

LE MODELE AGRO-HYDROLOGIQUE ACRU2:

Le modèle agro-hydrologique ACRU2 a été développé en Afrique du Sud sous la direction du Professeur Roland E. Schulze de l'Université du Natal à Pietermaritzburg. Ce modèle présente les caractéristiques suivantes (traduction libre de l'auteur à partir de Schulze, "ACRU : Background, concepts and theory, 1989) :

- Il s'agit d'un modèle physique et conceptuel.
- Il est à usage multiple, fournissant soit (figure 1) :
 - . réponse hydrologique (crue, débit de base, débit maximum au pas de temps journalier, mensuel ou annuel).
 - . gestion de réservoir (débits évacués, remplissage, apports et pompages).
 - . Apports sédimentaires (Pas de temps journalier, mensuel ou annuel, sédimentation de barrage).
 - . Etat hydrique des sols et "évapotranspiration effective".
 - . Fourniture (rivière ou barrage) et demande (en fonction des types de cultures et d'aménagement) en eaux d'irrigation .
 - . Effets des changements d'utilisation du sol (graduel ou soudain).
 - . Rendement des cultures saisonnières (maïs, canne à sucre, blé d'hiver en culture sèche ou irriguée).
- Le modèle tourne au pas de temps journalier et suppose donc des données climatiques journalières. Certaines caractéristiques climatiques connues au pas de temps mensuel (températures par exemple) à composante saisonnière dominante peuvent être ramenées au pas de temps journalier dans ACRU par la méthode d'analyse de Fourier.
- Le modèle ACRU fonctionne autour d'une gestion journalier de l'état hydrique d'un sol multicouche (daily multi-layer soil water budgeting, voir figure 2). Il a été développé essentiellement en tant que modèle d'évaporation global adaptatif (versatile total evaporation model). En conséquence, il a été structuré en fonction des spécifications suivantes:
 - . forte sensibilité à l'effet des modifications des états de surface sur l'état hydrique des sols et le régime hydrologique.
 - . optimisation des apports en eaux par irrigation.
 - . état du stress hydrique des plantes.
- ACRU est conçu comme un modèle multi-niveaux avec soit de multiples options, soit des alternatives proposant des valeurs par défauts estimés à partir d'autres paramètres connus lorsque l'information n'est pas disponible. A titre d'exemples, l'évaporation potentielle, le taux d'interception, la relation surface/volume d'un réservoir peuvent être estimés à l'aide de diverses méthodes en fonction de l'information disponibles.
- Lorsque que la zone d'étude est complexe au niveau des sols et des états de surface, le modèle peut fonctionner soit en global, soit en "semi-distribué". En mode distribué, chaque entité peut générer des informations qui lui sont spécifiques.
- Le modèle comprend une option d'entrée dynamique (dynamic input option) afin de faciliter l'introduction d'information sur les facteurs modifiants les intrants du système sol-plante (croissance de la végétation, urbanisation, extension d'un réseau d'irrigation), les changements brusques (déforestation, feu, changement de méthode de labours), changement intra-annuel en particulier pour les cultures à cycle "non-annuel" ou enfin des changements dans la nature des données climatiques. Un fichier d'entrée dynamique est disponible pour chaque année avec de nouvelles données, par exemple le taux de croissance des plantes (crop coefficient), date de plantation, caractéristiques du sols en fonction des façons culturales (labours). La liste des paramètres du modèle est donnée sur la figure 3.
- ACRU est accessible à l'aide de son interface utilisateur appelée "Menubuilder". Les questions sont sans ambiguïté. L'utilisateur est aidé dans sa démarche par un système d'aide à la décision.

Une session de formation à l'utilisation du modèle ACRU a été organisée du 22 au 24 janvier 1991 au Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM à Montpellier en collaboration avec le Laboratoire d'Hydrologie Mathématique de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc. La session a été animée par le Professeur Roland Schulze et un de ses collaborateurs M. Ken Tarboton. L'ensemble de la session qui s'est faite en Anglais a été suivi par 17 personnes dont 5 de l'ORSTOM.

La documentation en Anglais comprend deux volumes :

- Volume 1 : "ACRU : Background, concepts and theory", R.E. Schulze.

Ce document présente de façon claire et détaillée les concepts et les méthodes utilisées dans le modèle. Les exemples présentés sont essentiellement localisés en Afrique du Sud (

- Volume 2 : "ACRU 2.0 : user manual", R.E. Schulze et al.

Le manuel de l'utilisateur se veut pédagogique : pour chaque module, les chapitres théoriques du volume 1 qui leur sont dédiés, sont mentionnés. Toutefois, il est parfois difficile de retrouver une information spécifique (absence d'index, mise en page peu claire).

Les utilisateurs non-anglophones auront sans doute quelques difficultés à comprendre certains termes (dictionnaire technique indispensable).

La version micro PC du modèle ACRU est disponible au Laboratoire d'Hydrologie. Il devrait être possible de la diffuser (documentations + disquettes avec les exécutables) au sein de l'ORSTOM à partir du mois de mars 1991. Toutefois, on ne saurait trop recommander aux personnes souhaitant disposer de ce modèle de le faire dans un but purement didactique et exploratoire. Ce modèle étant ambitieux dans ses moyens et ses objectifs, il s'avère assez "touffu" pour qui l'aborderait sans avoir suivi une session de formation au préalable. Quiconque souhaiterait en faire un usage opérationnel est instamment prié de le signaler au Laboratoire d'Hydrologie qui transmettra l'information auprès des concepteurs du modèle à l'Université du Natal. Vous pouvez également les contacter directement à l'adresse suivante :

Professeur R.E. Schulze.
ACRU user consultant
Department of Agricultural Engineering
University of Natal
P.O.Box 375
Pietermaritzburg 3200
Afrique du Sud
Tél : 0331 955489
Fax : 0331 61896

Nous signalerons qu'une autre session de formation devrait avoir lieu à Montpellier à la mi-décembre 1991. Les personnes intéressées par ce stage peuvent se faire connaître dès maintenant auprès de l'Unité Statistique et Modélisation du Laboratoire d'Hydrologie à Montpellier.

Christian Depraetere.

Figure 1 : les concepts du système de modélisation agro-hydrologique ACRU :

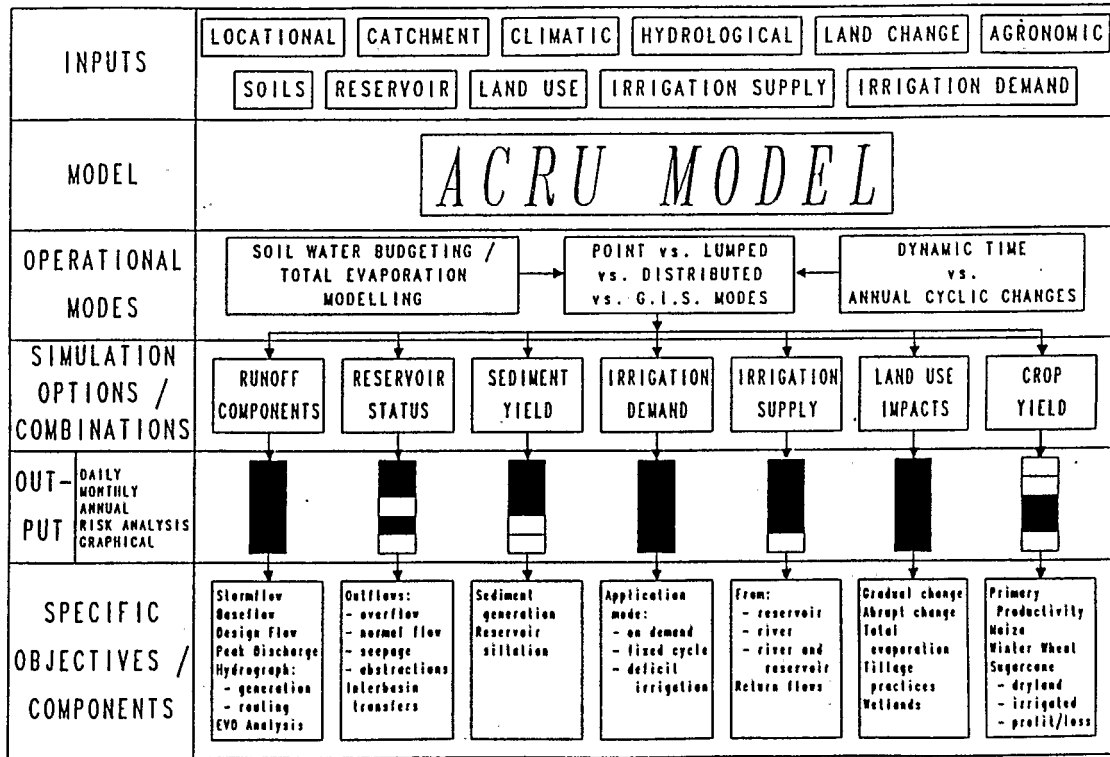


Figure B.2.1 The ACRU agrohydrological modelling system : Concepts

Figure 2 : la structure générale du système de modélisation agro-hydrologique ACRU :

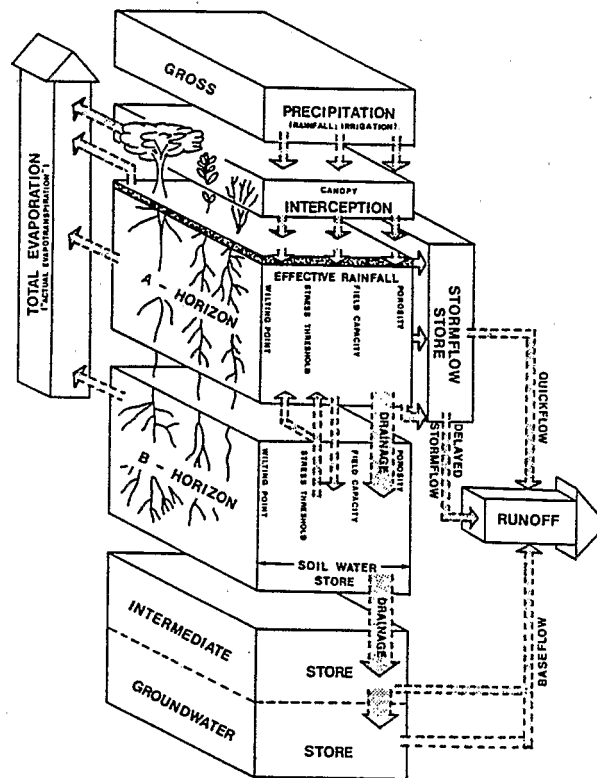


Figure B.2.2 The ACRU agrohydrological modelling system : General structure

Figure 3 : les paramètres du fichier d'entrées dynamique:

THIS FILE CONTAINS DATA ENABLING A DYNAMIC DATA INPUT SYSTEM FOR ICRU. ALONG THE LINES OF THE MENU USED FOR THE INITIAL OPTIONS AND VARIABLES. THE VARIABLES WHICH CAN BE CHANGED ARE CODED AS FOLLOWS:

	<u>VARIABLE WHICH CAN BE CHANGED</u>	<u>FORMAT</u>
	<u>Output Options</u>	
Code (IVAR)		
1	SUMMRY (print summary of results - 0,1, ...,10,99)	1X,F1.0
2	WRTYLD (crop yield analysis option-0/1)	1X,F1.0
3	RESYLD (reservoir yield analysis option - 0/1)	1X,F1.0
4	IRRIGN (irrigation routine option - 0/1)	1X,F1.0
	<u>Evaporation Information</u>	
56	E(I) (read in observed monthly evaporation totals)	12(1X,F4.1)
	<u>Soils Information</u>	
5	PEDDEP (soils depth class - 1..6)	1X,F1.0
6	DEPAHO (depth A-horizon - m)	1X,F5.2
7	DEPBHO (depth B-horizon - m)	1X,F5.2
	<u>Vegetation Information</u>	
8	CNII (SCS curve number)	1X,F3.0
9	CONST (fraction of PAW where $E < E_m$)	1X,F5.2
10	CRLEPO (critical leaf water potential)	1X,F5.2
11	SMDDEP (effective soil depth for quickflow response)	1X,F6.2
12	CORPAN(I) (monthly pan correction factors)	12(1X,F4.2)
13	COLAM(I) (monthly coef. of initial abstraction)	12(1X,F4.2)
14	CAY(I) (monthly crop coefficient)	12(1X,F4.2)
15	ELAIM(I) (monthly leaf area index)	12(1X,F4.2)
16	ROOTA(I) (monthly proportion roots in A-horizon)	12(1X,F4.2)
17	VEGINT(I) (monthly interception loss-mm/rainday)	12(1X,F4.2)
18	COVER(I) (monthly cover factors for MUSLE)	12(1X,F4.2)
	<u>Sediment Yield Variables In MUSLE</u>	
19	SOIFAC (soil erodibility factor - K)	1X,F6.2
20	PFACT (support practice factor - P)	1X,F5.2
	<u>Irrigation Information</u>	
21	IRRAPL (source of irrig. water supply - 0/1/2/3)	1X,I1
22	ISCHED(I) (monthly mode of scheduling - 1/2/3/4)	12(1X,I1)
23	EFFIRR (fraction irrigation application efficiency)	1X,F4.2
24	CONSTI (fraction of PAW where $E < E_m$)	1X,F4.2
25	PLADEF (planned deficit for SCHED=1 - mm)	1X,F5.2
26	AMTIR (amount to be irrigated for SCHED=3/4 - mm)	1X,F5.2
27	ICYCLE (no. of days in irrigation cycle)	1X,I2
28	CONLOS (fraction: conveyance losses)	1X,F4.2
29	FAMLOS (fraction: farm dam losses)	1X,F4.2
30	PPTIRR (correction of ppt values for irrig. site)	1X,F6.2
31	UPSTIR (irrig. up/downstream of reservoir - 0/1)	1X,F1.0
32	HAIRR (I) (area irrigated month by month - ha)	12(1X,F4.0)
33	CAYIRR(I) (monthly irrigation crop coefficients)	12(1X,F4.2)
34	IRRMON(I) (months in which irrig. occurs - 0/1)	12(1X,I1)
	<u>Irrigated Soils Information</u>	
35	IRRDEP (irrig. soils depth class - 1/2..5/6)	1X,I1
36	IRTEXT (soils texture class - 1/2...10/11)	1X,I2
37	XMIRR (maximum rooting depth - m)	1X,F6.2
38	FCIR (SWC at FC)	1X,F4.3
39	WPIR (SWC at WP)	1X,F4.3
40	POIR (SWC at PO)	1X,F4.3
	<u>Crop Yield Information</u>	
41	CROP (crop selection - 1/2...3/4)	1X,F1.0
42	PLDATE (calc/specify planting date - 0/1)	1X,F1.0
43	ISTDAY (day of planting)	1X,I2
44	ISTMO (month of planting)	1X,I2
45	LENGTH (no. of days in growing season)	1X,I3
46	SPRICE (selling price - R/ton)	1X,F6.2
47	BRKEVN (break even level - tons/ha/season)	1X,F6.2
	<u>Reservoir Analysis Information</u>	
48	DAMCAP (capacity of dam - m**3)	1X,F10.0
49	SURFAR (surface area at capacity - ha)	1X,F5.2
50	WIDTH (width of wall - m)	1X,F5.2
51	QNORM (normal flow released - m**3/day)	1,F6.1
52	SEEP (seepage from dam - m**3/day)	1X,F6.1
53	PANDAM(I) (monthly correction factor - lake: A-pan)	12(1X,F4.2)
54	PUMPIN(I) (monthly pumped inflow - 10e6m**3/month)	12(1X,F4.2)
55	DRAFT(I) (monthly draft extracted - 10e6m**3/month)	12(1X,F4.2)
	IYRCH (year of change)	
	IMOCH (month of change)	

IF ANY OF THESE VARIABLES ARE TO BE CHANGED, THE YEAR AND MONTH OF THE CHANGE MUST BE SPECIFIED AND THE CORRESPONDING CODE OF THE VARIABLE TO BE CHANGED IS GIVEN A VALUE OF 1.
FOR EXAMPLE, IF NEW VALUES OF CROP COEFFICIENT ARE NEEDED AT THE BEGINNING OF 1987; IYRCH = 87. IMOCH = 01 and IVAR(14) = 1

La Gazette

Sommaire

- Make : un programme qui fait des programmes par T. VALERO
- Compte-rendu utilisateurs et adeptes de l'Informatique scientifique par F. DELCLAUX
- Le modèle agro-hydrologique ACRU2 par C. DEPRAETERE
- Le logiciel TOT
- Compte-rendu conseil local Informatique par M. MICHAUX
- Convention UNIX 91 par T. VALERO
- Compte-rendu réunion SIG par F. GANDON

