

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 46018 Orléans Cédex - Tél.: (38)63.00.12



n° 4453

# ESSAIS SUR LES FORAGES ARTÉSIENS JAILLISSANTS ET SUR LES SOURCES

par

J. FORKASJEWICZ, J. MARGAT et P. PEAUDECERF



Département géologie de l'aménagement  
Division hydrogéologie

B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél.: (38)63.00.12

76 SGN 349 AME

Août 1976

## RESUME

Ce rapport expose les principaux types d'essais à réaliser sur des forages jaillissants ainsi que les méthodes d'interprétation des données recueillies et le mode opératoire pour évaluer les paramètres hydrodynamiques des aquifères.

Une 2ème partie est plus particulièrement consacrée aux problèmes des essais sur des sources qui, dans certains cas, peuvent être assimilées aux puits artésiens (jaillissants) et par conséquent donner des informations sur les caractéristiques du réservoir aquifère dont elles sont issues, par une procédure d'essais similaire à celle appliquée aux forages jaillissants.

En annexe on trouvera les tableaux de valeurs des fonctions-solutions présentées dans le texte ainsi que des abaques donnant les courbes types de ces fonctions.

Ce travail a été réalisé dans le cadre des études méthodologiques du Département géologie de l'aménagement (Hydrogéologie, service hydrodynamique).

SOMMAIRE

	<u>PAGES</u>
NOTATIONS EMPLOYEES	3
INTRODUCTION	4
1. RAPPEL THEORIQUE : LE THEOREME DE SUPERPOSITION	6
1.1. Bases théoriques	<b>6</b>
1.2. Application à la résolution de problèmes hydrogéologiques	8
1.2.1. Pompages d'essai dans les nappes en écoulement	8
1.2.2. Interprétation des pompages d'essai perturbés	9
1.2.3. Pompages à débits variables - remontées	9
1.2.4. Effets de limite	9
1.2.5. Interférences entre puits - Essais de groupes de puits	10
2. INTERPRETATION DES ESSAIS SUR FORAGES JAILLISSANTS	10
2.1. Calcul des paramètres par l'analyse de l'augmentation de pression après la fermeture d'un forage	10
<b>2.2.</b> Calcul des paramètres par l'analyse de la décroissance du débit après l'ouverture d'un forage	12
2.2.1. Forage jaillissant en nappe captive	13
2.2.2. Forage jaillissant en nappe semi-captive	16
<b>2.3.</b> Calcul des paramètres par l'analyse des données d'un pompage d'essai	21
3. PROBLEMES PARTICULIERS DES ESSAIS SUR DES SOURCES	22
3.1. Rappel de la définition hydrodynamique d'une source	22
3.2. Possibilités pratiques d'action sur des sources	24
3.3. Conditions de validité d'essais entrepris sur des sources	25
3.4. Types d'essai	27
3.4.1. Action directe sur le débit	27
3.4.2. Modification du niveau d'émergence	29
3.4.3. Cas particulier : mise en charge de la source	31
3.5. Méthodes d'interprétation	32
3.6. Identification de l'aquifère principal d'où une source est issue dans un système multicouche	34

	PAGES
3.7. Groupe de sources	35
3.8. Conclusion	36
3.9. Quelques références décrivant des essais pratiqués sur des sources	38

## BI BLI OGRAPHI E

## ANNEXES

1. VALEURS DE LA FONCTI ON G ( $\tau$ ) POUR  $\tau$  COMPRI S ENTRE  $I 0 -$  ET  $I 0 \sim *$
2. COURBE TYPE DE LA FONCTI ON G ( $\tau$ )
3. VALEURS ET APPROXI MATI ONS DE LA FONCTI ON A ( $\tau, \rho$ )
4. APPROXI MATI ONS ET VALEURS DE LA FONCTI ON G ( $\tau, \beta$ )
5. COURBES TYPES DE LA FONCTI ON G ( $\tau, \beta$ )
6. METHODE D' UTI LI SATI ON D' UN FORAGE ARTESI EN JAI LLI SSANT EN TANT QUE "PI EZOMETRE".

## INTRODUCTION

Comme les essais sur les puits classiques, les essais sur les forages jaillissants, doivent provoquer dans l'aquifère une impulsion la plus simple possible.

L'interprétation de sa réponse en terme de niveau ou de débit permet d'évaluer les paramètres hydrodynamiques de la nappe, transmissivités et coefficients d'enmagasinement.

Les forages jaillissants débitant spontanément, il sera possible dans la plupart des cas d'éviter les pompages.

Les méthodes d'essai sont variées :

1. Fermeture de forages débitant librement depuis très longtemps c'est-à-dire ayant atteint un régime quasi permanent. On relève et analyse l'augmentation des pressions ou niveaux aux forages et aux éventuels piézomètres.
2. Ouverture totale de forages inactifs depuis assez longtemps pour que la pression à la plaque de fermeture soit stabilisée. On interprète alors la décroissance du débit ou les rabattements s'il y a des piézomètres. \*
3. Ouverture partielle des forages initialement fermés de façon à maintenir par un réglage continu un débit constant. Cette méthode est rappelée ici pour mémoire car elle peut être totalement assimilée à un pompage d'essai classique. Elle demande de mesurer les pressions en amont du dispositif de vannage.
4. Pompage à débit constant, Lorsqu'un forage débite depuis très longtemps et que son débit naturel "q" est constant (régime permanent) on peut aussi effectuer un pompage à débit constant "Q" qui sera considéré comme un phénomène se superposant au régime antérieur permanent. L'interprétation d'un tel essai se fera en analysant la variation du niveau(ou de la pression) en fonction du temps de pompage et en considérant la différence entre les débits (Q-q).

---

\* ou première mise en production d'un forage neuf.

L'interprétation de ces essais est rendue possible par l'application du théorème de superposition. Aussi consacrons nous le premier chapitre au rappel de son principe.

Les méthodes d'interprétation de ces différents types d'essai, en vue d'évaluer les paramètres de l'aquifère exploité sont exposées en détail dans le deuxième chapitre du présent rapport.

D'autre part, certaines sources vauclusiennes ou artésiennes sont l'exutoire d'un conduit à l'axe sub-vertical et peuvent être assimilées à un "puits naturel" à pénétration plus ou moins partielle.

Si en plus elles sont issues d'un seul aquifère, des actions telles que pompage ou modification du niveau d'émergence, peuvent être envisagées pour contribuer à identifier les paramètres de l'aquifère, concurremment avec les méthodes d'identification plus classiques que sont les essais opérés dans les puits et les forages.

La troisième partie du rapport tente d'examiner brièvement dans quels **cas** et suivant quelles conditions de validité de tels essais pourraient être entrepris, quelles seraient les modalités de leur mise en oeuvre et par quelles méthodes leurs résultats pourraient être interprétés.