

**EMILE, un logiciel de modélisation hydrologique à procédures et traitements automatisés.**

E. SERVAT, O. VIGAND, J.F. BOYER

Antenne Hydrologique ORSTOM, 06 BP 1203 CIDEX1, Abidjan 06, Côte d'Ivoire.

**MOTS - CLES:** Modélisation hydrologique, Application logiciel, Turbo - Pascal, Traitements automatisés, Calages automatiques, Méthodes numériques.

**RESUME:** EMILE est une application logiciel développée dans le cadre de travaux de recherche en modélisation hydrologique. Réalisé en Turbo-Pascal et à l'aide du générateur d'écrans High-Screen, ce produit combine traitements automatisés et méthodes numériques de type programmation non linéaire. Son interface conviviale (menus déroulants et multiples écrans de saisie) permet à l'utilisateur de se servir facilement des outils mathématiques sophistiqués mais indispensables que sont les modèles hydrologiques pluie-débit.

## INTRODUCTION

Les modèles hydrologiques sont aujourd'hui des outils indispensables à toutes les études et recherches dans le domaine de l'estimation, de la valorisation et de la gestion des ressources en eau, en particulier dans le cadre des projets de développement mis en place dans les PED. Afin de remédier à leurs habituelles difficultés d'utilisation (nombreux fichiers, algorithmes spécifiques, programmation), il faut pouvoir employer un logiciel qui gère les données des stations hydrométriques et des postes pluviométriques de manière transparente pour l'utilisateur, qui offre les différentes possibilités d'utilisation d'un ou plusieurs algorithmes de transformation de la pluie en débit, et qui permette une première exploitation des résultats. C'est pour répondre à ces différents impératifs que le logiciel EMILE (Ensemble Modélisateur Intégré pour le calcul des Lames d'Eau) a été réalisé. Il associe une gestion de l'ensemble des données utilisées à l'emploi de trois modèles conceptuels pluie-débit et à des méthodes numériques sophistiquées dans un environnement très convivial pour l'utilisateur.

## MODELES HYDROLOGIQUES ET METHODES NUMERIQUES

EMILE intègre trois algorithmes de modélisation de la relation pluie-débit. Ce sont des modèles globaux conceptuels et déterministes fréquemment utilisés en hydrologie: CREC (Guilbot, 1986), GR3 (Edijatno et Michel, 1989) et MODGLO (Servat et Dezetter, 1988). Ces différents algorithmes, dont le pas de temps de calcul est journalier, ont une architecture commune, à savoir: deux entrées (pluie et évapotranspiration), une fonction de production et une fonction de transfert, ainsi qu'une sortie (le débit calculé). Leurs paramètres font l'objet de calages qui peuvent être automatiques ou manuels.

## EMILE: STRUCTURES ET PARTICULARITES

L'environnement informatique nécessaire à l'utilisation d'EMILE consiste en un micro-ordinateur équipé d'un processeur de type 80386 et de 640 Ko de RAM. La présence d'un coprocesseur mathématique est souhaitable compte tenu des calculs auxquels il est procédé. L'utilisation d'un écran VGA couleur et d'une souris est gérée par le logiciel. EMILE a été entièrement réalisé avec Turbo Pascal 6.0 et High-Screen 5.0.

## MODULES INTEGRES AU LOGICIEL

EMILE gère les stations hydrométriques et les postes pluviométriques en pouvant établir un lien dynamique entre eux qui autorise le calcul d'une pluie moyenne sur un bassin versant. Les données traitées peuvent être acquises directement (ETP), ou importées notamment des logiciels de gestion de base de données ORSTOM, HYDROM et PLUVIOM. EMILE permet l'accès à plusieurs

types de sessions, et donc à différentes utilisations des algorithmes: calages manuels, calages automatiques, simulations et générations de débits. Les calculs effectués automatiquement utilisent une fonction critère et une méthode d'optimisation numérique. L'option traitements par lots permet d'effectuer plusieurs sessions différentes les unes à la suite des autres. La phase d'exploitation des résultats vient en complément des sessions d'utilisation des modèles proprement dites. Elle fournit plusieurs types de graphiques (hydrogrammes, suivis des niveaux de réservoirs de modèles, etc.) ainsi que divers calculs statistiques (coefficients d'IRVC, écarts type, coefficients de corrélation, coefficients d'autocorrélation.) et de bilans qui permettent une évaluation plus précise de la qualité d'une session de calage ou de simulation. EMILE dispose également d'une série d'utilitaires qui permettent une gestion efficace des données et des sessions ainsi que des communications avec d'autres logiciels.

## **CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES**

EMILE a reçu un accueil très favorable de la part de l'ensemble des intervenants dans le domaine de l'eau. Sa conception lui permet en effet de remplir un triple rôle en matière de modélisation hydrologique: pédagogique, opérationnel et outil de recherche.

Les perspectives d'avenir du logiciel sont celles de la sortie dans le courant de l'année 1995 de la version d'EMILE sous environnement Windows. Elle devrait combiner les modules de calcul avec une gestion des données effectuée, cette fois, à l'aide d'un véritable SGBD. De même les possibilités de sortie des graphiques seront améliorées, EMILE s'enrichissant alors de toutes les fonctionnalités Windows.

## **REFERENCES**

- Edijatno et Michel C., 1989. Un modèle pluie-débit journalier à trois paramètres. La Houille Blanche, 2: 113-121.
- Guilbot A., 1986. Des multiples applications d'un modèle conceptuel du cycle de l'eau en France. Revue Internationale des Sciences de l'Eau, 2: 19-26.
- Servat E. et Dezetter A., 1988. Modélisation globale de la relation pluie-débit: des outils au service de l'évaluation des ressources en eau. Hydrologie Continentale, vol 3, n°2, 1988: 117-129.