

## **Ludovic Oudin**

Cemagref, soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

### **" RECHERCHE D'UN MODELE D'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE PERTINENT COMME ENTREE D'UN MODELE PLUIE-DEBIT GLOBAL "**

le vendredi 29 Octobre 2004 à 14h à l'adresse suivante :

Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts  
19, avenue du Maine, 75732 PARIS cedex 15

Devant un jury composé de :

M. François Anctil	Co-directeur de thèse
M. Claude Michel	Co-directeur de thèse
M. Sten Bergström	Rapporteur
M. Kieran O'Connor	Rapporteur
M. Gérard Degoutte	Examineur
M. Pierre Ribstein	Examineur
M. Pierre-Alain Roche	Examineur

Vous êtes cordialement invités à la soutenance de thèse ainsi qu'au pot qui suivra.

#### RESUME DE LA THESE :

L'objectif de notre recherche est d'améliorer les performances des modèles pluie-débit par une meilleure prise en compte de l'ETP au sein de ces modèles. Pour cela, l'échantillon de bassins versants étudiés devait représenter diverses conditions climatiques et hydrologiques. L'assemblage des différentes données collectées (pluie, débit et paramètres climatiques) a permis l'élaboration d'un échantillon de 308 bassins versants dont 221 français, 79 nord-américains et 8 australiens. De plus, quatre modèles pluie-débit ont été utilisés : le modèle GR4J et des versions globales des modèles HBV, IHACRES et TOPMODEL.

Tout d'abord, une étude de sensibilité de ces modèles pluie-débit à l'entrée d'ETP a été entreprise. Les résultats ont confirmé le manque d'utilisation judicieuse de l'information datée contenue dans les formules d'ETP par les modèles pluie-débit, et ont montré une faible sensibilité des modèles quant au choix fait pour la formule d'ETP. Nous avons porté en particulier notre attention sur la formule de Penman, couramment utilisée en modélisation, car elle est la plus satisfaisante d'un point de vue physique, à l'échelle de la parcelle. En modélisation pluie-débit, elle est dépassée par d'autres formules plus simples (utilisant moins de données climatiques). Ainsi, nous pouvons parler de la pertinence d'autres formules que Penman pour la modélisation : des formules simples faisant intervenir uniquement la température de l'air sont aussi performantes que la formule de Penman.

D'un point de vue opérationnel, ces résultats sont extrêmement rassurants puisqu'ils suggèrent qu'une entrée d'ETP simple à obtenir peut être utilisée à la place de formules d'ETP plus demandeuses en données. Cependant, d'un point de vue scientifique, le constat d'apparente insensibilité des modèles pluie-débit à l'entrée d'ETP est préoccupant. En effet, le modèle semble se contenter d'une représentation extrêmement simplifiée de la demande évaporatoire. Pourtant, il est légitime de penser que le modèle serait plus performant s'il prenait mieux en compte cette information supplémentaire.

Les hypothèses avancées pour expliquer la faible sensibilité des modèles à l'entrée d'ETP sont multiples :

- S'agit-il d'un phénomène naturel que le modèle retranscrit assez fidèlement ?
- Faut-il remettre en cause la structure du modèle, notamment la partie traitant l'évaporation ?
- Les formules d'ETP traditionnelles sont-elles inadaptées à la modélisation pluie-débit ?

Alors que la première interrogation nous semblait difficile à investiguer, les deux autres étaient plus à la portée d'un utilisateur de modèles pluie-débit conceptuels. Pour cela, nous avons utilisé une approche par données synthétiques d'ETP qui permet notamment de lever toute incertitude sur la pertinence des données d'ETP. Les résultats ont montré que les différences entre ETP datées et interannuelles étaient presque totalement absorbées par les réservoirs de production des modèles pluie-débit. Le modèle se comporte comme un filtre passe-bas pour les données atmosphériques, atténuant ainsi la variabilité temporelle des entrées climatiques.