

003/A - Espora

Fonctions et possibilités du logiciel

Cette fiche a pour but de décrire les principales fonctions et possibilités d'Espora, logiciel de suivi et d'interprétation d'essais de pompage rapides.

Espora est composé de 4 volets (ou "onglets") :

- Définition du dispositif d'essai
- Procédure d'essai
- Saisie des relevés
- Interprétation de l'essai

Les chapitres qui suivent correspondent aux différents volets.

La méthode de calcul utilisée pour l'interprétation fait l'objet de la fiche 028.

1. DEFINITION DU DISPOSITIF D'ESSAI

1.1. Généralités

Cet onglet permet la définition géométrique de l'enceinte et des éléments (piézomètres et puits) du dispositif de pompage.

Il est obligatoire de définir des puits et des piézomètres pour accéder aux onglets suivants. Par contre, il n'est pas indispensable de définir toutes leurs caractéristiques géométriques pour effectuer l'interprétation. Par exemple : la position des piézomètres en plan n'est pas strictement

indispensable, alors que les cotes de sommets des tubes le sont si on saisit les relevés piézométriques en profondeurs.

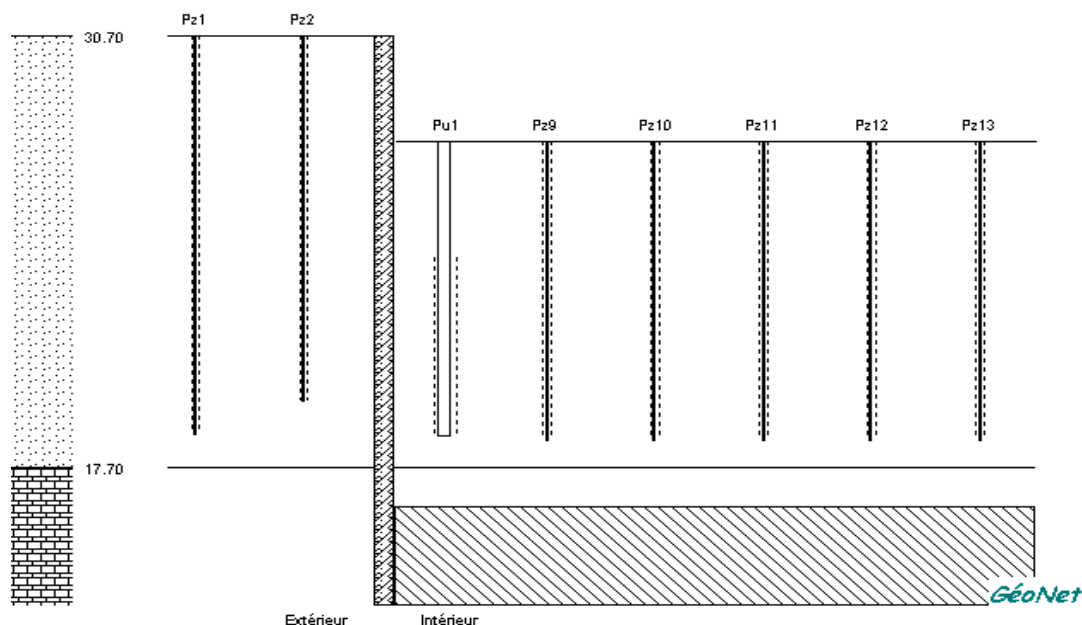
Les éléments apparaissent au fur et à mesure qu'ils sont définis sur la vue en plan et le dessin de repérage en cotes.

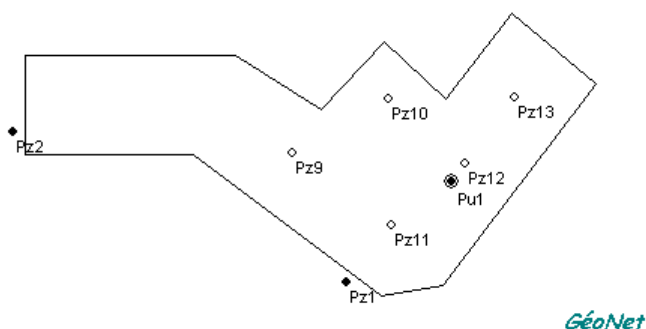
Le repérage en cotes est un schéma de principe : les cotes sont représentées à l'échelle, mais la répartition des puits et piézomètres sur le dessin ne correspond pas à leur position en plan.

Les coordonnées réelles du curseur sont affichées en bas à gauche du dessin lorsque la souris passe sur la vue en plan, et les cotes sont affichées de façon analogue sur le repérage en cotes.

A l'impression, la vue en plan est dessinée en respectant une échelle standard (1/100, 1/500, etc).

Les deux dessins (vue en plan et repérage en cotes) peuvent être copiés (un par un) dans le presse-papiers pour être ensuite incorporés ("collés") dans une note de calcul, sous Word par exemple. Un exemple de coupe et de vue en plan a été "collé" ci-dessous.





1.2. Particularités

Lorsqu'on supprime un piézomètre ou un puits, les relevés saisis dans la colonne correspondante (voir onglet "Saisie des relevés") sont également supprimés.

2. PROCEDURE D'ESSAI

Cet onglet est facultatif pour la suite : il n'est pas obligatoire de remplir cette page pour avoir accès à la saisie des relevés et à l'interprétation.

La fonction principale de la page "Procédure d'essai" est de définir approximativement la durée nécessaire pour réaliser l'essai. Le résultat est présenté sous la forme d'une fourchette : durées minimale et maximale à prévoir pour l'ensemble de l'essai. Ce résultat est affiché une fois que toutes les données nécessaires ont été saisies.

L'impression comporte 3 pages, rappelant les données saisies, les résultats en termes de durées et d'intervalles de mesure pour chaque phase de l'essai, ainsi que les principales opérations à réaliser sur le chantier avant et pendant l'essai de pompage.

3. SAISIE DES RELEVÉS

3.1. Généralités

La saisie des relevés peut se faire au fur et à mesure que les résultats arrivent du chantier.

Les relevés des niveaux piézométriques (piézomètres intérieurs et extérieurs, et niveaux d'eau dans les puits) se font en général en profondeurs (m) par rapport aux sommets des tubes. Les niveaux piézométriques peuvent également être saisis directement en cotes.

Les relevés des pompes sont saisis en volumes pompés (m³).

Les formats à utiliser pour les dates et heures sont indiqués à côté du tableau dans le logiciel.

Les dates/heures de mesures sont communes à tous les éléments : lorsqu'une nouvelle date/heure de mesure est introduite pour les piézomètres intérieurs par exemple, elle est introduite simultanément pour les piézomètres extérieurs et les puits. De façon analogue, si une ligne est supprimée pour les puits, la ligne correspondante est supprimée aussi pour les piézomètres intérieurs et extérieurs.

Remarque : le bon fonctionnement d'Espora vis-à-vis du passage de l'an 2000 a été testé. Les années sont affichées sur 2 chiffres, mais il suffit de saisir "2000" (et non "00").

Il est possible d'imprimer le tableau de mesures rempli, mais également le même tableau vide (pour le donner au personnel chargé des mesures sur le chantier).

3.2. Particularités

Les niveaux d'eau dans les puits, lorsqu'ils sont disponibles, peuvent être saisis pour tracer les courbes correspondantes pour une meilleure compréhension de l'essai. Mais ils ne sont pas pris en compte pour l'interprétation. **Les niveaux dans les puits ne sont pas pris en compte dans la moyenne des piézomètres intérieurs.**

Un bouton à côté du tableau permet la recopie d'une valeur d'une colonne vers le bas. Elle est utile notamment pour les piézomètres extérieurs si leurs niveaux restent constants ou pour compléter les colonnes des puits après l'arrêt des pompes (les volumes restent alors constants).

3.3. Exportation vers Excel

Depuis ce volet, il est possible d'exporter le tableau de mesures vers Excel. Toutes les valeurs, piézomètres intérieurs, extérieurs et puits sont exportées simultanément, mais les titres de colonnes sont redéfinis. **Attention**: les données dans Excel sont au format DBF; à la première ouverture du fichier, pour pouvoir le relire ensuite, il faut l'enregistrer au format xls.

3.4. IMPORTANT : Données brutes /

Données complétées pour interprétation

La démarche habituellement suivie lors d'un essai de pompage consiste à saisir les données brutes fournies par le chantier au fur et à mesure qu'elles arrivent.



A la fin de l'essai, on souhaite conserver ces données brutes, notamment pour pouvoir en fournir un exemplaire avec le rapport d'interprétation. Mais les données brutes comportent souvent des valeurs manquantes. Or pour effectuer l'interprétation, il est nécessaire de compléter les mesures manquantes par interpolation.

Il est conseillé, une fois que toutes les données brutes sont saisies, de les conserver en l'état comme données de référence, et de créer un nouveau calcul pour la même affaire, en recopiant toutes les données de référence, puis de compléter les valeurs manquantes dans l'onglet "Saisie des relevés" du nouveau calcul.

Les données brutes resteront ainsi toujours accessibles, pour les imprimer ou pour les recopier afin d'effectuer une interprétation différente, tenant compte de piézomètres différents, par exemple. De cette façon, il est possible de conserver plusieurs interprétations du même essai en parallèle.

4. INTERPRETATION DE L'ESSAI

Remarque préliminaire

Les cases laissées vides dans le tableau de relevés sont interprétées dans les calculs (moyennes des piézomètres, débits, et donc coefficient de relaxation et débit spécifique) comme des zéros.

Pour obtenir des courbes et une interprétation correctes, il est donc impératif que toutes les colonnes de relevés soient complètes (y compris les volumes pompés qui restent constants après l'arrêt des pompes), sauf éventuellement les colonnes des piézomètres non pris en compte dans l'interprétation.

4.1. Courbes piézométriques et débits

Quatre boutons permettent de visualiser les courbes correspondant aux relevés :

- niveaux (en cotes) des piézomètres intérieurs (une case à cocher permet d'y superposer les piézomètres extérieurs). Une courbe supplémentaire est affichée : celle de la moyenne des piézomètres intérieurs (plus éventuellement celle de la moyenne des piézomètres extérieurs) ;
- niveaux (en cotes) des piézomètres extérieurs. La moyenne des piézomètres

extérieurs est ajoutée sur le même graphique ;

- débits en m^3/h pompés dans chaque puits ; si au moins 2 puits sont définis, Espora affiche également le débit total pompé dans la fouille ;
- niveaux d'eau (en cotes) dans les puits.

Pour chacun de ces graphiques, une légende est disponible (case à cocher pour choisir de l'afficher ou non). Lorsqu'on clique sur le graphique, la date exacte correspondant au point cliqué s'affiche.

D'autre part, chaque graphique possède sa propre échelle, qui s'affiche en-dessous du graphique. **Le bouton "Défaut" permet de réinitialiser l'échelle de chaque graphique : les échelles sont redimensionnées pour que toutes les courbes apparaissent en entier.**

Les deux derniers paragraphes sont valables aussi pour les autres courbes (relaxation et débit spécifique).

4.2. Elements pris en compte pour l'interprétation

Ce bouton permet de "configurer" l'interprétation.

- Piézomètres pris en compte : on peut demander à Espora de ne pas prendre en compte tel(s) ou tel(s) piézomètre(s), intérieur(s) ou extérieur(s), dans l'interprétation, c'est-à-dire dans le calcul de la moyenne correspondante (par exemple un piézomètre bouché de façon évidente) ;
- Dates et heures de début et de fin des phases de pompage et de remontée. Par défaut, ces moments sont calculés à partir des débits : à partir de la première mesure, tant que le débit n'est pas nul, on se trouve en phase pompage. Dès que le débit s'annule, et jusqu'à la dernière mesure, on est en phase de remontée. Pour une raison particulière, on peut vouloir modifier une de ces dates (si l'on effectue des mesures avant le vrai démarrage de l'essai, par exemple). Pour les cases laissées vides, Espora utilise la valeur par défaut.
- Interprétation par rapport à un niveau extérieur fixe (il faut le donner en cote). Cette option, à utiliser avec précaution, est réservée aux utilisateurs habitués aux interprétations d'essais de pompage.



4.3. Coefficient de relaxation et débit spécifique

Les calculs sont faits sur la moyenne des piézomètres intérieurs d'une part (sauf ceux définis "à ne pas prendre en compte"), la moyenne des piézomètres extérieurs d'autre part (sauf ceux définis "à ne pas prendre en compte"), et enfin le débit total pompé (pour la phase de pompage).

Lorsqu'on a analysé la courbe du coefficient de relaxation, on définit une valeur du coefficient (en heures) à retenir pour la suite des calculs (en haut à gauche de l'écran). Cette valeur est alors représentée sur le graphique, pour vérifier sa cohérence avec la courbe. La valeur retenue peut évidemment être modifiée.

Lorsque la valeur retenue est fixée, on peut afficher le graphique du débit spécifique. Ce graphique comporte 2 courbes :

- le rapport Q/s ; cette courbe est affichée même si aucune valeur n'a été définie pour le coefficient de relaxation ;
- le débit spécifique de la fouille, calculé à partir du coefficient de relaxation. Cette courbe n'est affichée que si une valeur a été définie pour le coefficient de relaxation.

Là aussi, il faut définir une valeur à retenir pour la suite de l'interprétation (c'est-à-dire la synthèse des résultats).

4.4. Synthèse des résultats

Cette page récapitule les valeurs retenues pour le coefficient de relaxation et le débit spécifique de la fouille et en déduit le coefficient d'emménagement de la couche réservoir. Si les données nécessaires sont fournies, Espora calcule la perméabilité du radier.

Enfin, Espora estime les débits résiduels à prévoir pour différentes situations de rabattement (3 situations au maximum).

4.5. Impressions et exportations

Tous les graphiques peuvent être imprimés tels qu'ils apparaissent à l'écran (en couleurs ou non). La synthèse des résultats peut également être imprimée.

D'autre part, les graphiques peuvent être copiés (un par un) dans le presse-papiers pour être collés dans une note de calcul sous Word, par exemple. Seule la légende n'est pas exportée. Mais il est très facile de rajouter, grâce à l'outil de dessin intégré dans Word, les noms des piézomètres et puits manuellement. Un exemple de courbes piézométriques a été "collé" ci-dessous.

