

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
74, rue de la Fédération - 75-PARIS-15^e - Tél. 783 94-00

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 818 - 45-Orléans-La Source - Tél. 66-06-60



MÉTHODE D'ÉVALUATION RAPIDE DES RESSOURCES EN EAUX D'UNE RÉGION

par

Gilbert CASTANY



70 SGN 266 HYD

Septembre 1970

S O M M A I R E

RESUME

INTRODUCTION	1
<u>1. RAPPEL DES NOTIONS SUR L'ÉCOULEMENT DE L'EAU DANS LA LITHOSPHERE</u>	2
1.1. Répartition de l'eau des précipitations à la surface du sol - Eaux souterraines	2
1.2. Relations eaux de surface - eaux souterraines	4
1.3. Notions générales sur le bilan	4
1.4. Régime de l'écoulement souterrain	5
- Généralités	5
- Régime de l'écoulement souterrain dans les aqui- fères libres	6
- Moyennes et fréquences	7
<u>2. RESERVE EN EAUX SOUTERRAINES</u>	7
2.1. Généralités - définitions	7
2.2. Facteurs conditionnels de la réserve	7
2.3. Variabilité des facteurs conditionnels de la réserve	7
2.4. Fluctuations de la surface piézométrique et variations de la réserve	8
2.5. Variations pluriannuelles de la réserve	9
2.6. Types de réserves en eaux souterraines	10
2.7. Renouvellement de la réserve en eaux souterraines	10
<u>3. EXPLOITATION DE L'EAU</u>	12
<u>4. RESSOURCES EN EAUX</u>	13
4.1. Définitions générales	13
4.2. Ressources en eaux globales.....	14
- Définitions	14
- Fractionnement des ressources en eaux globales - Rôle répartiteur de la surface du sol	14
4.3. Ressources en eaux souterraines globales	15
- Ressources entretenues	15

- Ressources non-entretenues	16
- Ressources et utilisation de la réserve	16
5. <u>EVALUATION DES RESSOURCES EN EAUX</u>	16
5.1. Calcul des ressources en eaux globales	16
- Généralités	16
- Calcul du débit d'écoulement global moyen interannuel par les données hydrométriques	18
- Calcul du volume d'eau écoulé annuel moyen	18
- Calcul du module spécifique d'écoulement	19
- Calcul de la lame d'eau écoulée annuelle moyenne	19
- Calcul du débit d'étiage médian annuel des cours d'eau	19
- Calcul du coefficient d'écoulement	21
- Evaluation par extrapolation des modules spécifiques d'écoulement basée sur la lithostratigraphie et la géomorphologie appliquée	21
- Evaluation empirique de l'évapotranspiration réelle annuelle moyenne	22
- Carte des modules spécifiques d'écoulement	22
- Données nécessaires pour le calcul du volume d'eau écoulé annuel moyen	22
5.2. Calcul des ressources en eaux souterraines globales par le débit de l'écoulement souterrain global	23
- Estimation du débit de l'écoulement souterrain glo- bal par fractionnement du débit d'écoulement global.	24
- Evaluation du débit de l'écoulement souterrain glo- bal par le débit d'étiage médian annuel	25
- Estimation directe du ruissellement	25
- Evaluation du débit de l'écoulement souterrain glo- bal par le module spécifique d'écoulement, basé sur les caractéristiques géologiques et géomorphologiques	26
- Confrontation de la carte des modules spécifiques d'écoulement avec les cartes lithostratigraphiques et geomorphologiques	26
- Estimation du débit de l'écoulement souterrain glo- bal par les structures hydrogéologiques	26

. Régions à réservoirs aquifères	26
. Régions sans réservoir aquifère.....	26
- Estimation de la capacité d'emmagasinement des aquifères par les courbes de tarissement	27
5.3. Calcul des ressources entretenues	27
- Données concernant la fraction exploitable du débit de l'écoulement souterrain	28
- Données concernant la détermination du volume uti- lisable des réserves	28
5.4. Données de base nécessaires à l'établissement des program- mes d'exploitation rationnelle de l'eau	30
6. CONCLUSIONS	30

- R E S U M E -

L'évaluation des ressources en eaux d'une région, la planification de leur exploitation et leur conservation, nécessitent des notions claires et précises sur le régime des eaux de surface et souterraines, les réserves et les ressources.

L'eau des précipitations, exception faite des pertes par l'évapotranspiration, se répartit au contact du sol en deux fractions, origines de deux circuits d'écoulement distincts, l'un rapide à la surface du sol avec le ruissellement, et l'autre lent, différé, dans les aquifères par l'écoulement souterrain.

Le débit de l'écoulement global, mesuré aux stations de jaugeage des cours d'eau, est la somme du ruissellement et de l'écoulement souterrain. Ce débit étant égal au débit des émergences vers le réseau hydrographique du bassin considéré.

L'évaluation rapide des ressources en eaux globales d'une grande région, unité hydrogéologique ou pays, peut être effectuée rapidement par des calculs simples avec une précision satisfaisante de 10 à 20 %.

Les ressources en eaux globales sont égales par définition, au débit d'écoulement global moyen interannuel des cours d'eau et les ressources globales en eaux utilisables à 50 % de cette valeur en raison d'impératifs techniques et économiques. Le débit d'écoulement global moyen interannuel peut être évalué par trois méthodes adaptées aux données disponibles. Le module spécifique d'écoulement, exprimé en $l/s \cdot Km^2$, paramètre le plus important est calculé, soit directement avec les données hydrométriques, soit, pour les bassins dépourvus de jaugeages, par extrapolation basée sur la lithostratigraphie et la géomorphologie appliquée. On établit en fin d'étude une carte des modules spécifiques d'écoulement.

Les ressources en eaux souterraines globales sont déterminées par le débit de l'écoulement souterrain et la réserve utilisable. Les principes

de l'évaluation du débit de l'écoulement souterrain reposent sur les méthodes de fractionnement du débit d'écoulement global. Le rôle des structures hydrogéologiques est primordial. En régions montagneuses, il est admis que le débit de l'écoulement souterrain est égal au débit d'étiage médian annuel des cours d'eau.

Dans les autres zones il est obtenu par une fraction fixe, estimée en pourcentage, du module spécifique d'écoulement, dont l'estimation est basée sur les caractéristiques géologiques et géomorphologiques. Dans ce but on confronte les cartes, à la même échelle, des modules spécifiques d'écoulement, de la lithostratigraphie et de la géomorphologie appliquée. La régularisation interannuelle des débits d'exploitation entraîne des prélèvements temporaires sur la réserve tout en assurant sa conservation. Ils sont égaux à la réserve utilisable. En tout état de cause, des impératifs techniques et économiques limitent le volume d'eau prélevable sur le débit de l'écoulement souterrain et la réserve totale, au tiers de leur évaluation.

o o

o