



HAL
open science

Tarissement et prévision de l'étiage: Essai de prédétermination des paramètres de calage d'un modèle conceptuel

Emmanuel Gille, Claire Lang Delus, Didier Francois

► To cite this version:

Emmanuel Gille, Claire Lang Delus, Didier Francois. Tarissement et prévision de l'étiage: Essai de prédétermination des paramètres de calage d'un modèle conceptuel. EWRA, 6ème Conférence Internationale, Sep 2005, Menton, France. Acte de la 6ème Conférence Internationale European Water Resources Association, 2005. hal-04821873

HAL Id: hal-04821873

<https://hal.science/hal-04821873v1>

Submitted on 5 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TARISSEMENT ET PREVISION DE L'ETIAGE

RECESSION AND LOW FLOW FORECASTING

Essai de prédétermination des paramètres de calage d'un modèle conceptuel

Attempt of a previous estimation of parameters of a conceptual model

Analyse du tarissement et séparation des écoulements pour l'estimation des paramètres de calage d'un modèle conceptuel

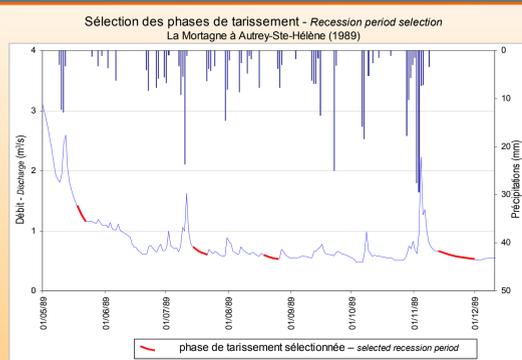
Recession analysis and base flow separation to estimate the parameters of a conceptual model

ECHELLE JOURNALIERE - Daily Basis

ECHELLE MENSUELLE - Monthly basis

PREVIOUS DETERMINATION OF THE PARAMETERS

INTRODUCTION INTO THE MODELS VALIDATION



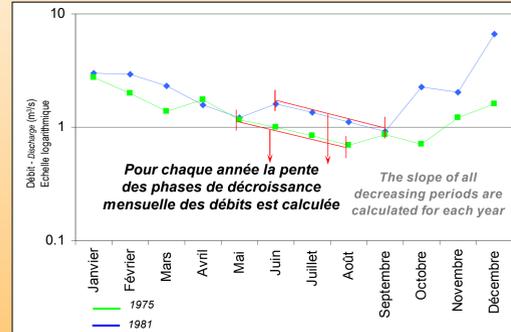
Analyse du tarissement des cours d'eau

Baseflow recession analysis
(Décroissance des débits journaliers en période non influencée par les pluies)
Decrease of the daily streamflows in period not influenced by the rains

Analyse de la décroissance mensuelle des débits

(A l'échelle mensuelle, on intègre à la fois le tarissement et les recharges)
Monthly streamflow decrease analysis (Recession and groundwater recharge are considered)

La pente des débits mensuels est calculée pour tous les étiages. La Mortagne à Autrey-Ste-Hélène (1971-2003)

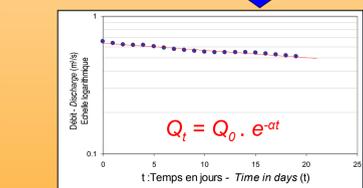


Pour chaque année la pente des phases de décroissance mensuelle des débits est calculée. The slope of all decreasing periods are calculated for each year.
 $Q_t = Q_0 \cdot e^{-a_m t}$
Coefficient de décroissance mensuelle des débits (a_m)
Monthly decrease coefficient

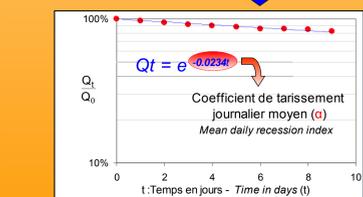
Elaboration de la courbe de décroissance mensuelle moyenne des débits (courbe construite sur le même principe que la courbe moyenne de tarissement)
Construction of the « monthly master decrease curve » (The same method as the master recession curve is used)

Calcul du coefficient de vidange des nappes mensuel (CVN_m)
Calculation of the monthly groundwater emptying coefficient
 $CVN_m = 1 - e^{-a_m}$

Prédétermination du coefficient de vidange des nappes mensuel :
Previous determination of the monthly groundwater emptying coefficient :
CVN_m



Ajustement des phases sélectionnées à la loi de Maillet
Adjustment of the selected recession periods according to the Maillet form



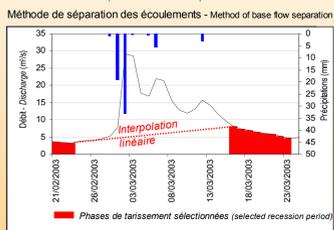
Elaboration de la courbe moyenne de tarissement
Construction of a master recession curve

Calcul du coefficient de vidange des nappes (CVN)
Calculation of the groundwater emptying coefficient
 $CVN = 1 - e^{-a}$

Prédétermination du coefficient de vidange des nappes journalier :
Previous determination of the groundwater emptying coefficient :
CVN

Séparation des écoulements fondée sur l'analyse du tarissement - Base flow separation using recession analysis

(Les phases de tarissement constituent les points d'ancrage pour le tracé du débit de base)
(The recession periods are used for the base flow determination)

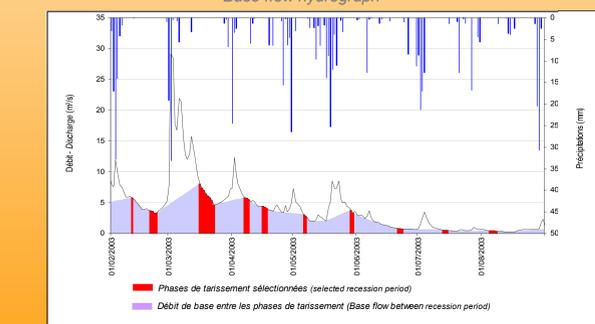


Des interpolations linéaires sont réalisées entre chaque phase de tarissement
A straight line is used to connect each recession phase

Calcul du coefficient d'écoulement de crue (CEC)
Calculation of the direct runoff coefficient

$$CEC = \frac{V_{ec}}{V_p} \text{ où } V_p \text{ correspond au volume précipité where } V_p \text{ is the volume of the precipitation}$$

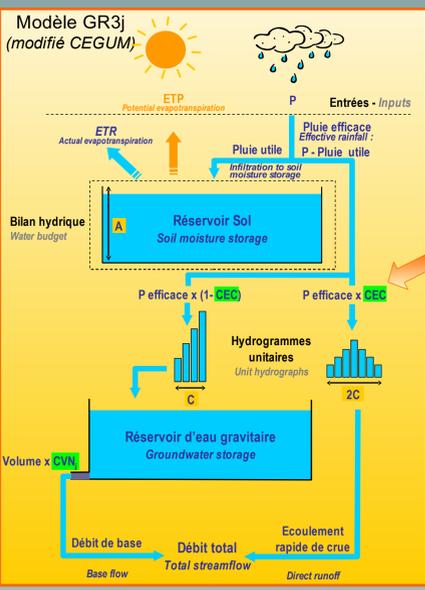
Séparation des écoulements de la Moselotte à Vagny en 2003



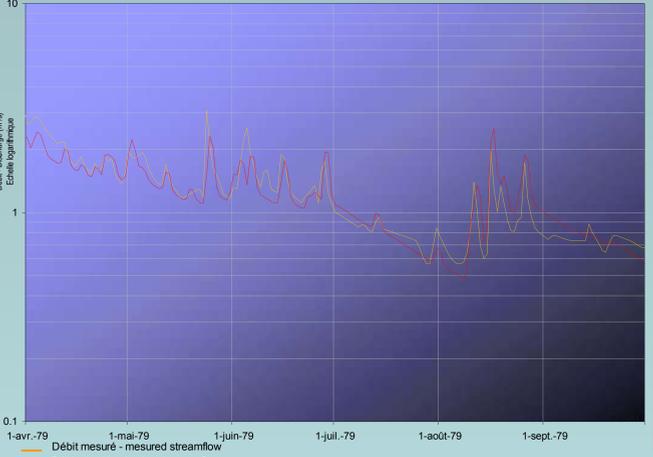
Calcul du coefficient d'écoulement de crue (CEC)
Calculation of the direct runoff coefficient

Prédétermination du coefficient d'écoulement de crue : Previous determination of the direct runoff coefficient : **CEC**

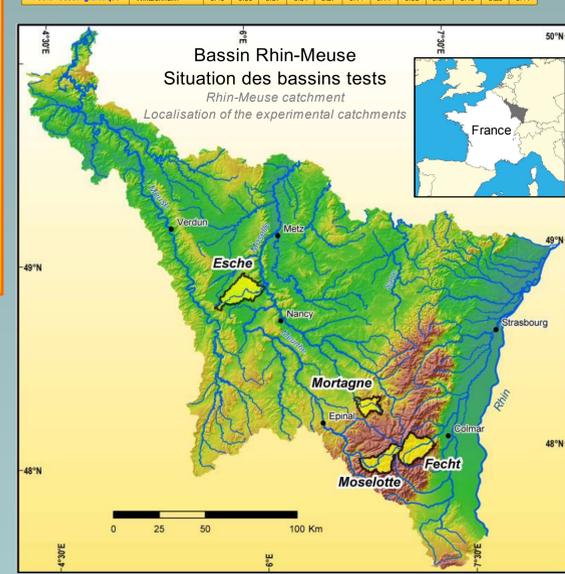
| Cours d'eau / River | Station | Coefficient de vidange des nappes journaliers CVN |
|-------------------------------------|-------------------|---|
| Mortagne (bassin gréseux) | Autrey-Ste-Hélène | 0.023 |
| Moselotte (bassin granitique) | Vagny | 0.072 |
| Esche (bassin argileux et calcaire) | Jezaunville | 0.039 |
| Fecht (bassin granitique) | Wintzenheim | 0.054 |



Résultat de simulation sans optimisation des paramètres prédéterminés - La Mortagne à Autrey-Ste-Hélène (1979) - Modèle GR3j modifié CEGUM
Example of simulation obtained before the optimization of the « previous parameter »

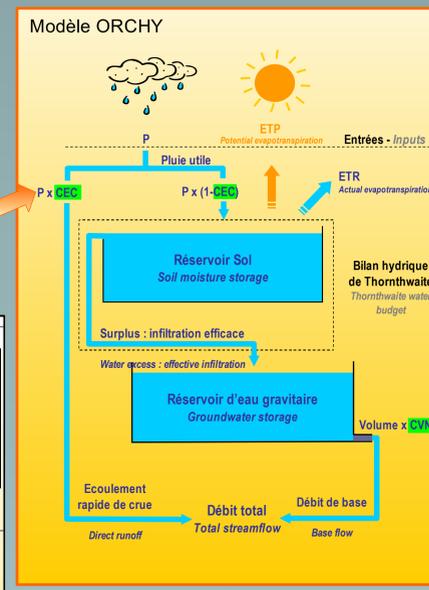


| Cours d'eau / River | Station | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-------------------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Mortagne - bassin gréseux | Autrey-Ste-Hélène | 0.27 | 0.33 | 0.28 | 0.24 | 0.14 | 0.11 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.16 | 0.26 |
| Moselotte - bassin granitique | Vagny | 0.59 | 0.59 | 0.69 | 0.64 | 0.34 | 0.28 | 0.21 | 0.14 | 0.21 | 0.44 | 0.54 | 0.61 |
| Esche - bassin argileux et calcaire | Jezaunville | 0.42 | 0.44 | 0.31 | 0.25 | 0.09 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.05 | 0.08 | 0.24 |
| Fecht - bassin granitique | Wintzenheim | 0.46 | 0.50 | 0.57 | 0.51 | 0.27 | 0.14 | 0.11 | 0.08 | 0.07 | 0.19 | 0.28 | 0.41 |

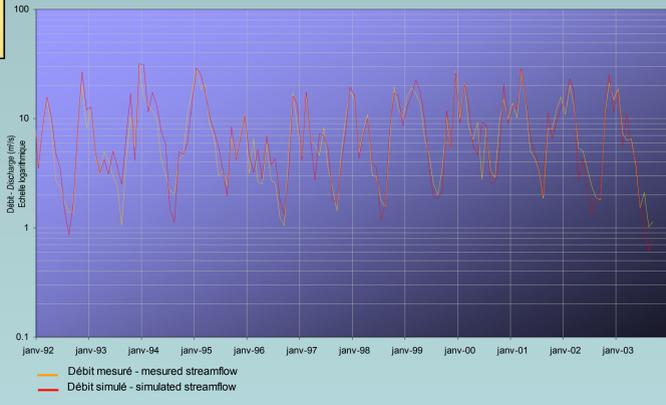


| Station | Critères de Nash-Sutcliffe (calculés avec la racine carrée des débits) : Nash-Sutcliffe criterions (calculated on square root transformed streamflow) : | | |
|---------------|--|-------------------------|-------------------------|
| | Global | Basses eaux / Low water | Basses eaux / Low water |
| Autrey-Ste-H. | 68 % | 79 % | 87 % |
| Vagny | 50 % | 53 % | 63 % |
| Jezaunville | 69 % | 78 % | 81 % |
| Wintzenheim | 53 % | 64 % | 66 % |

Sans calage le critère de Nash présente des valeurs acceptables : les paramètres prédéterminés peuvent être validés
Before an optimization attempt, the results of the Nash criterion are acceptable : the parameters previously determined are validated



Résultat de simulation sans optimisation des paramètres prédéterminés - La Moselotte à Zainvillers (1992-2003) - Modèle ORCHY
Example of simulation obtained before the optimization of the « previous parameter »



Perspectives de cette recherche - Prospects of this research :

- Adaptation du modèle pour réaliser un outil de prévision des débits d'étiage
- Adaptation of the model to produce a tool for low-flow forecasting
- Régionalisation des paramètres pour estimer les débits des bassins non jaugés
- A spatialization of the parameters can be considered for ungauged catchments

Recherche réalisée dans le cadre de l'étude PRESAGES, financée par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse

Gille E., Lang C., François D.
Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz
U.F.R. Sciences Humaines et Arts
Ile du Saucy - BP 30309 - 57006 METZ Cedex 1

