

1. Position du problème

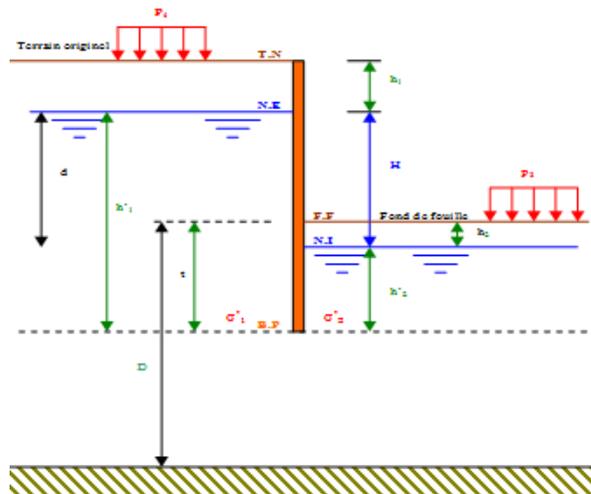
La conception de projets de génie civil, de réseaux ou de construction enterrés de plusieurs mètres sous le niveau du sol, peut conduire à devoir résoudre des problèmes d'hydrauliques multiples en fonction d'une part des conditions et des conjonctures du site avant travaux, et d'autre part de la nature et de la particularité des ouvrages.

Rabatement de la nappe aquifère

Le rabattement peut-être *temporaire* s'il ne s'agit que de permettre la réalisation à sec d'ouvrages, mais aussi dans certain cas, *permanent* pendant toute la vie de l'ouvrage.

Ces rabattements impliquent :

- l'évaluation des débits d'exhaure avec des dispositifs d'évacuation des eaux
- l'étude de stabilité au phénomène de Renard et de Boullance. Ce problème est généré du fait de la dénivellation entre les niveaux d'eau extérieur et intérieur fouille créée par l'épuisement aval,
- l'étude spécifique des poussées et butées sur les écrans de soutènement ou la stabilité des talus si les fouilles ne sont pas soutenues,
- l'étude des déformations (tassements) susceptibles de se produire à l'extérieur des fouilles



interstitielles qui peuvent compromettre la stabilité des constructions ou des sites voisins (exemple : mouvements des sols sensibles ou phénomène de retrait et de gonflement)

L'interaction hydrodynamique nappe- ouvrages

Ces interactions sont nombreuses. On citera par exemple :

- les rideaux de soutènement (parois moulées, palplanches, pieux jointifs, jet grouting, ...) qui constituent une barrière étanche et dévient l'écoulement de la nappe. L'incidence sur l'écoulement dépend de la hauteur d'interception de la nappe, de la longueur de l'ouvrage et de son orientation par rapport au sens d'écoulement,
- l'absence, le disfonctionnement ou l'altération du système de drainage interne (colmatage des drains, dégradation...) causée par une mauvaise conception, un défaut d'entretien, ou la nature chimique des eaux drainées,
- l'impact des rejets raccordés aux réseaux de collecte, la fuite des réseaux d'eaux pluviales,
- l'effet de drain d'une structure perméable interceptant une nappe comme par exemple des tranchées traversant complètement des nappes superficielles jusqu'au substratum étanche,
- la répercussion d'ouvrages sur rivières (remontée de la nappe à l'amont), la construction de nouveaux ouvrages enterrés riverains, la réalisation de bassins d'infiltration, qui font remonter la nappe à proximité.

2. Les investigations

Les investigations présentées ci-après sont à adapter à la spécificité/complexité du projet.

- **les sondages par carottage** permettent de localiser les différents horizons stratigraphiques, d'apprécier les particularités (structure feuilletée, litée, formations lenticulaires,.....) qui conduiront à des différences entre les perméabilités horizontales k_h et verticales des sols k_v . Ils ont également pour but de prélever des échantillons intacts en vue d'essais en laboratoire nécessaires pour aborder les problèmes précédemment abordés (perméabilité, sensibilité des sols au phénomène de retrait et de gonflement, compressibilité,...),
- **les sondages destructifs avec enregistrements de paramètres** pourront précéder les sondages carottés pour une implantation plus judicieuse. Une **couverture géophysique** peut constituer un bon préliminaire. **les sondages au piézocône** sont également indiqués,
- **les piézomètres** doivent être répartis sur le site et éventuellement au-delà. En terrain multicouche, il faut mettre en place un piézomètre par couche afin d'apprécier s'il s'agit de nappes différentes ou d'une nappe unique. En terrain peu perméable il faut utiliser des piézomètres fermés (à cellules de pression interstitielle). Le suivi peut demander plusieurs mois et doit couvrir plusieurs saisons,

Les caractéristiques hydrogéologiques sont déterminées à partir d'essais d'eau :

- **les essais ponctuels** qui permettent une mesure locale du coefficient de perméabilité : **Lefranc** sous la nappe, **Nasberg** ou dessus de la nappe, **Lugeon** en rocher. Le piézocône fournit également des informations.
- **les essais de pompage** qui intéressent un volume de sol important et conduisent à l'évaluation de la transmissivité et au coefficient d'emmagasinement.

Les fluctuations naturelles des nappes

Ces fluctuations dans les sols engendrent des variations de teneur en eau et des pressions

