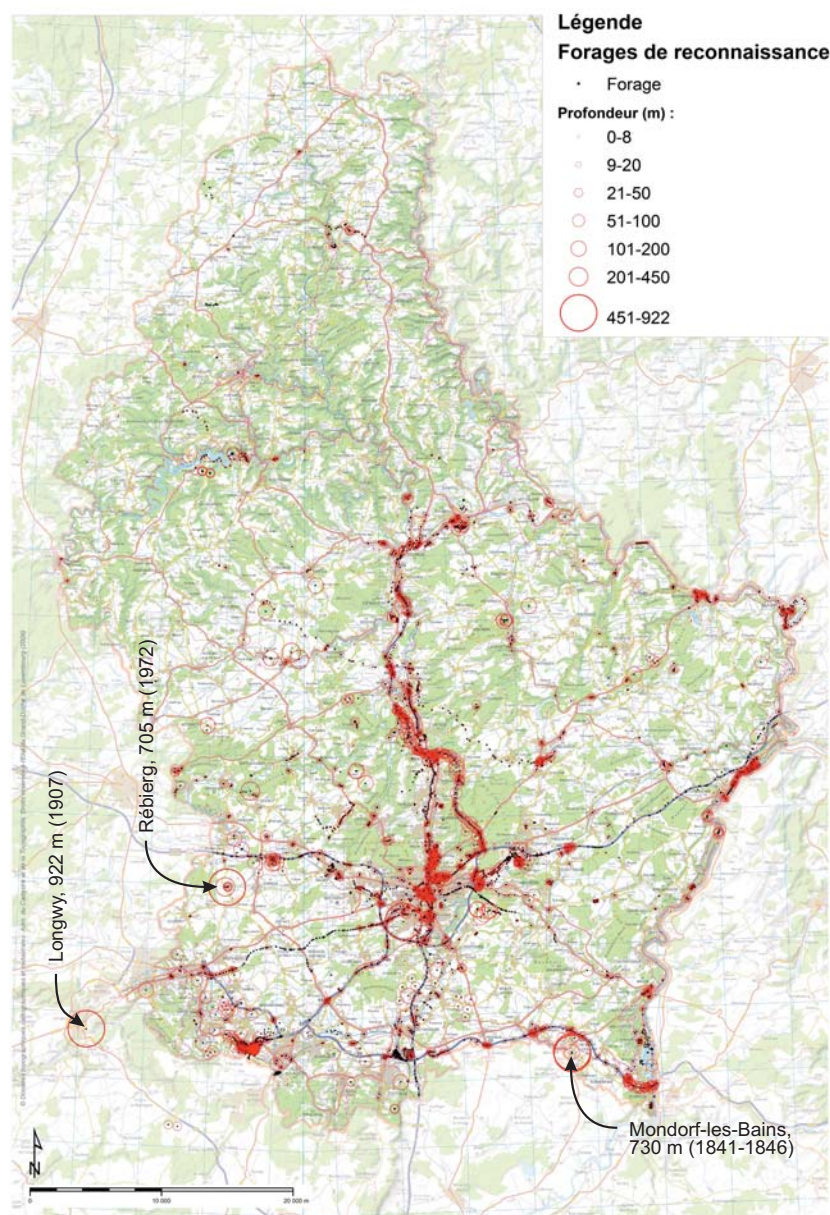
- planifier l'implantation des fondations d'un ouvrage (tunnel, pont, ...) ou d'un bâtiment important,
- recueillir des informations sur les circulations des eaux souterraines (hydrogéologie)
- suivre des pollutions du sol ou des eaux souterraines
- investiguer la présence de ressources naturelles minérales



Le forage offre une vue vers le sous-sol, mais il ne faut pas oublier qu'il ne s'agit forcément que d'un aperçu restreint, vu la taille réduite de la section observée. C'est alors que doit intervenir le savoir du géologue pour interpréter et extrapoler l'information sur le massif souterrain.

Vu l'effort qui est nécessaire pour obtenir ces informations et vu qu'à l'échelle humaine, la composition et la structure du sous-sol ne change pas, les carottes de forage constituent des archives du sous-sol d'une grande valeur qu'il est important de conserver pour des investigations futures.

Comme les roches sédimentaires sont en général de plus en plus anciennes en allant vers la profondeur, une carotte de forage constitue un voyage dans le temps vers des époques géologiques passées, permettant d'explorer l'évolution de la vie (paléontologie) et de retourner aux conditions de milieu de l'époque (paléo-géographie).



Machine de forage en opération



Extraction d'une carotte du carottier

## Méthodes

Les informations sur le sous-sol proviennent:

- d'une section cylindrique de roche ramenée à la surface, appelée carotte de forage (forage «carotté»).

La carotte de forage est alors décrite et analysée par le géologue et des échantillons peuvent être prélevés afin de faire des études plus détaillées en laboratoire:

- mesures de propriétés physiques, p.ex. résistance à la compression, teneur en eau, perméabilité,...
- mesures de la composition chimique ou minéralogique globale de la roche
- confection de lames minces pour analyse sous le microscope polarisant, permettant une analyse détaillée des espèces minérales ou des microfossiles

- de mesures réalisées directement dans le trou de forage (essais «in-situ») de paramètres physiques (ou plus rarement chimiques) de la roche ou de l'eau qu'elle contient:

- sondage au pénétromètre: mesure de la résistance à l'enfoncement d'une pointe normée, permettant de retrouver certains caractères géomécaniques
- essai pressiométrique: mesure de la déformation du sous-sol par le gonflement d'une sonde à une pression donnée
- diagraphie de forage: mesure en continu de paramètres physiques par un instrument descendu dans le forage: diamètre du forage, radioactivité naturelle, densité de la roche, résistivité électrique de l'eau, température de l'eau, imagerie de la paroi de forage, ...
- suivi des variations du niveau d'eau et de prélèvement d'échantillons d'eau pour analyse

## Inventaires et banques de données

Le Service géologique dispose d'un archive important de carottes de forage, comportant plusieurs centaines de forages totalisant environ 15 kilomètres de carottes. Le forage de reconnaissance le plus profond du Luxembourg, 730 mètres, est celui réalisé par G.Kind entre 1841 et 1846 à Mondorf-les-Bains pour la recherche de sel gemme et par lequel l'eau minérale a été découverte.

En 1972, un autre forage important a été réalisé: au Rébierg, près de Garnich, on a foré jusqu'à 705 mètres de profondeur afin d'explorer les ressources en eaux souterraines du Gutland.

Les forages connus sont répertoriés avec leurs informations (la profondeur et les caractéristiques du tubage, la description de la carotte faite par le géologue, les niveaux d'eau mesurés, les échantillons pris,...) dans une banque de données informatique. Grâce aux coordonnées géographiques, on peut les reporter sur des cartes.

La banque de données du Service géologique contient actuellement environ 10000 forages.

Ensemble avec les cartes géologiques qui représentent la surface, ces archives de forages constituent des archives permettant de se faire une image en trois dimensions du sous-sol.