

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 - 45 Orléans (02) - Tél.: (38) 66.06.60



MÉMENTO D'HYDRAULIQUE SOUTERRAINE

par

M. BONNET



Département HYDROGÉOLOGIE
B.P. 6009 - 45 Orléans (02) - Tél.: (38) 66.06.60

70 SGN 367 HYD

Décembre 1970

R E S U M E

Ce mémento a pour principale ambition de fixer un langage de base commun à toutes les personnes qui auront au B.R.G.M. à travailler sur des problèmes dont la définition et la résolution implique l'appel à l'hydraulique souterraine.

Il n'a pas de prétention à l'originalité et reprend seulement les notions et formulations les plus classiques de l'hydrodynamique souterraine qui sont à la base de toutes les méthodes pratiques. Mais on espère qu'il aidera les utilisateurs à éviter l'écueil que constitue la dispersion de ces éléments fondamentaux dans de trop nombreux ouvrages (souvent en langue anglaise) et leur exposé selon des points de vue différents et avec des notations également très diverses.

Ainsi ce mémento complète et appuie les rapports méthodologiques déjà publiés par le Département sur les applications de l'hydrodynamique en hydrogéologie (et en particulier le formulaire de l'hydrogéologue de E. BERKALOFF) qui tous excluaient volontairement toute présentation détaillée des notions et équations fondamentales.

A l'inverse, ici, toute référence aux applications pratiques des formules a été évitée.

Dans sa forme actuelle, le mémento comprend les grands chapitres suivants :

1. Notations et unités
2. Les équations fondamentales de la physique des milieux poreux saturés
3. Principales équations aux dérivées partielles des écoulements monophasiques en milieux poreux saturés.

Il devra donc être complété au moins par les chapitres suivants en cours de rédaction :

4. L'hydrodynamique des milieux poreux non saturés
5. L'hydrodynamique des écoulements diphasiques.

D'un autre côté, il est reconnu que ce texte est perfectible selon les observations des utilisateurs et des théoriciens et pourra être modifié.

D'où sa présentation en reliure à feuilles mobiles qui permettra la plus grande souplesse.

SOMMAIRE

I - NOTATIONS ET UNITES

- 1.1. Masse spécifique
- 1.2. Poids spécifique
- 1.3. Viscosité dynamique
- 1.4. Viscosité cinématique
- 1.5. Coefficient de compressibilité
- 1.6. Pressions
- 1.7. Potentiel hydraulique
- 1.8. Porosité
- 1.9. Perméabilité

II - LES EQUATIONS FONDAMENTALES DE LA PHYSIQUE DES MILIEUX POREUX SATURES

- 2.1. Equation de conservation
- 2.2. Equation fondamentale de la dynamique
- 2.3. Equation d'état

III - PRINCIPALES EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES DES ECOULEMENTS MONOPHASIQUES EN MILIEUX POREUX SATURES

- 3.1. Ecoulements en charge
- 3.2. Ecoulements à surface libre

IV - L'HYDRODYNAMIQUE DES MILIEUX POREUX NON SATURES

V - L'HYDRODYNAMIQUE DES ECOULEMENTS DIPHASIQUES

AVANT-PROPOS

La diffusion de ce mémento, resté longtemps document provisoire, à l'intention de quelques spécialistes, a été rendu nécessaire par l'accroissement du nombre des ingénieurs qui ont, et auront de plus en plus désormais à utiliser les concepts et appliquer les méthodes de l'hydraulique souterraine dans le cadre des études d'hydrogéologie : interprétation des pompages d'essai, projets d'exploitation, de rabattement de nappe ou d'alimentation artificielle, étude et prévision des variations naturelles de niveau, étude des phénomènes d'intrusion saline, élaboration de modèles, etc...

On sait, en effet, que ces travaux ne peuvent et ne doivent pas être le fait des seuls spécialistes en hydraulique souterraine, mais doivent être conduits en équipe ou même le plus souvent par l'hydrogéologue qui a conduit les investigations de terrain selon une méthodologie qui lui aura certes été le plus souvent transmise par des spécialistes, mais qu'il devra cependant avoir parfaitement assimilée.

Ce texte a donc pour principale ambition de fixer un langage de base commun à toutes les personnes qui auront au B.R.G.M. à travailler sur des problèmes dont la définition et la résolution implique l'appel à l'hydraulique souterraine.

Il n'a pas de prétention à l'originalité et reprend seulement les notions et formulations les plus classiques de l'hydrodynamique souterraine qui sont à la base de toutes les méthodes pratiques. Mais on espère qu'il aidera les utilisateurs à éviter l'écueil que constitue la dispersion de ces éléments fondamentaux dans de trop nombreux ouvrages (souvent en langue anglaise) et leur exposé selon des points de vue différents et avec des notations également très diverses.

Ainsi ce mémento complète et appuie les rapports méthodologiques déjà publiés par le Département sur les applications de l'hydrodynamique en hydrogéologie (et en particulier le formulaire de l'hydrogéologue de E. BERKALOFF) qui tous excluaient volontairement toute présentation détaillée des notions et équations fondamentales.

Il est évident qu'en cas de diversité, une seule option a été retenue et est proposée. Et il est bien entendu qu'il est vivement recommandé que sauf indication expressément énoncée, l'ensemble des ingénieurs du B.R.G.M. s'y rallie dans ses écrits et ses exposés. (Ceci est valable surtout pour les notations et les définitions et les formulations d'équations au moins pour les plus fondamentales.

Nous pensons que le respect de cette discipline facilitera incontestablement les échanges et fortifiera la cohérence et l'unité des productions des ingénieurs du bureau en hydrogéologie.

A l'inverse, ici, toute référence aux applications pratiques des formules a été évitée.

Dans sa forme actuelle le mémento comprend les grands chapitres suivants :

1. Notations et unités
2. Les équations fondamentales de la physique des milieux poreux saturés
3. Principales équations aux dérivées partielles des écoulements monophasiques en milieux poreux saturés.

Il devra donc être complété au moins par les chapitres suivants en cours de rédaction :

4. L'hydrodynamique des milieux poreux non saturés
5. L'hydrodynamique des écoulements diphasiques.

D'un autre côté, il est reconnu que ce texte est perfectible selon les observations des utilisateurs et des théoriciens et pourra être modifié.

D'où sa présentation en reliure à feuilles mobiles qui permettra la plus grande souplesse.