

**Résumé des résultats de recherches
sur le bassin représentatif de Saugras
(Hérault, France)
(mise en service : 1965)**

1. ORGANISME GESTIONNAIRE

Laboratoire d'Hydrogéologie, Professeur C. DROCUE, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier CEDEX. Tél. 72-29-44, poste 609.

2. THÈMES DE RECHERCHES

Détermination des facteurs du bilan hydrogéologique en terrain calcaire karstifié, contenant une nappe permanente (réseaux de fissures). Etude des relations pluie-piézométrie-débit.

3. DESCRIPTION DU BASSIN

Situation :

Bassin hydrographique de l'Hérault. Zone sous-cévenole à 40 km du littoral méditerranéen.

Caractères physiques et morphologiques :

Superficie :

0,46 km² (1 km sur 0,5 km environ). Le bassin est une colline calcaire, entièrement ceinturée par un talus marneux. Le sommet est légèrement tabulaire.

Géologie :

Synclinal perché de calcaires de l'Eocène supérieur (Lutétien). Au centre du synclinal, l'épaisseur est de 100 m. Ces calcaires renferment une « nappe » permanente qui repose sur des marnes de l'Eocène moyen et inférieur, imperméables (épaisseur : 150 m).

Climat :

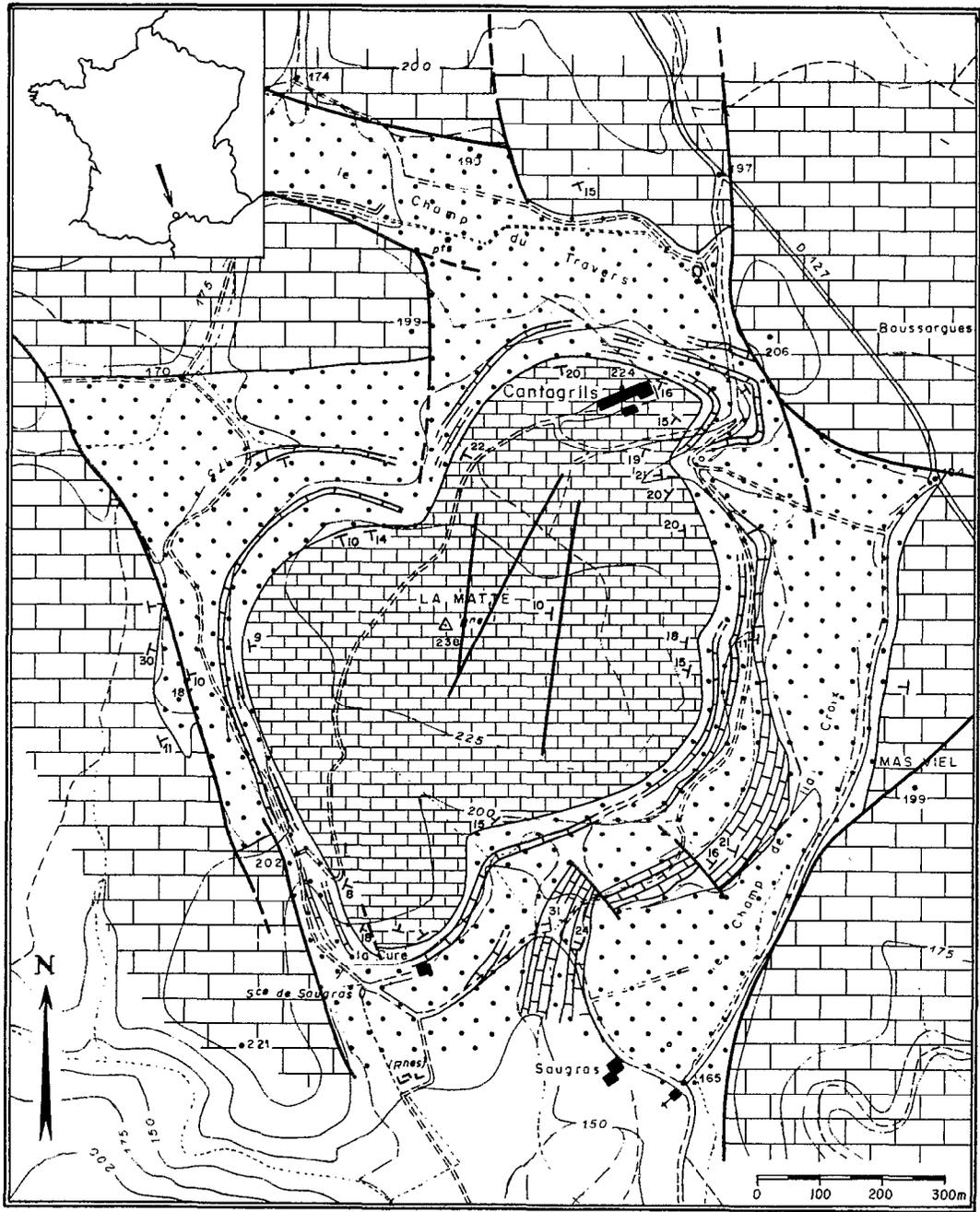
Climat méditerranéen. Pluviométrie moyenne annuelle : 800 m avec environ 10 à 20 jours de pluies supérieures à 10 mm.

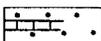
Végétation :

Couverture : 50% de lapiaz et cailloutis et 50% de taillis. Pas de cultures, quelques habitations. Urbanisation en cours.

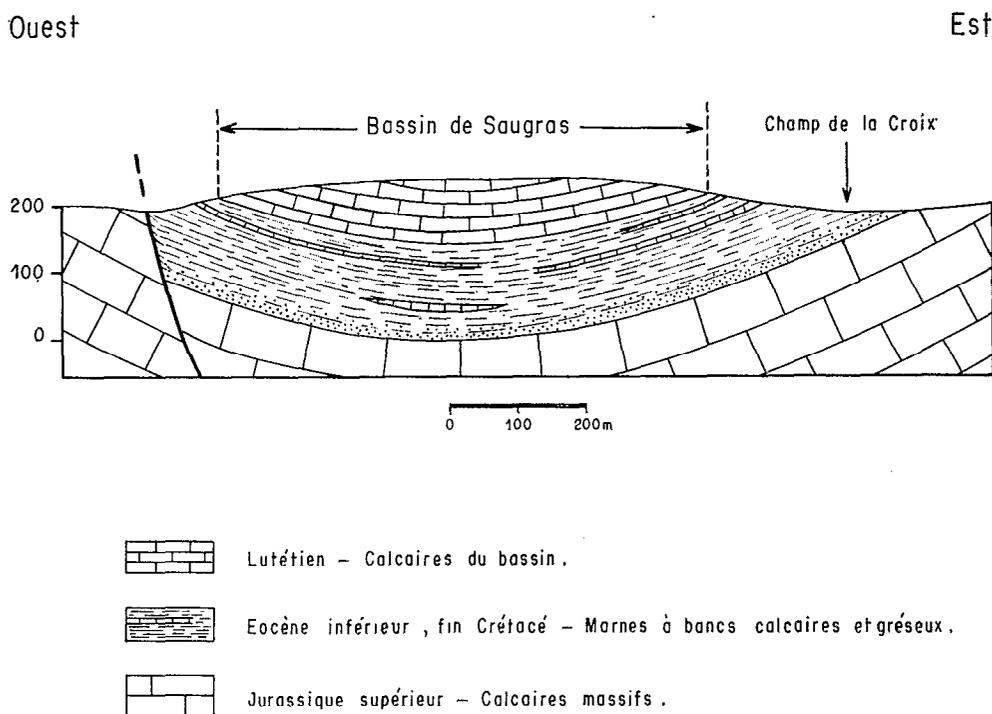
Équipement :

Il n'y a pas de ruissellement sur le bassin, les mesures portent donc sur les écoulements souterrains et sur la pluviométrie.



- | | |
|--|--|
| <p> Lutetien . Calcaires lacustres</p> <p> Eocène inférieur et moyen et Crétacé terminal .
Marnes , grès et bancs calcaires . Epaisseur 150m .</p> <p> Jurassique supérieur . Calcaires massifs
épaisseur supérieure à 500m .</p> | <p> Limite de faciès</p> <p> Faille ou diaclase importante</p> <p> 18° \perp Pente et valeur en degrés</p> |
|--|--|

Carte géologique du bassin de Saugras



Coupe structurale type du bassin de Saugras

Trois sources dont une seule est pérenne évacuent les eaux souterraines, à la périphérie de l'affleurement calcaire. L'équipement est constitué par :

- 3 stations de jaugeage, avec déversoirs triangulaires et enregistreurs,
- 4 forages piézométriques, profonds de 60 m, équipés d'enregistreurs de niveaux,
- 11 pluviomètres et pluviographes de 1965 à 1969. Actuellement, 4 appareils en service,
- 1 thermo-hygromètre et 1 évaporomètre Piche de 1965 à 1969.

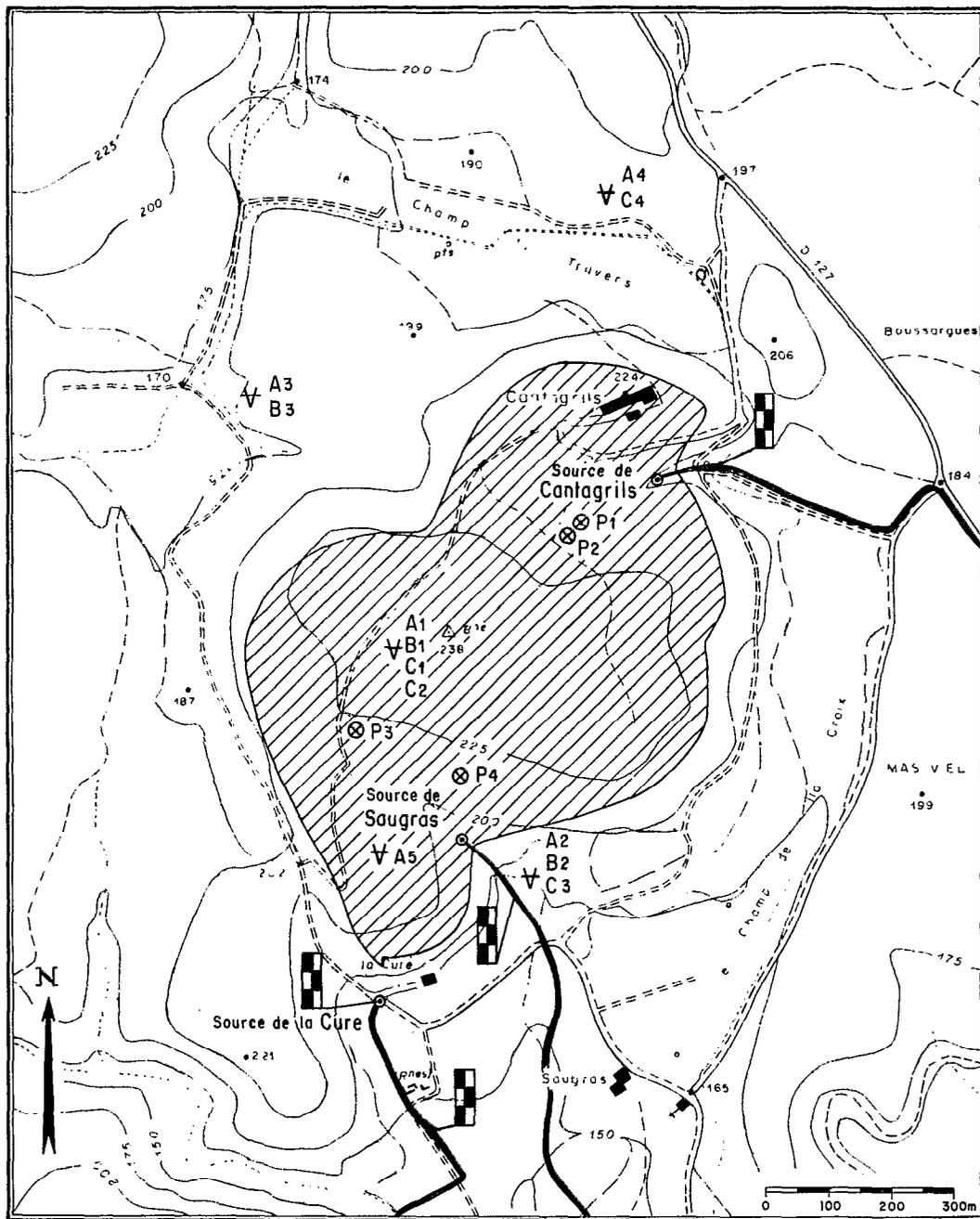
4. PRINCIPALES PUBLICATIONS

- DROGUE (C.) - 1965 - Un bassin témoin en terrains calcaires, le bassin de Saugras (France). AIHS Symposium de Dubrovnik, pp. 383-386, 3 fig.
- DROGUE (C.) - 1969 - Résultats des études menées sur le bassin témoin de Saugras. Faculté des Sciences de Montpellier, Bureau d'Etudes Permanent (DGRST), Paris, t. I, 82 p., 27 pl.
- DROGUE (C.) - 1971 - Coefficient d'infiltration, ou infiltration efficace sur les roches calcaires. Colloque d'hydrogéologie en pays calcaire. *Annales Scientifiques de l'Université de Besançon*, 3^e série, fasc. 15, pp. 124-130.
- MARTINEZ (F.) - 1973 - L'évapotranspiration réelle sur le bassin de Saugras. Publication du Laboratoire d'Hydrogéologie, Faculté des Sciences de Montpellier, 29 p., 3 fig.
- CHEMIN (J.) - Application du modèle Méro, à l'aquifère calcaire du bassin de Saugras (*en cours de préparation*).

5. RÉSULTATS OBTENUS

5.1. Premier bassin témoin en terrain calcaire, le bassin de Saugras a permis pour la *première fois*, de dresser le bilan des écoulements dans ce type d'aquifère.

Pour cela on s'est attaché à obtenir un maximum de précision sur les mesures, et à en définir le degré d'incertitude.



- ⊙ Source
- ▣ Station de jaugeage
- ⊗ Piézomètre et désignation

- ▽ A1 Station pluviométrique et désignation des pluviomètres.
- A : Association à 1,5 m
- B : Association à 0,5 m
- C : Enregistreur

Bassin de Saugras
 Equipement hydro-météorologique

L'étude de la pluviométrie a été abordée sur un réseau de 11 pluviomètres et pluviographes (sur 0,46 km²). On a démontré la bonne représentativité des pluviomètres installés, par la comparaison des données sur des couples de pluviomètres (à 1,5 et 0,5 m). La moyenne des écarts entre les deux indications pour un intervalle de confiance de 95%, est toujours inférieure à 5% de la pluie tombée sur le pluviomètre à 1,5 m à l'échelle mensuelle.

Les écarts moyens entre les différents postes pluviométriques sont, par exemple, de 2,8% entre les postes A₁ et A₂ et de 6,8% entre les postes A₁ et A₄.

Par rapport aux écarts précédents, donc aux précisions à attendre de ce genre de mesures, ils ne sont pas significatifs de hauteurs pluviométriques différentes. On peut estimer que chaque poste est une mesure ponctuelle d'une même valeur de pluie.

Ceci permet de calculer une hauteur pluviométrique avec un intervalle de confiance : l'erreur à craindre sur la valeur de 24 mois de pluie, sur l'ensemble du bassin, est de 2,3% au seuil de probabilité de 5%.

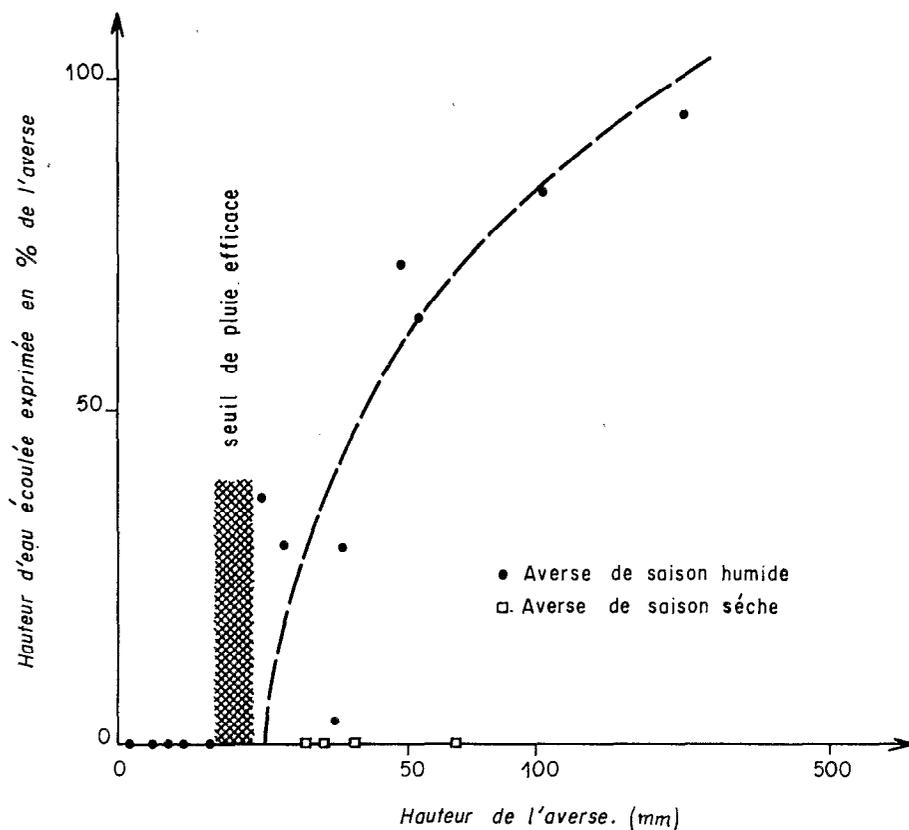
En ce qui concerne les écoulements, on vérifie que les débits qui pourraient percoler au travers du substratum marneux, sont négligeables (27 sondages et essais LEFRANC, perméabilité de 3,10⁻⁹ m/sec., débit probable de 0,046 l/s, soit une lame de 1,3 mm sur le bassin).

Finalement l'incertitude maximale à craindre sur l'évaluation du débit d'écoulement est de 7,5% sur 24 mois.

L'expression du bilan en hauteur de pluie, évacuée aux sources, sera obtenue avec une incertitude de 10% environ.

Les modules spécifiques obtenus pour l'écoulement sont de 13 l/s.km² en 1966 et 10,7 l/s.km² en 1967. Le seuil de pluie minimale efficace est de 20 mm en saisons humides. En fin de saisons sèches, ce seuil est considérablement plus élevé (supérieur à 63 mm). Pour la période 1966-1967, 82% des jours de pluie sont sans influence sur les eaux souterraines.

A l'échelle de la crue, l'infiltration efficace va de 0 à 90%. Sur une longue période, la hauteur d'eau écoulee aux sources correspond à 40% ± 4% de la pluie reçue par le bassin.



Bassin de Saugras

Importance de la lame d'eau écoulee en fonction de la hauteur de l'averse

5.2. La différence entre les valeurs de la pluie et de l'écoulement aux exutoires permet d'obtenir l'évapotranspiration réelle ou déficit d'écoulement, en l'absence de variation des réserves (pas de ruissellement ni de pertes profondes).

Le déficit d'écoulement calculé avec les méthodes de A. COUTAGNE, L. TURC et C. W. THORNTHWAITTE et à l'aide du modèle mathématique de F. MERO, montre que seul, ce dernier permet de rendre compte avec une excellente précision, du déficit d'écoulement réel.

Dans le tableau ci-dessous, le modèle MERO a été calé sur les trois premiers cycles et vérifié sur les deux cycles suivants.

DÉFICITS D'ÉCOULEMENTS RÉELS ET CALCULÉS

Cycle	Déficit observé	Coutagne	Ecart	Turc	Ecart	Thornt.	Ecart	Méro	Ecart
A	575 ± 48	661	+ 15%	684	+ 12%	643	+ 12%	573	0%
B	1 018 ± 116	816	— 20%	772	— 25%	1 213	+ 20%	1 001	— 2%
C	613 ± 79	782	+ 12%	668	+ 9%	615	0%	608	— 1%
D	570 ± 61	702	+ 23%	588	+ 3%	596	+ 4%	571	0%
E	599 ± 107	816	+ 36%	682	+ 14%	748	+ 25%	622	+ 2%
Total	3 375 ± 414	3 746	+ 11%	3 326	— 1,5%	3 815	+ 13%	3 375	0%

6. CONCLUSION

Pour la première fois, on a pu mesurer directement l'infiltration efficace, dans un aquifère karstique, et appliquer un modèle pluie débit (modèle MERO) à un tel système.

Les résultats obtenus vont permettre par extrapolation, l'étude des grands ensembles karstiques dont certains paramètres hydrogéologiques sont difficilement mesurables.

C'est ainsi que la première application se fait actuellement sur le bassin de la source du Lez (débit moyen annuel supérieur à 1,5 m³/s) voisin de Saugras, et présentant un grand intérêt économique (alimentation en eau de Montpellier et de trente communes rurales).

L'exploitation de toutes les informations recueillies sur le bassin n'est pas encore terminée, en ce qui concerne notamment les relations pluie-piézométrie et piézométrie-débit (publication prévue pour début 1975).