

Projet de Développement Intégré du Nord et du Nord-Est du Kef
Convention CRDA Le Kef - ESAK - IRD
"Développement durable autour des retenues collinaires et suivi de l'érosion"

Cartographie des réserves hydriques utilisables sur le bassin versant du barrage collinaire de Zanfour (nord dorsale tunisienne)

Jean Collinet (*), Patrick Zante (*), Mohsen Ghesmi ()**

UMR LISAH
(ENSAM, INRA, IRD)

Montpellier, décembre 2002



Ministère de l'Agriculture
CRDA du Kef
P D A I N N E K

ESAK
Ecole Supérieure d'Agriculture
du Kef

IRD
Institut de Recherches
pour le Développement

(*) UMR LISAH
(**) C R D A Kef

SOMMAIRE

	<i>pages</i>
Résumé	4
Préambule	4
Objectifs	4
1. Environnement	5
1.1 localisation	5
1.2 caractéristiques techniques du barrage	5
1.3 éléments du climat	5
1.4 géologie, géomorphologie	6
2. Méthodes	7
2.1 aspects agronomiques des transferts d'eau	7
2.1.1 l'évapotranspiration	7
2.1.2 les réserves hydriques du sol	8
2.1.3 les humidités remarquables à différents potentiels capillaires	9
2.2 calcul des réserves hydriques utiles R U des sols du bassin	10
2.2.1 détermination des teneurs en eaux aux potentiels délimitant les R U	10
2.2.2 application du modèle au calcul des R U des sols de Zanfour	10
3. Résultats	12
3.1 représentation cartographique des variables utiles pour le calcul des R U, interprétations	12
3.1.1 les sols du bassin versant	12
3.1.2 profondeur des sols	17
3.1.3 textures des sols	18
3.1.4 charges en éléments grossiers inclus dans le sol	19
3.1.5 humidité volumique à la capacité au champ	20
3.1.6 humidité volumique au point de flétrissement permanent	21
3.1.7 réserves hydriques utilisables	22
3.2 dynamique des réserves hydriques	23
3.2.1 bilan hydrique	23
3.2.2 données disponibles sur Zanfour, calcul des ETP à partir des E bac	23
3.2.3 problème du pas de temps, calcul et représentation des termes du bilan hydrique	24
Conclusion	30
Références bibliographiques	31
Annexes	32 à 42

RESUME

Le barrage de Zanfour (Tunisie centrale) collecte les eaux d'un bassin de 43,4 km². La moitié des terres supporte une céréaliculture et un élevage extensif, l'autre moitié est couverte de forêts claires et de garrigues. Un travail précédent a caractérisé les risques éosifs de ce bassin pour une prévision de la vitesse de comblement du barrage. Cette cartographie des réserves hydriques utilisables (R U) complète l'identification des contraintes et potentialités agricoles de ce bassin en zone semi-aride.

Dans un premier temps, on a déterminé les limites d'humidités au point de flétrissement et à la capacité au champ avec une analyse multivariée utilisée par l'INRA et prenant en compte texture et densités apparentes . Les R U de chaque unité de sols ont ensuite été calculées et représentées cartographiquement à l'aide d'un SIG (Arcview) prenant en compte la profondeur et la pierrosité de chaque unité.

Dans un second temps, ces données ont été incorporées dans un modèle simplifié de bilan hydrique ce qui a permis de connaître (a) les flux hydriques cumulés ayant transité dans les différentes classes de R U pendant l'année déficitaire 2000-2001, (b) ces mêmes cumuls dans le cas d'un remplissage complet de toutes les R U ainsi que la pluviométrie correspondant à ce cas de figure, (c) une prévision des doses d'irrigations pour optimiser les rendements de trois céréales.

PRÉAMBULE

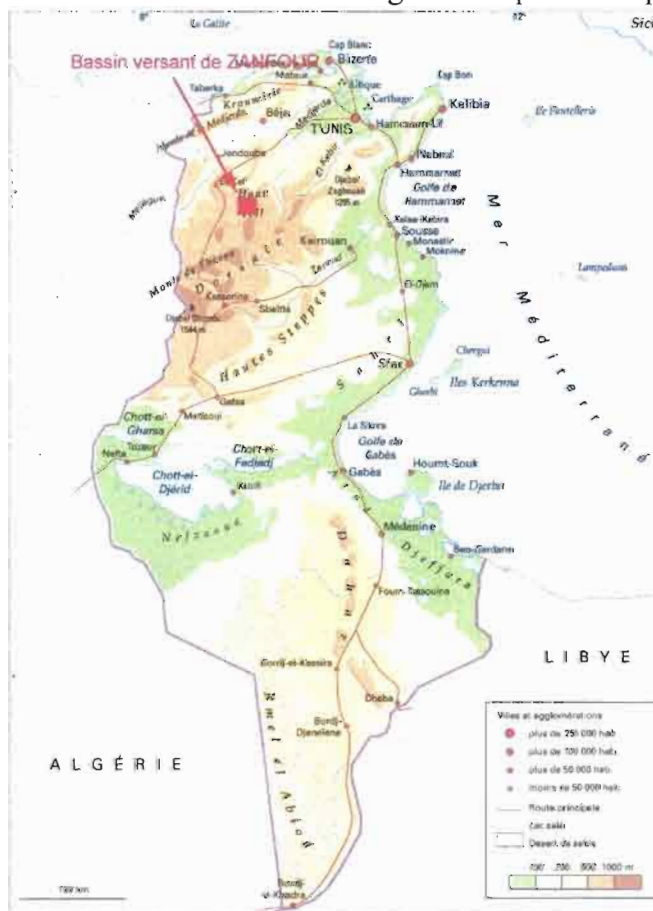
L'évaluation des réserves hydriques utilisables sur le bassin versant du barrage de Zanfour est une opération de recherche ajoutée à celle de la cartographie des risques érosifs sur le même bassin, objet de la publication d'avril 2001. Cette opération entre également dans le cadre du « Programme de Développement Intégré du Nord et du Nord-Est du Kef » (projet PDAINNEK) et constitue une des réponses de l'I R D aux problèmes qui lui ont été soumis dans le texte de la convention "développement durable autour des retenues collinaires et suivi de l'érosion" signée entre le CRDA du Kef, l'ESAK et l'IRD.

Ce travail s'appuie sur le nouveau traitement de données obtenues sur le terrain entre janvier et mars 2001. A cette époque rappelons que des informations sur les objectifs prévus et les méthodes utilisées furent présentées au CRDA du Kef à la demande de Monsieur Ali Bouaïcha, chef du projet PDAINNEK et en présence d'agents du CRDA et de l'ESAK.

Cette seconde opération « réserves hydriques utilisables » sera présentée au CRDA du Kef en décembre 2002.

OBJECTIFS

Le site de Zanfour, situé dans le Haut Tell, intéresse le CRDA du Kef en raison de la forte demande en eau et des aménagements spontanés qu'il a suscités.



Du point de vue hydrologique il complète de manière intéressante le dispositif expérimental installé en réseau sur une vingtaine d'autres barrages et retenues dans le cadre de la convention IRD /DCES.

Du point de vue pédologique, il est représentatif des comportements hydrodynamiques et érosifs d'un large éventail de sols différenciés sur les différents bassins versants de la région. Après avoir identifié et cartographié les zones de risques érosifs dans un précédent rapport (Collinet, Zante, Ghesmi, 2001), il est apparu intéressant de donner une seconde réponse portant cette fois sur les potentialités et aptitudes hydro-physiques des sols du bassin avec une évaluation de leurs réserves hydriques utilisables.

Ce complément d'informations est une approche permettant de prévoir la capacité de stockage des eaux pluviales ou d'irrigation des différents types de sols du bassin versant.

Figure 1 : localisation du bassin versant de Zanfour

ENVIRONNEMENT

1.1. Localisation

Le bassin versant est en limite de deux Gouvernorats (Siliana et Le Kef), le site du barrage est à la limite de deux Délégations (Sers et Ksour).

Le barrage est situé sur le gouvernorat du Kef, les coordonnées de la digue sont les suivantes : Nord 35° 57' 51.6'' (296.426 Lambert) , Est : 09° 00' 14.9'' (419.214 Lambert).

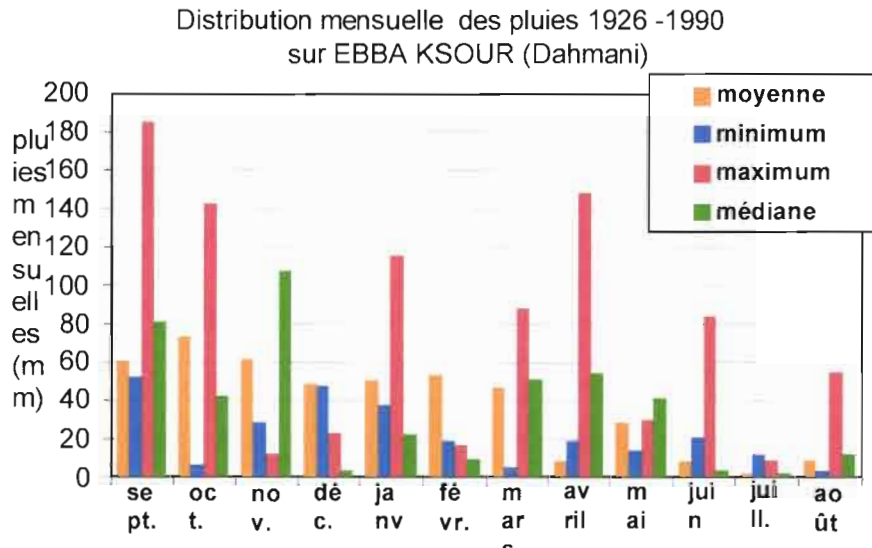
1.2. Caractéristiques techniques du barrage

La construction du barrage de Zanfour date de décembre 1996. Sa capacité est de 2 600 000m³. La superficie du bassin versant est de 4340 ha. Il est équipé d'un déversoir avec seuil maçonné en rive gauche.

1.3. Eléments du climat

La zone étudiée se situe sous une pluviométrie de 400 à 500mm. Elle appartient au bioclimat semi-aride inférieur de nuance continentale avec une amplitude thermique annuelle forte de 32 à 33°C., une saison sèche de 7 mois, 80 jours de pluies entre septembre et mai et une humidité atmosphérique moyenne annuelle de 65%.

L'équipement du bassin versant de Zanfour est trop récent pour pouvoir disposer d'une longue



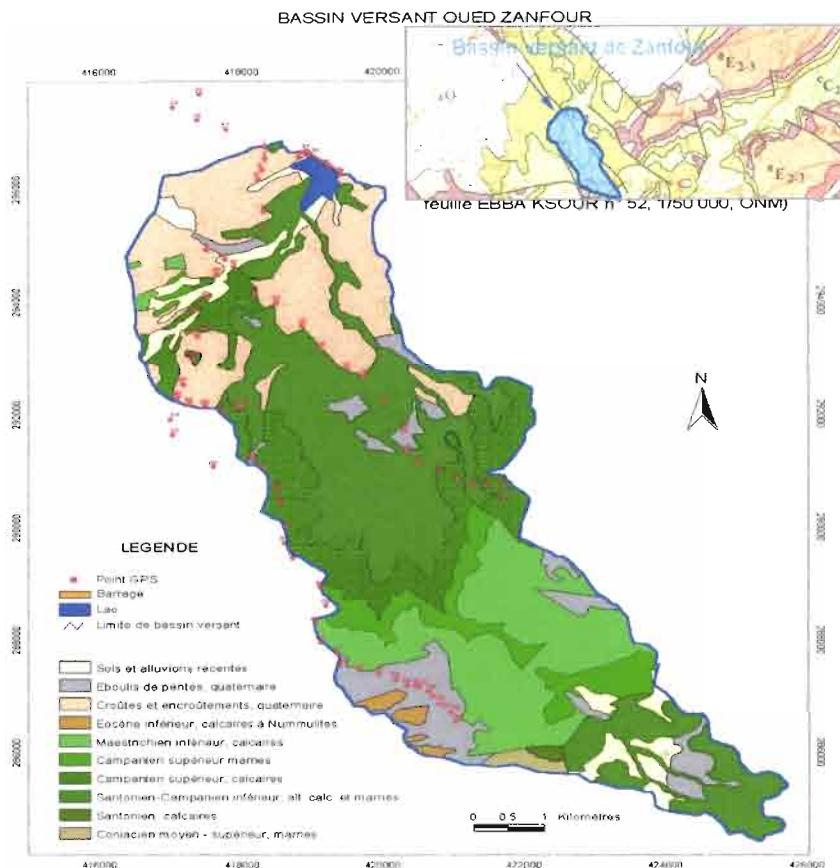
série de données pluviométriques. Nous serons par contre amené à utiliser les données de l'année 2000-2001 pour calculer des termes de bilans à court pas de temps.

Dans le cadre d'une information régionale, nous utilisons par contre le poste de Dahmani (ex Ebba Ksour) à 15km du bassin versant.

Figure 2 : Ebba Ksour, pluviométrie (1926 à 1990)

La pluviométrie médiane d'Ebba Ksour est de 431mm, 1980 étant une année représentative. On note un minimum de 267mm en 1945 et un maximum de 909mm en 1972 (fig. 2), ces deux dernières valeurs correspondent à une occurrence cinquantenaire.

1.4. Géologie, géomorphologie



Le bassin s'inscrit dans un anticlinal surcreusé en son axe par l'oued Zanfour, (fig. 3). Les roches les plus âgées datent du Campanien (Crétacé supérieur vers -80.10^6 années) et occupent le centre du bassin. Vers ses limites latérales et en amont, on découvre des formations de plus en plus récentes jusqu'à la base du Tertiaire (Eocène inférieur, vers -56.10^6 années).

L'érosion géologique de toutes ces séries a abouti, au Quaternaire (à partir de $-1,6.10^6$ années), à la formation de la vallée du Zanfour dans un vaste glacis dont on retrouve des restes de surfaces encroûtées en bancs carbonatés calcaires plus ou moins épais, consolidés ou friables (torba).

Figure 3 : esquisse géologique du bassin de Zanfour

Des paysages et leurs couvertures de sols se sont progressivement développés à partir de ces différentes roches, ils sont à l'origine des comportements hydrodynamiques et érosifs du bassin. L'amont du bassin versant culmine à plus de 1100m (Djebel Bel Hassen à +1121m). Le lac ferme le bassin en aval à +600m, les collines le ceinturant culminent à quelque 720m. L'amont avec d'épais bancs calcaires est montagneux si l'on excepte un replat ondulé vers +1000m au SE d'une faille transversale mettant en contact Maestrichtien et Santonien, là, l'oued coule de façon permanente en une gorge encaissée. Occasionnellement des terrasses alluviales dominent le lit de quelque 5 à 7m.

Le milieu du bassin, sur le Santonien puis le Campanien devient marneux, le relief s'atténue et la vallée s'élargit, limitée latéralement par des corniches calcaires du Maestrichtien. En leurs piémonts, se raccordent de longs versants concavo-rectilignes sur d'épais colluvions, en moyen amont, ces mêmes marnes santoniennes commencent à s'entailler de profonds ravins.

En aval, la limite entre les formations précédentes marneuses et les calcaires de l'Eocène est facile à repérer : les marnes donnent des bad-lands jouxtant les berges de l'oued Zanfour tandis que des versants rectilignes encroûtés marquent les sols peu épais sur calcaires de l'Eocène.

Un tiers du bassin est foresté en rive droite amont avec des sols parfois épais et riches en matière organique, c'est la conséquence d'une pression démographique moins forte qu'ailleurs. En rive gauche amont et sur toute la partie aval, cette forêt a reculé pour laisser la place à des terres de parcours ou des cultures.

METHODES

Il s'agit de déterminer les réserves hydriques utilisables (R U) par les plantes se développant sur différents types de sols.

Comme il n'est pas possible d'obtenir expérimentalement les rétentions pour différents états physico-hydriques des sols, nous avons utilisé les résultats de travaux aboutissant à une détermination indirecte de seuils hydriques permettant le calcul de ces R U. Cette caractérisation indirecte s'appuie sur des informations du précédent travail (risques érosifs) et porte sur les éléments suivants: profondeurs de matériau meuble, pierrosité, texture, masses volumiques et distribution spatiale des sols.

Avant de détailler les modes de calcul des RU sur le bassin de Zanfour, l'information qui suit rappelle différentes notions sur les « aspects agronomiques des transferts d'eau » dans les sols, ce passage est strictement didactique.

2.1. Aspect agronomique des transferts d'eau

2.1.1 l'évapotranspiration

Un couvert végétal couvrant bien un sol abondamment pourvu en eau qu'il puise sans restriction, en évapore et en transpire une quantité maximale : c'est l'évapotranspiration maximum (ETM).

L'énergie permettant d'activer cette « mèche végétale » provient du rayonnement solaire.

Ce rayonnement solaire subit différentes transformations du fait de sa traversée dans l'atmosphère, de sa réflexion sur des surfaces de différentes natures et couleurs et de son absorption par les mêmes surfaces qu'il réchauffe. Enfin, ses effets sont modifiés par la turbulence du vent. Cette transformation de l'énergie solaire « globale » est souvent représentée sur des diagrammes illustrant des échanges thermo-radiatifs.

Ces échanges thermo-radiatifs s'expriment à travers des modèles mathématiques traduits en nombreuses formules combinant un ensemble de facteurs et mettant souvent plus spécialement l'accent sur certains d'entre eux selon les spécificités climatiques des régions étudiées.

Retenons seulement que l'énergie maximale développée par le rayonnement en un instant et en un lieu précis de la surface de la terre permet une évapotranspiration optimale d'une plante utilisant des réserves hydriques inépuisables. Cette situation idéale correspond à l'« évapotranspiration potentielle » = ETP qui varie durant l'année à cause de l'évolution de l'angle d'incidence du rayonnement sur la surface terrestre.

Cependant, durant toute sa croissance, la plante ne possède pas immédiatement un système lui permettant d'utiliser au maximum (a) l'eau du sol, (b) le rayonnement solaire. On se fait une idée des performances instantanées de la plante en faisant le rapport « k » = ETM/ETP qui est le coefficient cultural de la plante. L'optimum de rendement de ce « moteur végétal » est évidemment un rapport $k = 1$, mais, durant une « vie végétale » ce rapport varie :

- pendant la construction des organes racinaires et aériens, dénommée « phase de croissance », $ETM/ETP < 1$
- pendant la phase de développement maximum de ses organes, $ETM/ETP = 1$,
- enfin ce rapport ETM/ETP tend vers 0 après maturité de la plante où l'on récolte ses fruits et où une plante annuelle meurt et où une plante pérenne arrête plus ou moins de fonctionner, ETM/ETP tend alors vers 0.

Sans détailler davantage, on voit qu'il est possible de prévoir le rendement d'une culture en connaissant (a) les différentes caractéristiques énergétiques du site pour calculer ETP ; (b) le coefficient ETP/ETM propre à chaque plante, car celle-ci possède des « moteurs » plus ou

moins performants, (c) enfin, bien s'assurer que le sol contient l'eau nécessaire... c'est précisément l'objet de ce qui suit.

2.1.2. les réserves hydriques du sol

L'eau arrivant dans le sol subit différents sorts :

- une partie pénètre par infiltration et traverse rapidement le sol et notamment les horizons prospectés par les racines, elle alimente les nappes ou draine directement vers le réseau, cette eau « gravitaire » intéresse plus les hydrologues que les agronomes,
- une seconde partie est retenue par le sol sous l'effet de forces d'adhésion autour des particules solides, ou de forces capillaires dans les vides du sol (vides inter-particules, tubes biologiques etc..) , c'est dans une partie de cette eau « liée », encore appelée eau « matricielle » que puisent les plantes.

Les quantités d'eaux matricielles s'expriment en humidité volumique $H_v = \text{volume d'eau contenue dans } 100 \text{ cm}^3 \text{ de sol}$.

Il est pratique d'exprimer les quantités d'eau contenues dans le sol en hauteur « h » de lame d'eau équivalente pour une profondeur donnée , on a :

$$\text{Stock h en mm d'eau} = H_v \cdot z \cdot 0,1$$

ou encore..

$$\text{Stock h en mm d'eau} = H_p \cdot d \text{ sec} \cdot z \cdot 0,1$$

avec .. $H_p = \text{humidité pondérale (masse d'eau contenue dans } 100\text{g de sol étuvé à } 105^\circ\text{C.)}$

$d \text{ sec} = \text{masse volumique du sol sec}$

$z = \text{profondeur considérée, exprimée en cm, c'est généralement le profil racinaire.}$

Une partie de l'eau est fixée sur les particules du sol sous la forme d'un mince film de quelque 10^{-4} mm est soumise à de telles contraintes de rétention que la succion des racines est incapable de l'extraire. Les schémas de la **figure 4** illustrent ces différentes disponibilités de l'eau du sol.

Hc		Hf		
Eau gravi-taire	Réserve utile (R U)	Eau matricielle ou eau liée		Partie « solide » du sol : argile, limons, sables et éléments grossiers
1) sol saturé avant ressuyage				
eau	eau	eau		
2) sol à sa capacité de rétention maximum				
air	eau	eau		
3) sol desséché naturellement				
air	air	eau		
4) sol desséché à l'étuve à 105°C				
air	air	air		

Figure 4 : différents états hydriques du sol

Par contre, une autre partie de l'eau matricielle peut être extraite par les racines et constitue la « réserve utile » RU du point de vue agronomique ; cette RU est comprise entre deux seuils d'humidité :

- la capacité au champ (H_c) = quantité maximale d'eau retenue par le sol après ressuyage, physiquement c'est un équilibre entre forces de gravité et toutes les contraintes de rétention (capillaire, adhésion, forces osmotiques etc..),
- le point de flétrissement permanent (H_f) = limite inférieure de l'humidité du sol avec laquelle est compatible la vie des végétaux.

Les valeurs H_c et H_f dépendent de la nature du sol. Des ordres de grandeur des seuils, et des réserves en résultant, sont indiqués sur la **figure 5**.

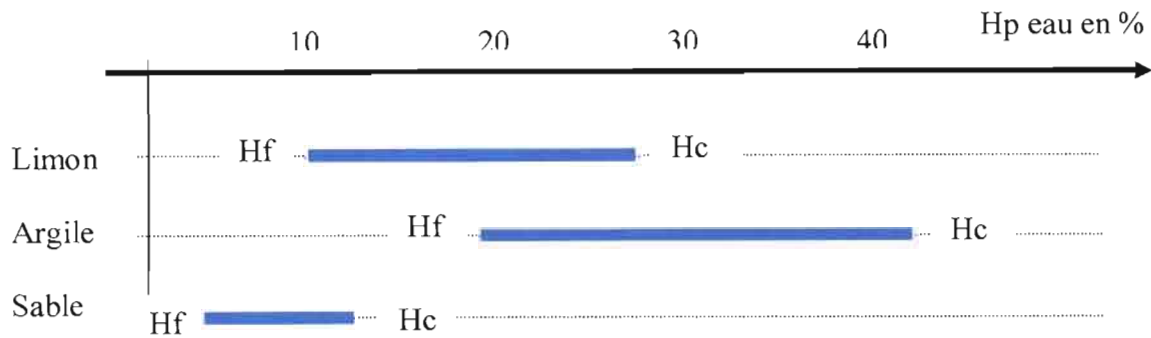


Figure 5 : ordres de grandeur des réserves utiles pour des sols de différentes textures

Les RU des sols limoneux et argileux sont voisines, les sols argileux sont moins favorables à l'alimentation hydrique des plantes car leurs réserves sont déviées vers de fortes humidités ce qui signifie qu'ils peuvent se comporter en sols « physiologiquement » secs même avec des teneurs en eau encore appréciables. Pour les sables c'est l'inverse, les moindres humidités sont utilisables, malheureusement le réservoir est très faible. La situation des sols limoneux est la plus favorable, au moins en ce qui concerne leur alimentation hydrique.

Ce qui précède doit être modulé par le fait que les plantes commencent à souffrir de la sécheresse avant le seuil de flétrissement, ceci correspond à la fermeture des stomates de leurs feuilles. Il est alors judicieux de distinguer une « réserve facilement utilisable » (R F U) qui représente 50 à 60% des R U. Toute irrigation aura alors pour but de maintenir le stock d'eau entre H_c et cette limite inférieure de la R F U.

2.1.3. les humidités remarquables à différents potentiels capillaires

Dans un sol non saturé, l'eau circule en fonction des variations spatiales de son « potentiel capillaire » qui est défini comme l'énergie nécessaire pour extraire 1g d'eau du sol et le transformer en 1 g d'eau libre aux mêmes altitudes, températures et salinités. Ce potentiel est exprimé par le logarithme décimal de la pression (bar) qu'il faut exercer sur l'échantillon de sol pour l'amener à son humidité actuelle.

Un sol au point de flétrissement retient son eau avec une tension de 15,8 bars, soit un pF de 4,2 ; c'est théoriquement la disponibilité pour les plantes d'une eau contenue dans des tubes de 1/10 de micromètres. A leurs capacités au champ, les sols argilo-limoneux à limono-argileux retiennent leur eau à un pF de 2,5 ce qui correspond à la disponibilité d'eau contenue dans des tubes de 2 à 15 micromètres de diamètre.

2.2. calcul des réserves hydriques des sols du bassin

2.2.1. détermination des teneurs en eau aux potentiels délimitant la RU

En l'absence d'informations expérimentales sur les teneurs en eau aux capacités au champ et aux points de flétrissement, on a utilisé les plus récentes formulations établissant les relations entre les caractéristiques physiques des sols facilement accessibles et ces teneurs en eau aux potentiels permettant de déterminer les RU. Les derniers travaux à ce sujet ont été présentés par Bruand et al en 2002. Les prédécesseurs dans ce domaine ont été Jamagne et al (1977), Tessier, et Pédro (1984) Tessier (1987), Curmi (1987), Bruand (1988), Bruand et al (1994).

Tous ces travaux se fondent sur des analyses multivariées. Les plus récents (Bruand et al, 2002) s'appuient sur un effectif de 219 horizons de sols des régions tempérées du nord au sud-ouest de la France de telle sorte que toutes les classes texturales soient représentées. Les variables les plus pertinentes sont la texture et la densité apparente sur motte. Les teneurs en matière organique, la capacité d'échange cationique et la teneur en calcaire actif ont été utilisées pour une pré-classification. Tous ces paramètres ont été mis en relation avec les teneurs en eaux massiques aux potentiels suivants : pF 1,0 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 et 4,2.

Comme textures et densités apparentes ne sont pas strictement indépendantes, l'analyse a été menée par étapes :

- établissement de classes texturales des échantillons provenant des différents horizons,
- calcul des teneurs massiques en eau, aux pF remarquables, au sein de chaque classe texturale,
- répartition de chaque classe texturale dans des sous-classes définies par les densités apparentes mesurées sur des mottes de quelques centimètres de diamètre et contenant donc les porosités efficaces aux potentiels hydriques remarquables précédents, c'est ainsi que la porosité fissurale grossière n'est pas prise en compte,
- calcul des teneurs en eau massique au sein de chaque sous-classe construite par la stratification texturo-structurale précédente,
- enfin, calcul des teneurs en eau volumique moyenne en prenant une densité apparente représentative de l'ensemble de l'horizon avec la moyenne des densités sur mottes des échantillons prélevés dans cet horizon. De cette façon on ne prend pas en compte la macroporosité qui n'intervient pas dans le stockage hydrique propre des RU.

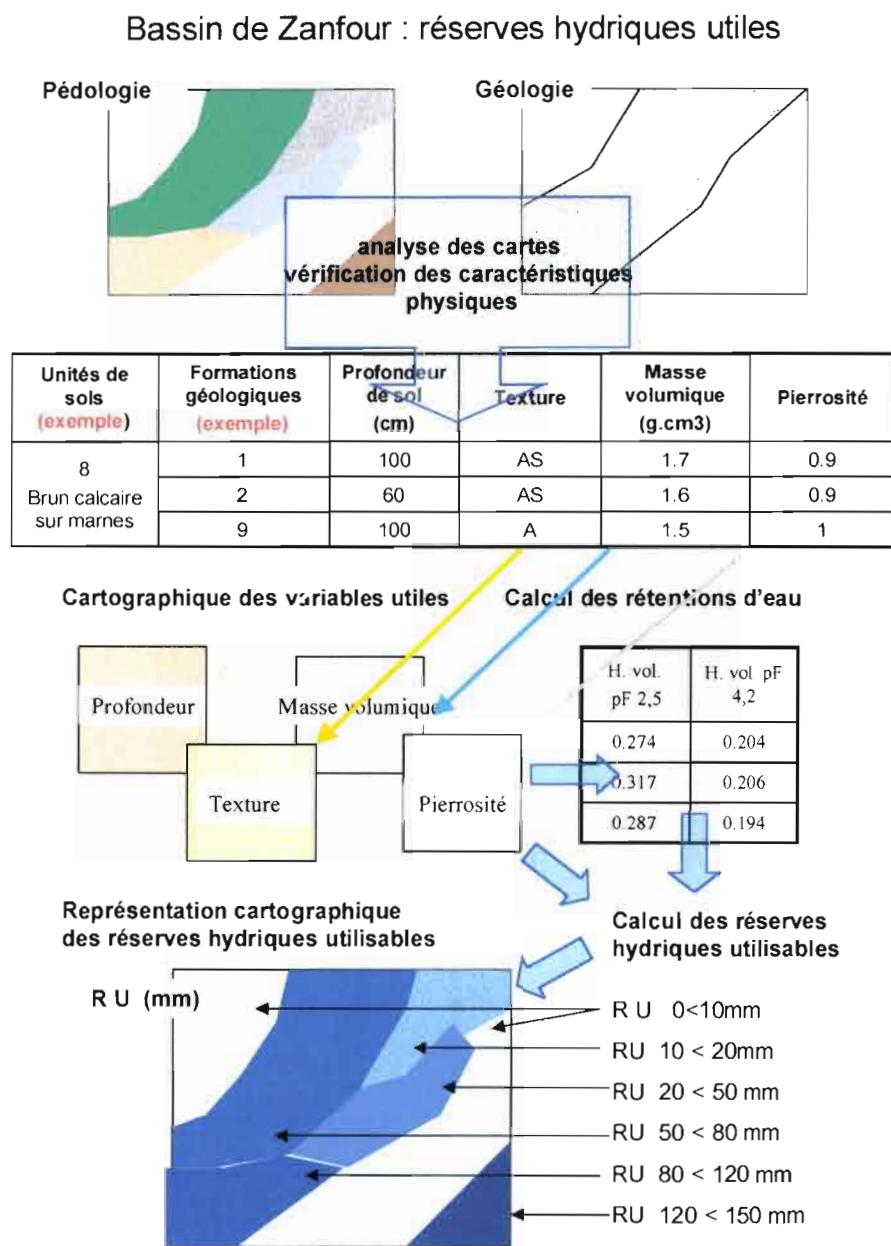
Les principaux résultats obtenus par Bruand et al.(2002) sont consignés dans le tableau de l'**annexe A**.

2.2.2. application du modèle au calcul des RU des sols du bassin de Zanfour

Le calcul des RU nécessite la connaissance de différentes variables :

- les textures et les densités apparentes de sols du bassin, cette information est obtenue en deux temps : (i) à partir de la carte pédologique du bassin qui fournit les limites des unités homogènes (profondeur, structure, pierrosité, et première évaluation de la texture), (ii) la carte géologique pour confirmer l'appréciation texturale,
- l'épaisseur du sol, pour pouvoir transformer les teneurs volumiques en lame d'eau contenue dans la partie du sol attribuée à la R U,
- la teneur en éléments grossiers ; en effet, la porosité stockant la RU ne s'applique qu'au matériau meuble, aussi une pondération doit-elle être faite en tenant compte des éventuelles charges en éléments grossiers que l'on supposera non poreux.

On peut ainsi calculer et regrouper sur un tableur les teneurs volumiques à la capacité au champ et au point de flétrissement, donc les RU, en utilisant les résultats des analyses multivariées précédentes.



Cette organisation des analyses successives est schématisée sur le diagramme de la **figure 6** :

- la combinaison des cartes pédologiques et géologique permet d'identifier toutes les caractéristiques physiques des sols utiles pour le calcul des teneurs en eau aux potentiels remarquables,
- le premier tableau présente toutes les unités créées par cette procédure,
- le second tableau présente les résultats des calculs des humidités volumiques,
- l'utilisation d'un S I G (Arc Views) permet de combiner toutes les informations sur les variables utiles pour dresser la carte des RU
- les limites d'unités ont pour base la carte des sols, mais des unités de sols différents peuvent, évidemment, être regroupées lorsque leur RU sont identiques.

Figure 6 : calcul et représentation cartographique des réserves hydriques utilisables

RESULTATS

3.1. Représentation cartographique des variables utiles pour le calcul des réserves hydriques, interprétations

Le point de départ est une reconnaissance des sols du bassin, de là partent des informations aboutissant à différentes représentations spatiales de caractères de sols utilisés pour déterminer les réserves hydriques RU et également les cartographier. On verra que certaines cartes intermédiaires présentent déjà un intérêt agronomique ce qui sera commenté si nécessaire.

3.1.1 les sols du bassin versant

a) critères

A petite échelle, la distribution des unités cartographiques repose sur les effets combinés de la topographie et de la nature des roches mères, c'est ainsi que la géologie a induit les caractères suivants :

- épaisseur :
 - o sols peu épais sur calcaires limitrophes du bassin et parfois sur croûtes calcaires dures (unité 1, 3, 4), parfois sur altérites de marnes (2)
 - o sols épais sur marnes (8) très épais sur colluvions (10)
- pierrosité :
 - o sols très caillouteux (5) et caillouteux (parfois 9) sur colluvions essentiellement calcaires,
- pétrographie :
 - o sur marnes, la pédogénèse fournit beaucoup d'argiles gonflantes (5, 8)
 - o sur calcaires dominant, la pédogénèse fournit peu d'argiles gonflantes (7, 9)

b) légende

A - Profondeur du matériau pédoplasmé < 40cm

Unité Cartographique 1 - Sols minéraux bruts, non climatiques, d'érosion, lithosoliques sur bancs calcaires et croûtes calcaires dures (CPCS 1967), Orthents (Soil Taxonomy 1973), Regosols (FAO 1994)

Profil R. Affleurements de roches dures, de croûte calcaire indurée continue. Installation d'une strate herbacée et arbustive maigre du type Garrigue dans les fissures

Profondeur: sol squelettique, <10cm

Economie de l'eau très mauvaise sauf sur roches fissurées (calcaires à débits cubiques ou en plaquettes).

U C 2 - Sols minéraux bruts, non climatiques, d'érosion, régosoliques sur bancs marneux (CPCS 1967), Orthents (Soil Taxonomy 1973), Regosols (FAO 1994)

Profil R, voire C. Pentes trop fortes donc flux trop intenses pour permettre une accumulation de matière organique. Il s'agit des flancs de ravines vives sur marnes et argilites beiges et grises.

Profondeur: sol squelettique , <10cm

Economie de l'eau mauvaise, l'eau transite sans s'infiltrer sauf dans certaines griffes sur les berges des ravines

Problème: la totalité de ces sols est actuellement profondément ravinée

U C 3 - Sols minéraux bruts, non climatiques, d'apport colluvial, avec épandages de fragments de calcaires ou de croûtes calcaires, sur bancs rocheux (CPCS 1967), Fluvents et Orthents (Soil Taxonomy 1973), Fluvisols et Regosols (FAO 1994)

Profil R. Il y a < 5% d' horizon (A) dans ces épandages où s'installent des strates herbacées et arbustives du style Garrigues denses (Gd). En contrebas de l' U C 1 dès que la pente faiblit.

Profondeur: sol squelettique , <10cm

Economie de l'eau moins mauvaise si les épandages sont graveleux.

Occupation : sols nus, ou Forêt claire.

U C 4 - Juxtaposition de Sols peu évolués non climatiques, d'érosion, lithiques, sur bancs calcaires et croûtes calcaires dures, et de Rendzines (CPCS 1967), Orthents, Lithic rendolls, Eutrochreps (Soil Taxonomy 1973), Regosols , Calcic cambisols (FAO 1994)

Profil AC. Par évolution de l' U C 1 ou dégradation de l' U C 9 . Quelques décimètres de terre un peu caillouteuse mais < 10% d'épandages superficiels. Horizon A très sombre, bonne structure fragmentaire fine, texture argilo-limono-sableuse à sablo-limoneuse.

Profondeur: sol superficiel (<20cm) à peu profond (de 20 à 30cm sur RM impénétrable)

Occupation : Forêt dense, Garrigue dense à romarin mais cultures progressant en lisières.

Economie de l'eau intéressante pour des forêts et plantations forestières: assez d'eau pour les jeunes plants. Forêts âgées de belle venue mais hétérogènes (vieux arbres rabougris), tout dépend de l'exploration racinaire profonde permise par la fissuration des calcaires.

Problème: sur les pentes > 10%, ces sols, encore riches en matière organique, sont actuellement défrichés ; ils ne résisteront que quelques décades sous cultures et que quelques années sous élevage ovin, toute pente >10% est à proscrire.

U C 5 - Sols peu évolués non climatiques, d'érosion ou d'apport colluvial, avec épandages de fragments de calcaires ou de croûtes calcaires, sur matériau meuble puis roche calcaire ou croûte calcaire. (CPCS 1967), Fluvents et Orthents (Soil Taxonomy 1973), Fluvisols et Regosols (FAO 1994)

Profil A_u, / C ou R. Epandage d' éléments grossiers (EG) au dessus de l' U C 4. Ces éléments grossiers (généralement 50% graviers, 50% cailloux calcaires, peu de blocs) proviennent soit d'un épandage gravitaire aidé par le ruissellement (allochtonie), soit d'un enrichissement relatif en EG provenant du profil sous-jacent (autochtonie), il y a souvent concomitance des deux processus.

Profondeur: sol squelettique (<10cm) à peu profond 1 (de 20 à 30cm sur RM imperméable)

Economie de l'eau : plus intéressante que précédemment car l'épandage joue le rôle de mulch

Occupation : couverts de Forêt dense et Garrigue,

Problème: trop de pierrosité pour la culture.

U C 6 - Sols peu évolués non climatiques, d'érosion, régosoliques sur bancs marneux dominants (CPCS 1967), Orthents, Eutrochreps (Soil Taxonomy 1973), Regosols, Calcic cambisols (FAO 1994)

Profil AC. Quelques décimètres de sol. Limite A et C difficile à déterminer car les altérites de marnes sont elles-mêmes souvent meubles. Sols très limoneux, beige clair, faible teneur en MO. Structure fine à moyenne et bien développée en hiver. Sols donnant rapidement 100% de pellicules de battance après labour et rigoles en surface. De tels sols évoluent vite en bad-lands.

Profondeur: <20cm

Economie de l'eau: réserves limitées par la faible profondeur. Infiltrabilité faible à cause des pellicules de battance.

Occupation: Cultures (céréales); comme il y a peu de pentes <10%, leur utilisation devrait se limiter à une mise en défens en laissant se développer des couverts herbacés ras et buissonnants bas, mais surtout pas d'arboriculture.

Problème: Sols très érodibles, érosion linéaire sur pentes >10%, prise à temps, peut être stoppée, (ce qui n'est pas malheureusement pas le cas actuellement). La surveillance CES doit être orientée sur l'apparition des rigoles et de ravineaux. Banquettes non recommandées comme sur tous les sols de marnes (piping, renards, effondrements).

B - Profondeur du matériau pédoplasé > 40cm

U C 7 - Sols isohumiques, à pédoclimat frais pendant les saisons pluvieuses, marrons, ou bruns isohumiques, modaux ou encroûtés sur roches carbonatées (CPCS 1967), Haplustolls, Ustochreps (Soil Taxonomy 1973), Haplic castanozems, Calcic cambisols (FAO 1994)

Profil A (B) C voire A B C, profonds (>100cm), texture argilo-limoneuse à argilo-limono-sableuse, (mode = 35% - 40% - 25%), structure fine bien à moyennement développée, brun foncé homogène sur au moins 50cm. Taux d'éléments grossiers variable.

Profondeurs: sol moyennement profond 1 (30 à 60 cm sur roche mère impénétrable) à profond (de type 1) c'est-à-dire >80cm sur roche mère impénétrable.

Economie de l'eau: assez bonne.

Occupation: Forêt en cours de dégradation.

U C 8 - Juxtaposition de: (i) sols calcimagnésiques, carbonatés, bruns calcaires, modaux, (ii) bruns calcaires à encroûtements, (iii) de sols calcimagnésiques, saturés, bruns calciques, sur roches marneuses dominantes. (CPCS 1967), Eutrochreps, Ustochreps (Soil Taxonomy 1973) Calcic cambisols (FAO 1994)

Profil A (B) C. Souvent > 100cm. Limite (B) et C difficile à déterminer car les altérites de marnes sont elles-mêmes meubles. Sols argileux à argilo-limoneux (mode 50% - 40% - 10%), bruns foncés sur 15cm, 1,5% à 2,0% MO, structure fine grenue et grumeleuse bien développée en hiver, forte dynamique structurale (argiles gonflantes). Ils donnent plutôt des pellicules structurales après labour et restent donc assez perméables après l'effondrement des mottes. De tels sols résultent d'une altéropédogénèse sur marnes dominantes avec minces bancs calcaires. Sur pentes de 5 à 10% ils sont peu érodibles, ils le deviennent par contre au delà de ces seuils.

Profondeur: sol profond >60cm sur roche mère meuble.

Economie de l'eau: bonne pour les textures les moins fines, moyennes pour les plus argileuses car la gamme d'eau utilisable est déviée vers les fortes humidités. Infiltrabilité bonne.

Peu érodibles tant que l'on pourra limiter les ruissellements ce qui est faisable avec un bon calage du calendrier cultural (labour précoce) plutôt qu'avec des banquettes.

Occupation : Culture (céréales)

Problème : cette U C 8 a de très bonnes caractéristiques, elle ne doit pas être confondue avec les UC6 et UC2 vulnérables sans mesures de conservation.

U C 9 - Juxtaposition de (i) sols calcimagnésiques, carbonatés, bruns calcaires, modaux, (ii) bruns calcaires à encroûtements, sur roches calcaires ou encroûtements (CPCS 1967), Eutrochrepts, Ustochrepts (Soil Taxonomy 1973) Calcic cambisols (FAO 1994)

Profil A (B) C ou A B C. Moyennement profonds à profonds, 50cm plus fréquent que 100cm. Graveleux et caillouteux dans le profil avec accumulation relative en surface de quelque 30% d'EG. Sols argilo-limono-sableux, (mode = 30% - 35% - 35%). Pellicules de battance par effondrement rapide des mottes de labour. Bruns à brun-jaunâtre sur 15cm. Teneur en matière organique très variable selon la conduite des cultures (0,7% à 2%). Structure fine grenue et grumeleuse bien développée en hiver sur 15cm, massive en-dessous. Altéropédogénèse sur calcaires et marnes mais avec des bancs calcaires plus fréquents. Topographie peu déclive (pentes de 5 à 7%).

Erosion en nappe plutôt renforcée par l'intensité du ruissellement que par la charge solide des flux qui est faible. Ils sont actuellement bien protégés par les banquettes en aval du BV

Profondeur: 50 à 100cm

Economie de l'eau : moyenne à cause d'une faible infiltrabilité et d'un volume de terre plus faible que les sols sur marnes du fait d'une plus forte charge en EG.

Occupation : Cultures (céréales, maraîchage, fruitiers si irrigation)

Problème: érodible en nappe mais leur conservation par des banquettes est efficace.

U C 10 - Sols calcimagnésiques, carbonatés, bruns calcaires, (i) modaux, (ii) à encroûtements, sur colluvions de comblements de vallée et sur terrasses récentes ((CPCS 1967), Eutrochrepts, Ustochrepts plus rarement Fluvents (Soil Taxonomy 1973) Calcic cambisols plus rarement Fluvisols (FAO 1994)

Profil A (B) C ou A B C. Ce sont généralement les sols les plus profonds du BV car ils se différencient sur des matériaux colluvionnés de comblement de vallée. Pédogénèse s'effectuant aux dépens d'un matériau hétérogène verticalement et latéralement provenant du mélange de tout ce qui est en amont. Assez peu de lits de cailloux mais, par contre, nombreux sols enterrés. Texture argilo-limoneuse à argileuse (mode = 50% - 20% - 30%). Couleur brun jaunâtre foncé. Structure fine bien développée en hiver mais sensible au tassement. MO variable de 1,0 à 1,7. Effondrement des mottes moyennement rapide. En surface, plus souvent pellicules structurales que pellicules de battance.

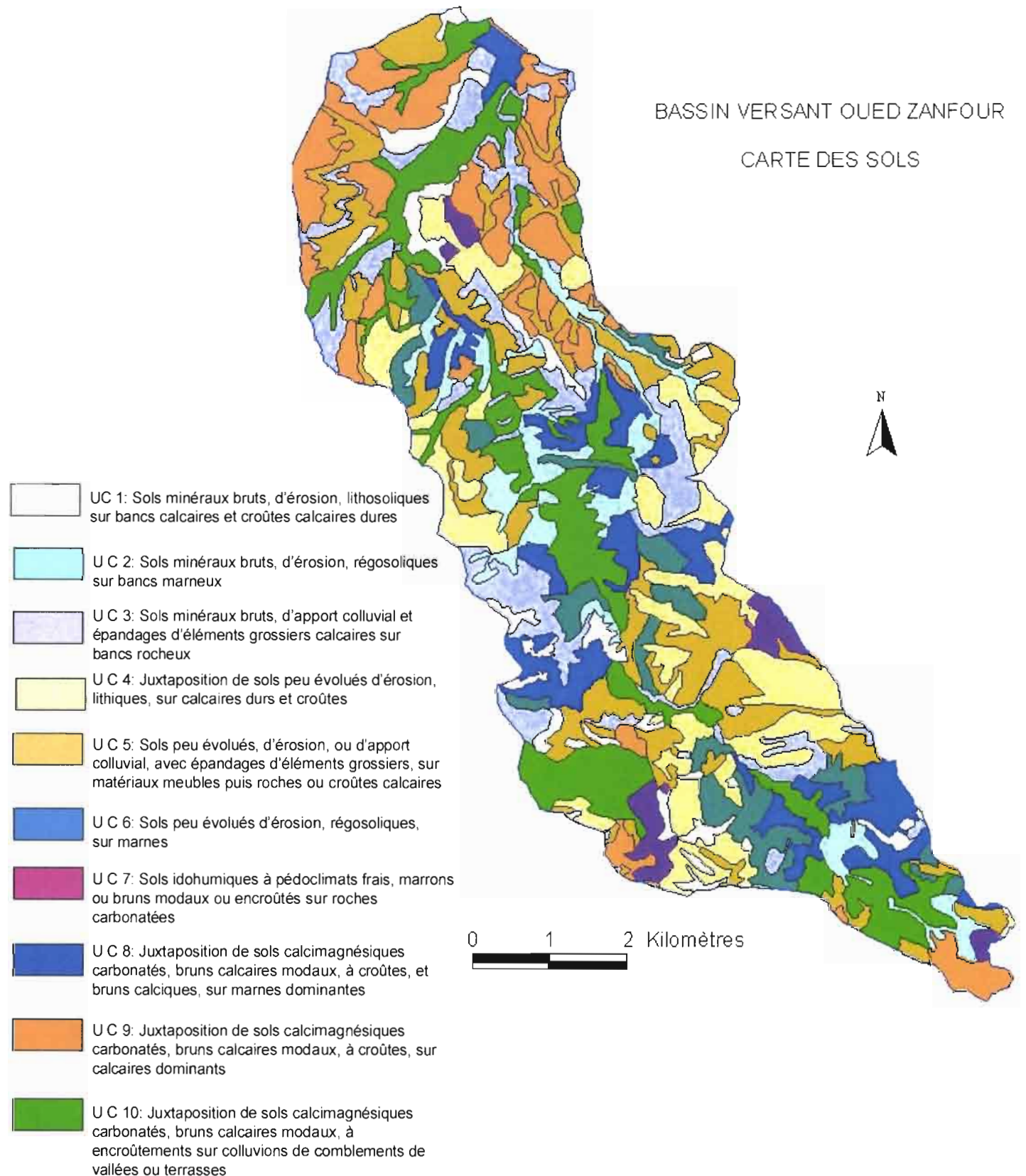
Profondeur: > 100cm mais difficulté de distinguer les horizons d'altération C de ce qui est du matériau originel meuble R.

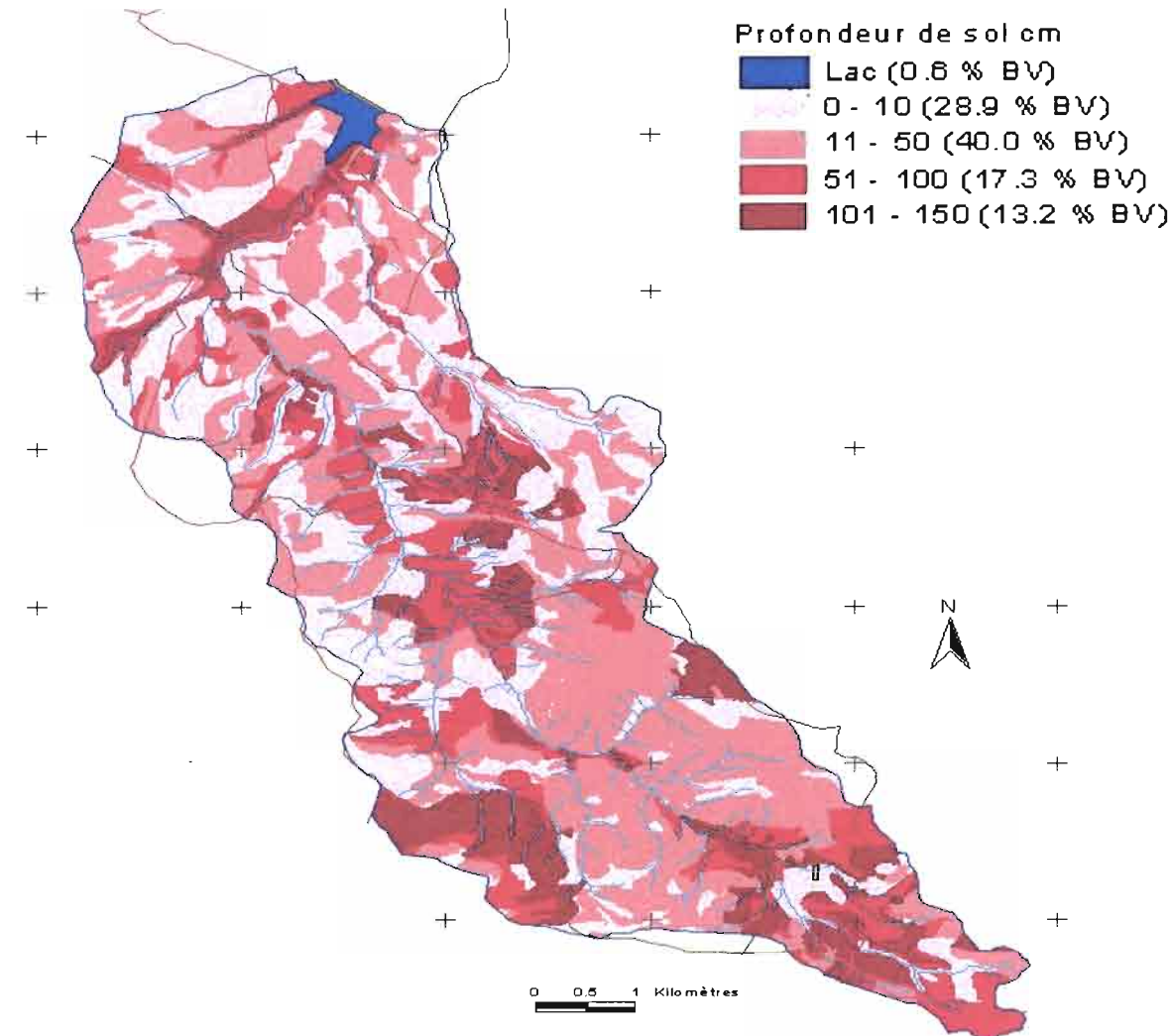
Economie de l'eau : excellente pour ce qui concerne les R U , infiltrabilité bonne, par contre, remontée capillaire problématique dans des matériaux à granulométrie verticalement hétérogène.

Occupation : Cultures (céréales, maraîchage et fruitiers si irrigation)

U C 11 - Alluvions et affleurements rocheux nus des oueds (pour mémoire, non cartographiables)

figure 9 : carte pédologique du bassin de Zanfour





PDA IN NEK, Convention IRD - CRDA Le Kef - ESAK
Développement rural au tour des réserves calcaires de la région de l'ouest

COLLINEF J., ZANFI P., BALIEU O., IRD, mission de Turke, mars 2001

Profondeurs (cm)	Effectif d'unités	Surfaces (m ²)	Surfaces (%)
0-10	202	12642300	28,94
11-50	219	17431882	39,90
51-100	112	7570267	17,33
101-150	44	5760467	13,19
<i>lac</i>	1	283667	0,65

Figure 10 : profondeur des sols du bassin de Zanfour

La profondeur des sols meubles est une information nécessaire au calcul des stocks hydriques, c'est le paramètre « Z » de la formule :

$$\text{Stock hydrique en mm d'eau} = H_v \cdot z \cdot 0,1 \quad (\text{cf. } \S 3.1.2.).$$

Les classes de profondeurs proviennent de l'analyse des cartes pédologiques et géologiques. On note que les sols les plus épais sont groupés en amont du bassin et sur les marnes, que les plus minces correspondent aux limites est et ouest du bassin souvent sur corniches calcaires et à l'aval sur encroûtements calcaires. Enfin, près de 70% des sols du bassin font moins de 50cm de profondeur ce qui limite fortement les possibilités de stockages hydriques.

3.1.3. textures des sols

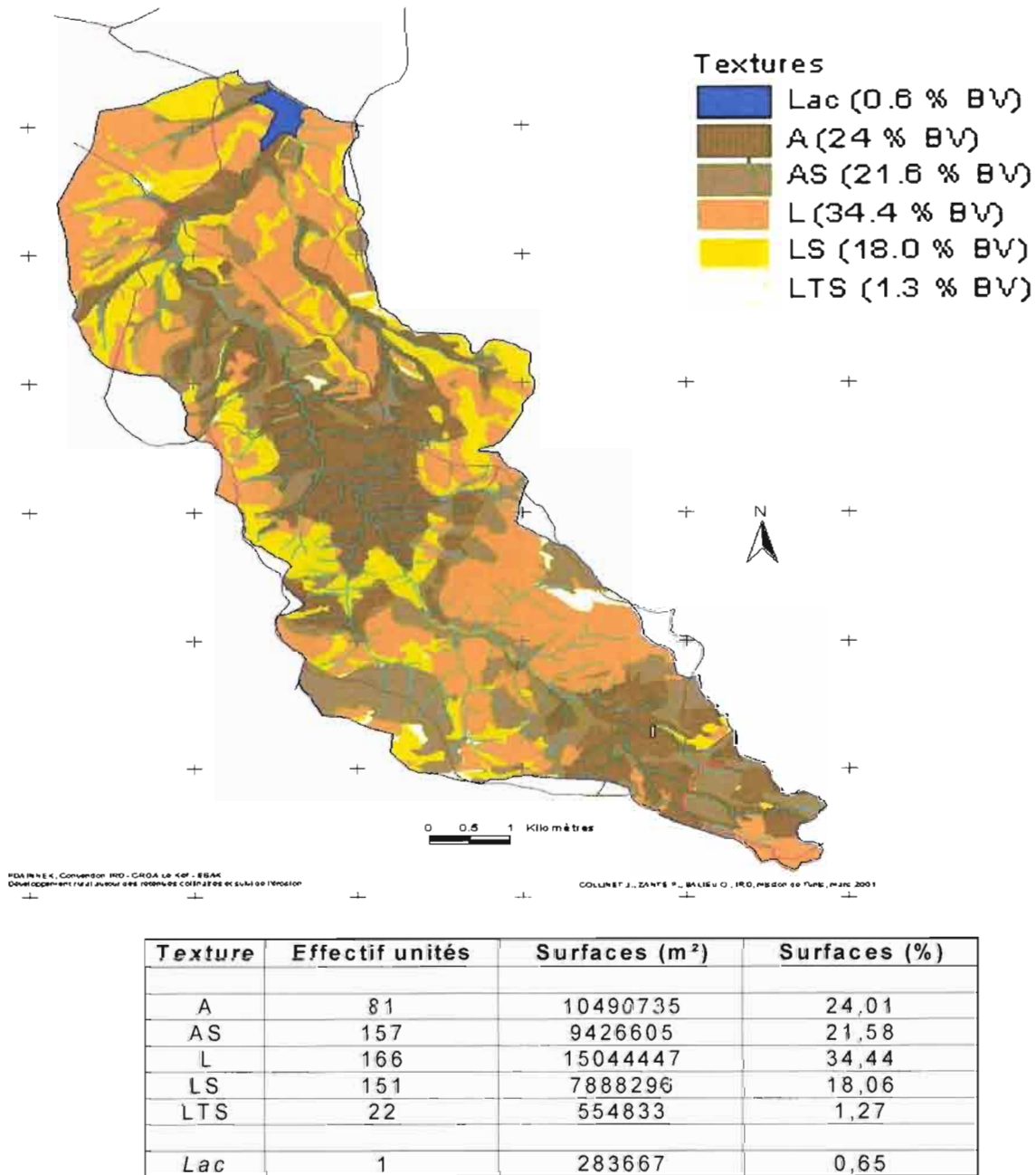


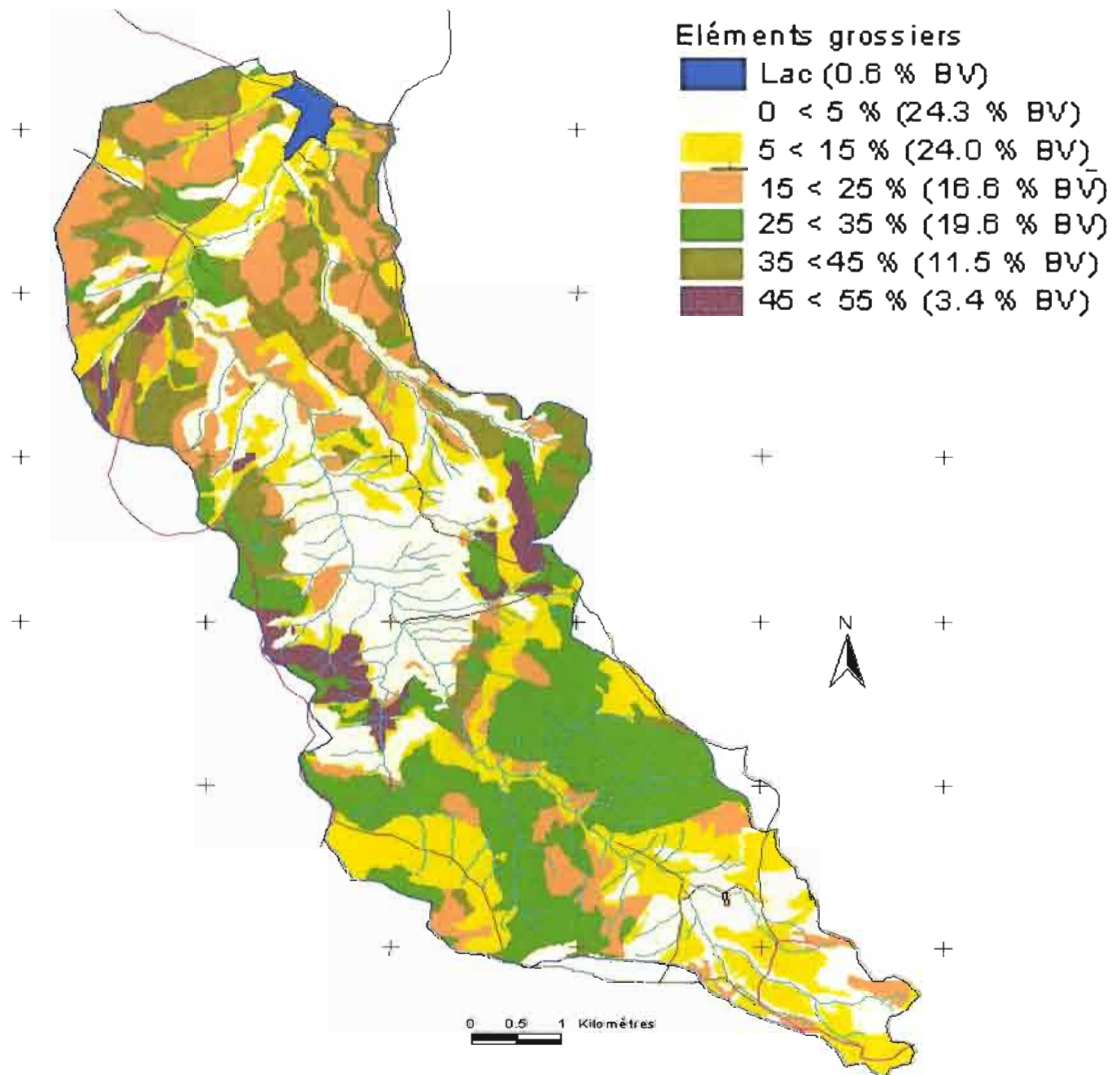
Figure 11 : texture des sols du bassin de Zanfour

La granulométrie des sols, distribuée en classes de textures, est un des deux principaux paramètres considérés, avec la densité apparente, pour le calcul des teneurs en eau à la capacité au champ et au point de flétrissement permanent.

Si l'on considère en même temps la carte pédologique et celle des textures, on constate une étroite relation entre les classes argileuses (A) et argilo-sableuses (AS) et l'extension des sols différenciés sur marnes, l'ensemble couvrant plus de 25% du bassin.

La forte proportion de sols limoneux (L et LS = 52%) atteste de la jeunesse de ces sols incessamment remaniés par érosion.

3.1.4. charges en éléments grossiers inclus dans le sol



PDA INE4, Conventio IRD - CROA Le «of - EBAN
Développement rural autour des ressources côtières et zoni de Pénion

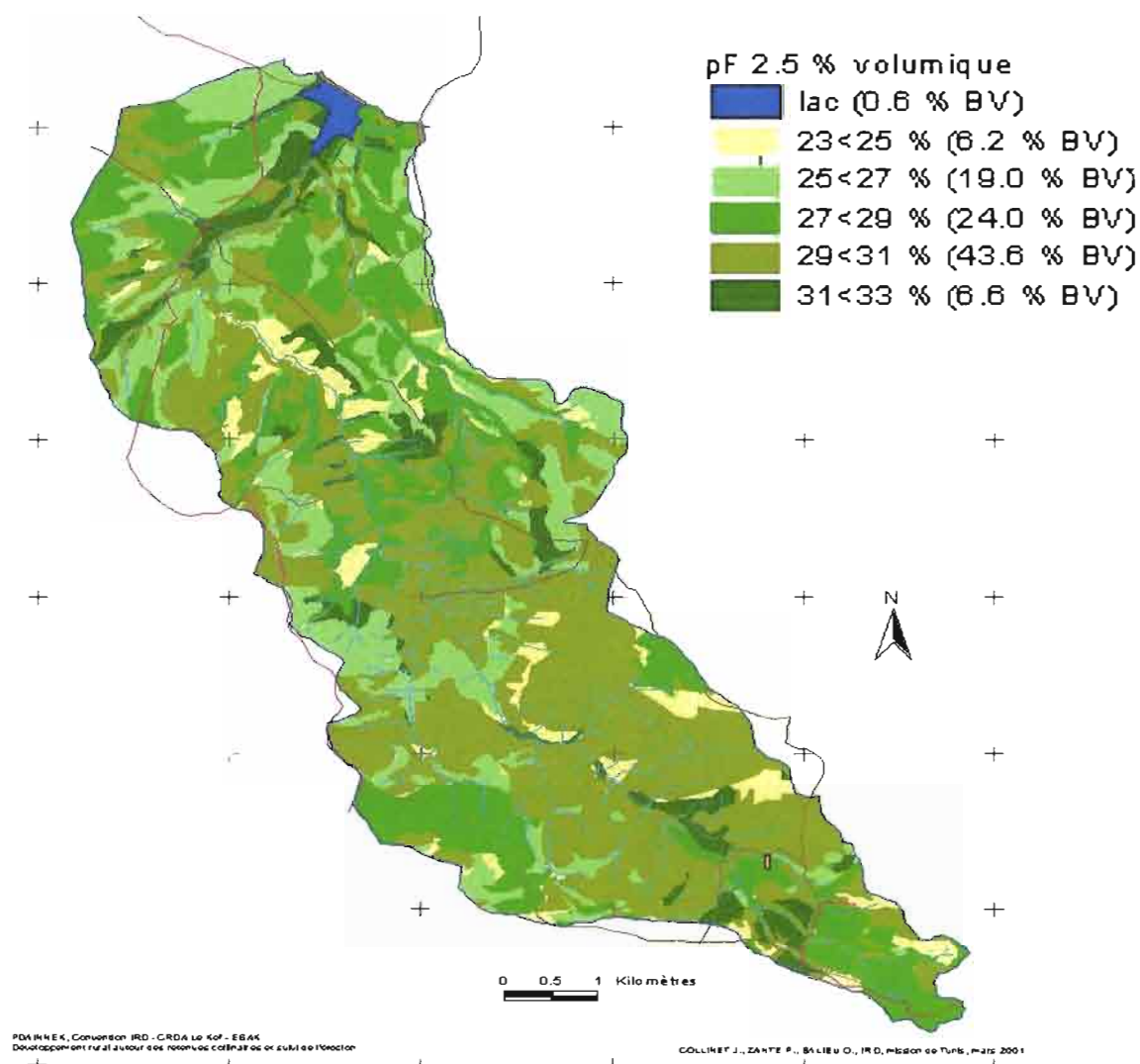
COLLINET J., ZANTE P., BA LIEU O., IRD, mission de Turie, mars 2001

Eléments grossiers (%)	Effectif unités	Surfaces (m ²)	Surfaces (%)
0,0	132	10608255	24,28
10,0	165	10473270	23,97
20,0	84	7246372	16,59
30,0	119	8570873	19,62
40,0	70	5028003	11,51
50,0	7	1478143	3,38
lac	1	283667	0,65

Figure 12 : charge en éléments grossiers inclus dans le profil des sols

La charge en éléments grossiers contenus dans le sol est un élément de péjoration de la capacité de stockage puisque ceux-ci, généralement non ou peu poreux, occupent la place du matériau poreux. Il ne deviennent une gêne pour le travail du sol que pour 15% de la superficie sur lesquelles ils dépassent 40%. Le seul élément positif est que l'érosion amène une accumulation relative de ces éléments en surface où se constitue alors un « mulch » limitant l'évaporation et s'opposant à l'accélération des écoulements donc à l'abrasion linéaire.

3.1.5. humidité volumique à la capacité au champ (Hc à pF 2,5)

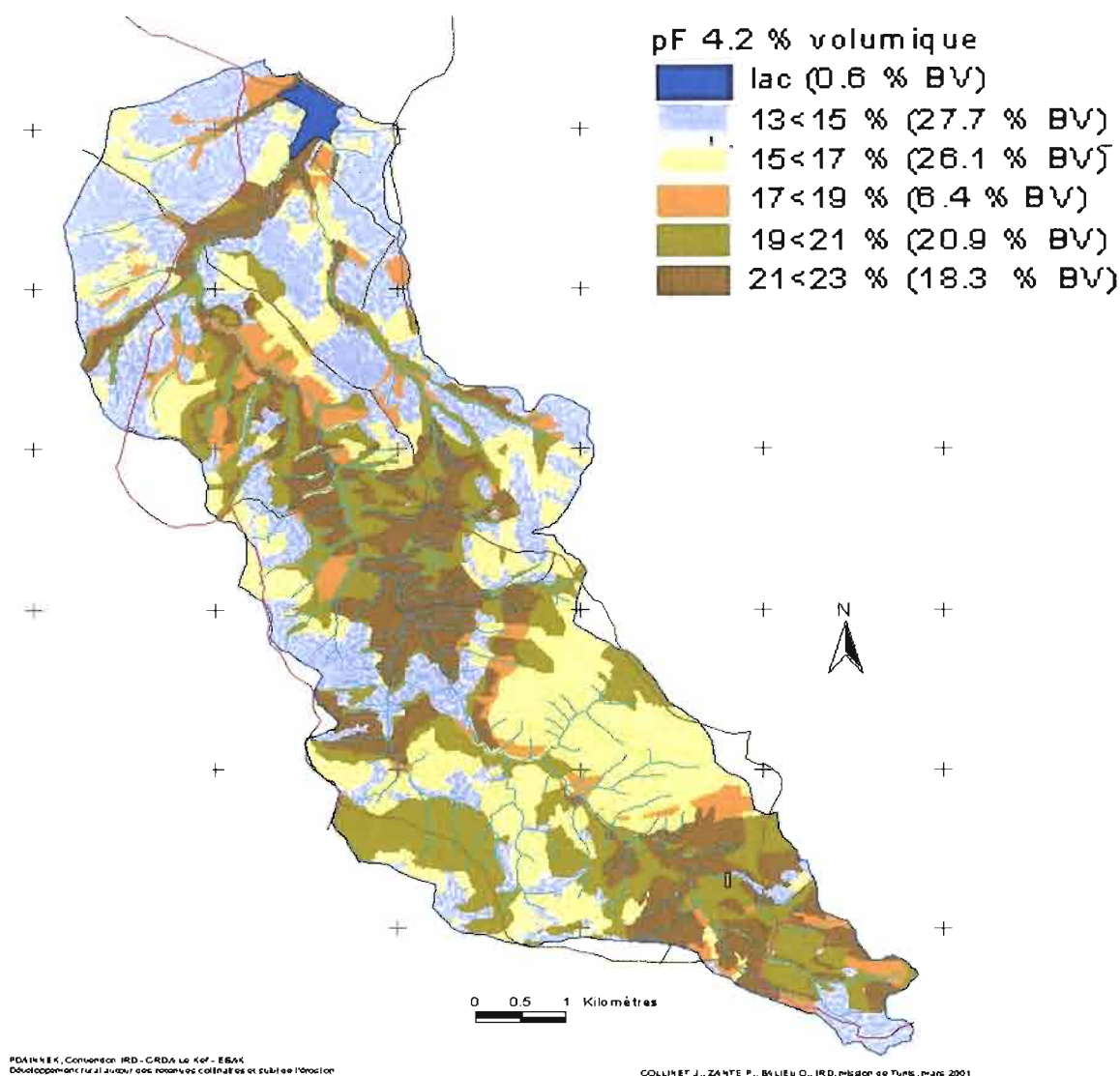


Hum.vol. pF 2,5	Effectif unités	Surfaces (m ²)	Surfaces (%)
23 < 25 %	66	2687283	6,15
25 < 27 %	147	8308518	19,02
27 < 29 %	105	10509270	24,05
29 < 31 %	220	19029918	43,56
31 < 33 %	39	2869927	6,57
lac	1	283667	0,65

Figure 13 : humidité volumique à la capacité au champ

Cette carte informe sur les eaux retenues par le potentiel capillaire quelque 24 à 36 heures après toutes éventuelles saturations. Les plus importantes capacités au champ (Hc) appartiennent aux sols à textures fines. Cette relation est quasi exclusivement liée aux « vides d'assemblages » édifiés plus par une dynamique micro- et mésostructurale saisonnière que par une activité biologique extrêmement faible dans ces sols des zones semi-arides. En d'autres lieux une plus forte activité biologique estomperait cette prépondérance des réagencements « minéralo-structuraux » et donnerait donc une fourchette de Hc plus étroite.

3.1.6. humidité volumique au point de flétrissement permanent (Hf à pF 4,2)



PDANKIK, Commenon IRD-CRDA Le Kef - EBAN
 Développement rural et amélioration des revenus agricoles et subsistance

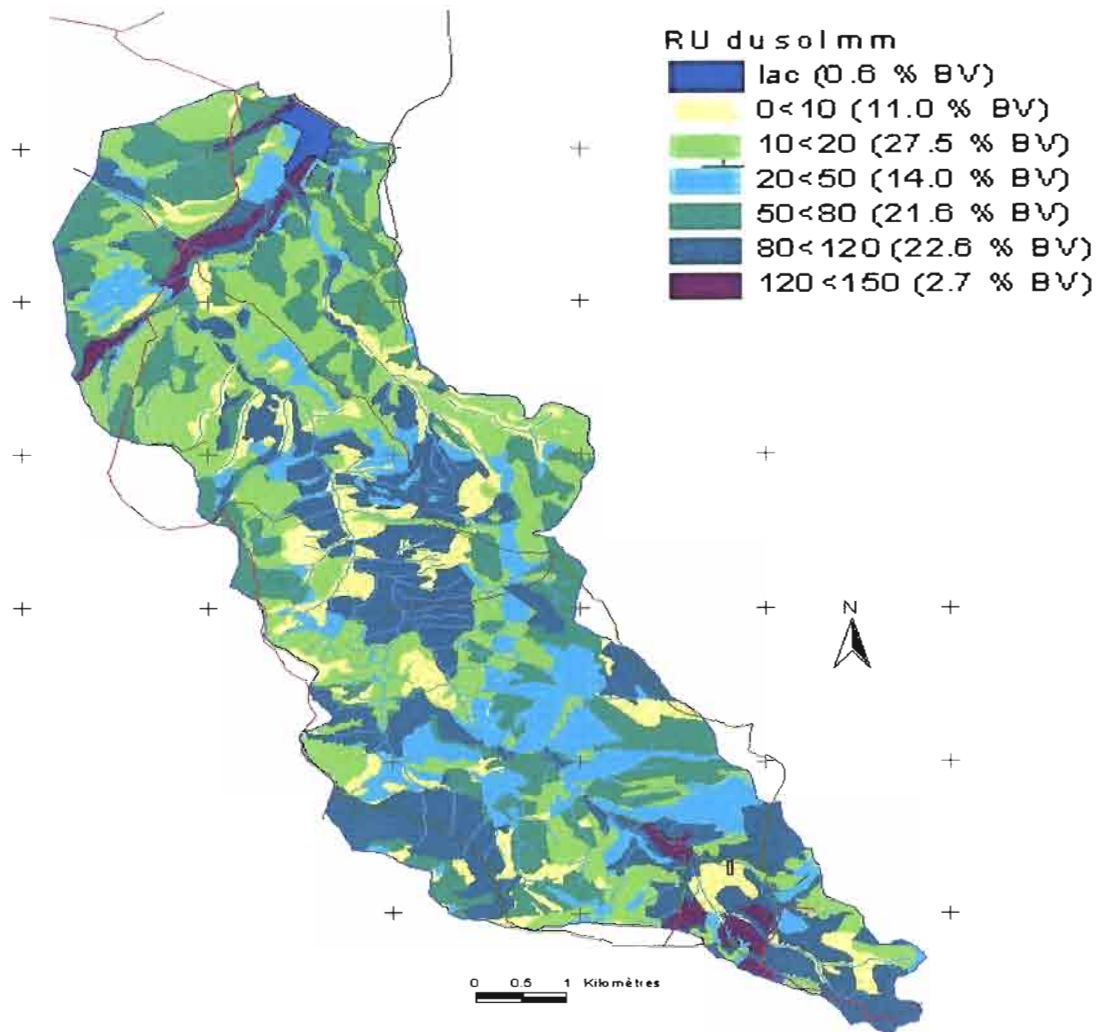
COLLINEY J., ZANTE P., BILIEU O., IRD, Mission de TUNIS, Mars 2001

Hum. vol. pF 4,2	Effectif unités	Surfaces (m ²)	Surface (%)
13 < 15 %	180	12113100	27,73
15 < 17 %	159	11374476	26,04
17 < 19 %	57	2801868	6,41
19 < 21 %	113	9144192	20,93
21 < 23 %	68	7971280	18,25
<i>lac</i>	1	283667	0,65

Figure 14 : humidité volumique au point de flétrissement permanent

Près de 55% des sols permettent la survie des végétaux avec des teneurs en eau très faibles : 13 à 17% en Hf volumique. Avec de faibles précipitations, situation caractéristique de cette zone, ces humidités peuvent être atteintes rapidement et perdurer assez longtemps dans l'attente de stockages complémentaires pour assurer la survie sinon la croissance du végétal. Avec des pluies plus importantes et surtout plus homogènes, les textures grossières sont plus intéressantes que les textures fines.

3.1.7. réserves hydriques utilisables (R U en mm)



FDA IN H.E.A., Convention IRD - CREA de 447 - ESAH
Développement rural autour des réserves côtières de l'aval de l'oued

COLLIER J., ZANTE P., SAÏED O., IRD, mission de l'Unité, mars 2001

Cl. de réserves utiles (mm)	Effectif unités	Surfaces (m ²)	Surfaces (%)
0<10	104	4806192	11,00
10<20	169	12024976	27,52
20<50	103	6090040	13,94
50<80	96	9433057	21,59
80<120	94	9875615	22,60
120<150	11	1175036	2,69
<i>lac</i>	1	283667	0,65

Figure 15 : réserves hydriques maximales utilisables (RU mm)

Rappelons que le calcul s'appuie sur l'établissement d'un stock en partant de la gamme d'eau utilisable (Hc-Hf) appliqué à une épaisseur de sol (z) possédant des caractéristiques hydro-physiques homogènes sur cette épaisseur. Cette approximation est acceptable car tous les sols du bassin sont jeunes donc peu différenciés verticalement, il n'y a pas d'accumulation d'argile liée au lessivage, il n'y a pas d'entraînements de sesquioxydiques et peu d'hydromorphie.

La carte des classes de R U montre finalement une distribution homogène. Cette homogénéité est obtenue par une compensation des faibles gammes Hc-Hf par l'épaisseur des sols, ceci est

particulièrement le cas des sols colluvionnés à texture assez grossière mais qui sont généralement épais (unité 9 de la carte pédologique).

- toute formulation de bilans hydriques en climat semi-aride doit absolument considérer des réservoirs hydriques réels et non pas les 100mm souvent proposés pour indiquer les dynamiques de remplissage et de vidange des stocks,

- enfin, l'utilisation de ces R U ne vaut que si l'on travaille à un pas de temps suffisamment court pour rendre compte des remplissages et vidanges effectives de cette RU, remplissage par la différence pluie – évaporation, vidange par évapotranspiration des plantes : c'est l'objet du paragraphe suivant.

3.2. Dynamique des réserves hydriques

3.2.1. bilan hydrique

Les réserves hydriques cartographiées présentent les remplissages maximums des porosités des sols (R U max.) après évacuation des eaux excédentaires soit par drainage profond soit par ruissellement superficiel.

Tant que les réserves hydriques suffisent, les plantes évapotranspirent une quantité maximale d'eau et on a $ET_{Max.} = ETP$.

Si tel n'est plus le cas, la plante commence à réguler ses besoins et l'on a $ETR_{réelle} < ETP$. Dans ce qui suit on admettra deux choses (a) que les réserves hydriques du sol sont utilisées par des plantes adultes ayant donc développé tous leurs systèmes aériens et racinaires, (b) que le système racinaire explore la totalité du sol meuble,

Compte tenu de cela on peut proposer la formulation suivante d'un bilan hydrique :

$$P + (I) + R \pm D \pm \Delta H - ETR = 0$$

P = pluies en mm,

(I) = compléments hydriques éventuels par irrigation,

R = pertes des excès d'eau par ruissellement,

D = si >0 c'est du drainage, si <0 c'est une prise en compte de remontées capillaires,

ΔH = réserves hydriques du sol :

si >0 il peut s'agir de R U max (= RU des cartes) lorsque $P - ETR > 0$,

si <0 ce réservoir est vide et on est en déficit hydrique lorsque $P - ETR < 0$,

ETR = évapotranspiration réelle de la plante :

ETR = ETP lorsque les besoins en eau sont satisfaits,

ETR $< ETP$ lorsque la plante ne dispose plus de la totalité des réserves utiles,

ETR = 0 lorsque les réserves hydriques sont épuisées.

3.2. 2. données disponibles sur Zanfour, calcul des ETP à partir des E bac

L'équipement climatologique du barrage de Zanfour a permis de disposer des pluies et évaporations (bac Colorado) journalières depuis septembre 2000. Nous avons utilisé ces données pour le bilan.

Les travaux de J. Vacher (2000) en micrométéorologie sur les sites de Kamech et surtout d'El Gouazine ont été consultés pour pouvoir passer de l'évaporation bac à l'évapotranspiration de référence ET_0 .

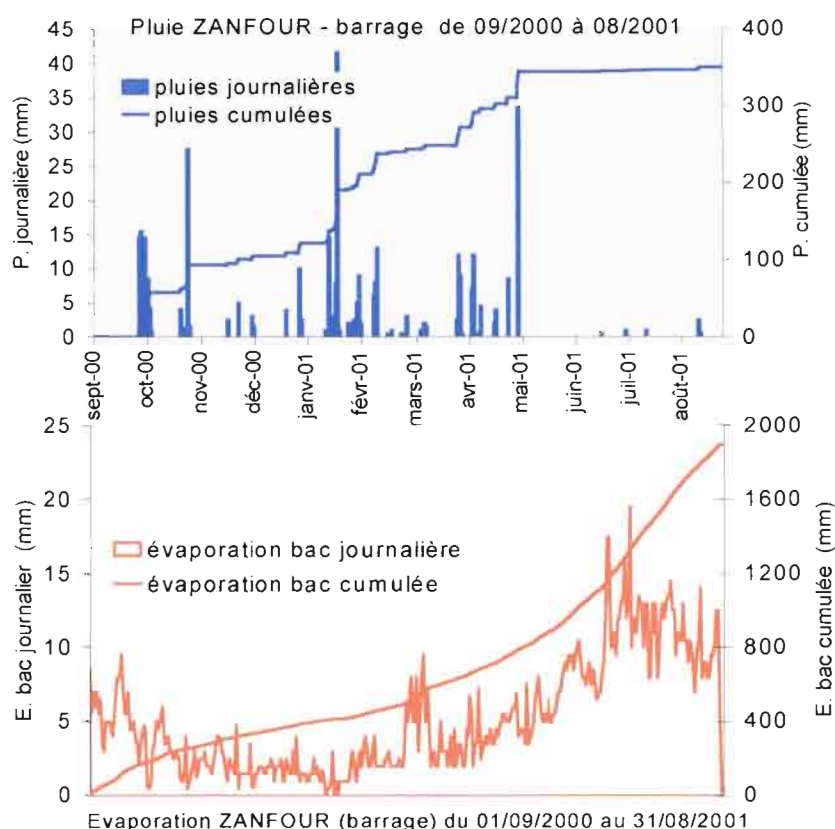
Sur El Gouazine et Kamech, J. Vacher a mis en évidence la relation ETP (E bac) suivante :

$$ETP = 1,088 \text{ Ebac}$$

Pour simplifier nous assimilerons l'évapotranspiration à l'évaporation bac mesurée.

Sur l'année hydrologique 2000 – 2001, il est tombé 350mm ce qui correspond à une année

déficitaire si l'on se réfère à P moy = 430mm établies sur Ebba Ksour, station la plus proche de Zanfour. L'évaporation bac (Colorado) sur le barrage a atteint 1895mm cette même année.



La **figure 16** représente les distributions journalières et cumulées de ces pluies et évaporations.

Le cycle évaporatoire est net avec des minimums de décembre à février (# 3mm/j) explicables par la diminution des radiations et un maximum sur juillet et aout (#11mm/j) correspondant au cumul de plus fortes radiations et de l'advection.

Figure 16 : Pluies et évaporation bac 2000-2001 sur Zanfour

La distribution des précipitations est caractéristique de ce que l'on observe en année déficitaire : (a) pics de pluies peu élevés, (b) excessif ralentissement de décembre , (c) pas assez de pluies en février, mars et avril., période critique parce que la demande évaporatoire y est importante.

3.2.3 problème du pas de temps, calcul et représentation des termes du bilan hydrique

Le premier problème posé est celui du pas de temps permettant de rendre compte des différents échanges hydriques efficaces pour le développement d'une culture.

Sous ces climats, du fait de l'importante demande évaporatoire (1895mm/an) et de la faiblesse des pluies (350 mm/an), les calculs aux pas de temps annuels, mensuels et même décennaires font évidemment apparaître un déficit permanent qui ne permettrait aucun stockage d'eau donc aucun développement végétal. Le pas de temps pentadaire, qui a été testé, ne révèle que moins de 10 jours de stockage d'eau dans l'année, ce qui ne correspond pas à la réalité .

Grâce à l'équipement du barrage, le bilan journalier est accessible aux calculs et révèle des différences P-ETP pouvant lancer le cycle des stockages, utilisations voire excédents car les moindres précipitations sont prises en compte.

Toutes les données nécessaires au calcul des différents termes du bilan ont été mises sur tableur (**annexe B**). Nous en présenterons quelques exemples pour expliquer les démarches, les résultats seront, quant à eux, présentés sous la forme de graphiques.

a) calcul des termes du bilan

Tableau I : exemples de bilans hydriques journaliers sur le bassin de Zanfour (extraits de l'annexe B)

Date	P	Pcum	Ebac	Ecum	P-Ejour	SiRU5	Stcum	ETR	Exc	Excum	SiRU15	Stcum	ETR	Exc	Excum
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
26/09/00	0,0	0,0	4,5	153,8	-4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27/09/00	0,0	0,0	5,0	158,8	-5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28/09/00	14,5	14,5	4,0	162,8	10,5	5,0	5,0	4,0	1,5	5,5	10,5	10,5	4,0	0,0	0,0
29/09/00	15,4	29,9	3,5	166,3	11,9	5,0	10,0	3,5	6,9	12,4	11,9	22,4	3,5	0,0	0,0
30/09/00	0,1	30,0	2,2	168,5	-2,1	0,0	10,0	0,0	0,0	12,4	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0
01/10/00	14,5	44,5	3,2	171,7	11,3	5,0	15,0	3,2	6,3	18,7	11,3	33,7	3,2	0,0	0,0
etc..															
30/08/01	0,0	350,0	12,5	1889,8	-12,5	0,0	104,2	0,0	0,0	122,6	0,0	177,7	0,0	0,0	49,1
31/08/01	0,0	350,0	6,0	1895,8	-6,0	0,0	104,2	0,0	0,0	122,6	0,0	177,7	0,0	0,0	49,1

Date	P	Pcum	Ebac	Ecum	P-Ejour	SiRU35	Stcum	ETR	Exc	Excum	SiRU65	Stcum	ETR	Exc	Excum
1	2	3	4	5	6	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
26/09/00	0,0	0,0	4,5	153,8	-4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27/09/00	0,0	0,0	5,0	158,8	-5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28/09/00	14,5	14,5	4,0	162,8	10,5	10,5	10,5	4,0	0,0	0,0	10,5	10,5	4,0	0,0	0,0
29/09/00	15,4	29,9	3,5	166,3	11,9	11,9	22,4	3,5	0,0	0,0	11,9	22,4	3,5	0,0	0,0
30/09/00	0,1	30,0	2,2	168,5	-2,1	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0
01/10/00	14,5	44,5	3,2	171,7	11,3	11,3	33,7	3,2	0,0	0,0	11,3	33,7	3,2	0,0	0,0
etc..															
30/08/01	0,0	350,0	12,5	1889,8	-12,5	0,0	220,3	0,0	0,0	6,5	0,0	226,8	0,0	0,0	0,0
31/08/01	0,0	350,0	6,0	1895,8	-6,0	0,0	220,3	0,0	0,0	6,5	0,0	226,8	0,0	0,0	0,0

On présente sur ce tableau deux exemples de situations permettant de comprendre la procédure de calcul des termes du bilan : en début de saison pluvieuse (septembre), en fin de saison sèche (août) pour accéder aux différentes valeurs cumulées intéressantes.

On a considéré un remplissage possible des quatre premières classes de RU soit :

- 1 avec RU de 0 à 10mm., la moyenne de 5mm a été retenue,
- 2 avec RU de 10 à 20mm, soit une moyenne de 15mm,
- 3 avec RU de 20 à 50mm, soit une moyenne de 35mm,
- 4 avec RU de 50 à 80mm, soit une moyenne de 65mm

.. au-delà, le différentiel P-ETP ne permet plus de remplissage de réservoirs plus importants.

Dans le détail, les termes se calculent de la façon suivante :

- la différence P-ETP (col.n°6) donne soit des déficits (<0), soit des excédents, (>0),
- s'il y a déficit il y a ponction sur la RU du réservoir à condition qu'il soit plein ce qui n'est pas le cas à l'issue de la saison sèche,
- Exemple du 28 septembre 2000 :
 - o pluie de 14,5mm, P-Ejour devient excédentaire, les 10,5mm peuvent remplir totalement la R U max. de 5mm (col. n° 7), sols et plantes évapotranspirent 4mm car à saturation de la RU, ETR = ETP (qui a été assimilée à Ebac, cf. col n°4), il subsiste alors un excédent de 1,5mm (col. n°10) qui draine ou ruisselle.
 - o par contre les 10,5mm de P-Ejour ne suffisent pas à remplir les réservoirs des autres classes de RU,
 - o RU 15mm est rempli partiellement à 70%, (col.n° 12), il y a assez d'eau pour que ETR = ETP mais il n'y a plus d'excédent (col.n°15).

- même situation pour les RU de 35mm et RU de 65mm qui se remplissent seulement respectivement à 30% et 16%, $ETR = ETP$, mais il n'y a évidemment plus d'excédent.

- Exemple du 31 aout 2001 :

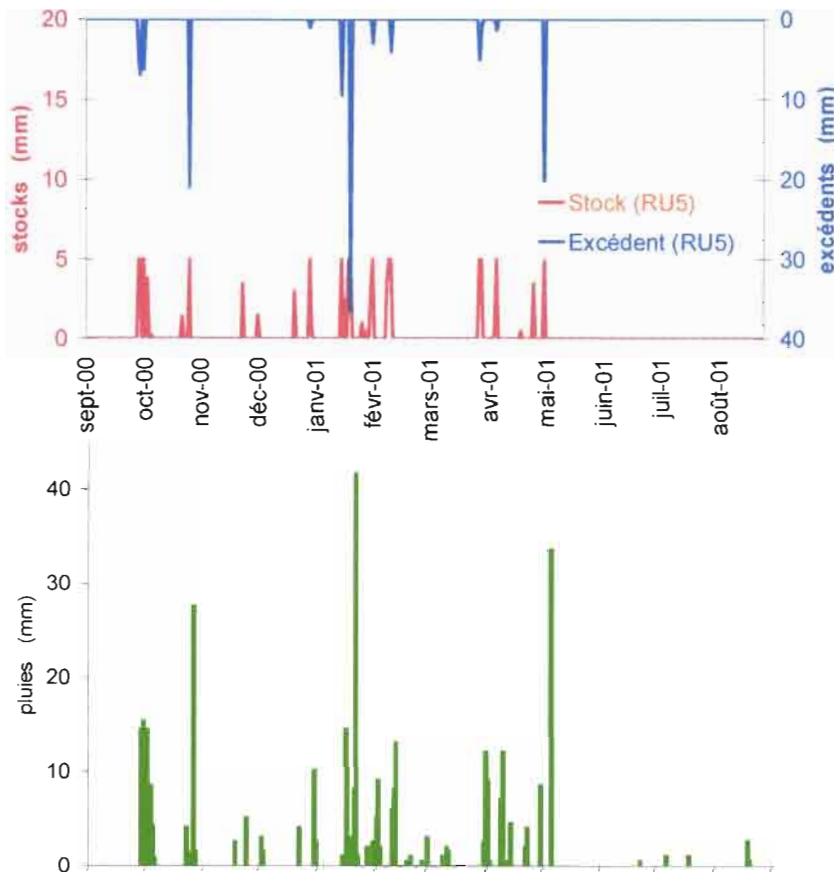
Il n'y a plus de pluies depuis trois mois, on clôture l'année hydrologique, la situation est la suivante :

- pluies cumulées de 350mm /an,
- évaporation bac cumulée de 1895mm/an
- cela correspond à un déficit de $P_{cum} - E_{cum} = -1545\text{mm/an}$,
- les réserves du sol sont épuisées depuis longtemps quelles que soient les capacités des RU (col. n° 7, 12, 17, 22)
- le cumul de la totalité des flux ayant transité par les RU (Stcum. des colonnes n°8, 13, 18, 23) et les écoulements excédentaires cumulés (Excum. des col.n° 11, 16, 21, 26) sont les suivants :
 - sols à RU de 5mm : Stcum. 104mm et Excum. 123mm
 - sols à RU de 15mm : Stcum. 178mm et Excum. 49mm
 - sols à RU de 35mm : Stcum. 220mm et Excum. 6mm
 - sols à RU de 65mm : Stcum. 227mm et Excum. 0mm

Il est donc inutile de tester les comportements des autres sols à réservoirs plus importants (classes 5 et 6 de la carte des RU) car il ne furent jamais saturés durant cette année 2000-2001

b) stocks et excédents pour l'année 2000-2001 sur les différentes classes de RU

BV de Zanfour: stocks et excédents hydriques
RU max. = 5mm



La **figure 17** résume les résultats des calculs de deux termes du bilan hydrique, les stocks et les excédents pour des sols à texture équilibrée très mince ou des sols un peu plus épais à texture grossière et ne possédant qu'une réserve hydrique maximale de 5mm.

On note que cette RU 5mm n'est saturée que 15 fois sur 28 débuts de remplissage ce qui détermine, sur une année, des excédents pouvant atteindre et dépasser les 20mm. Sur sols minces, il ne fait aucun doute que cette conjoncture est à l'origine de forts ruissellements ce que nous avons laissé supposer dans notre précédent travail.

Figure 17 : stockages et excédents résultant des pluies 2000-2001 dans les sols à RU de 5mm

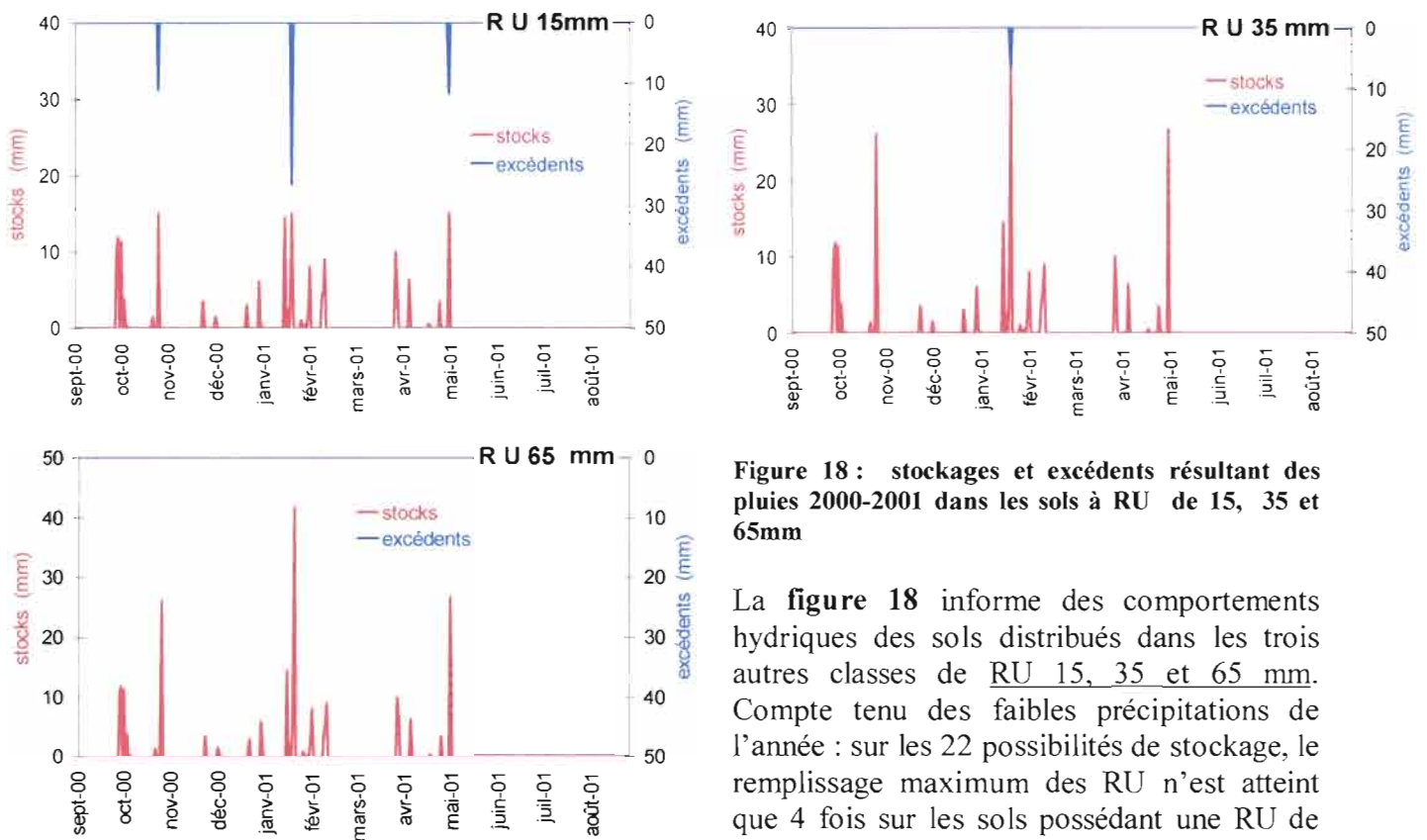
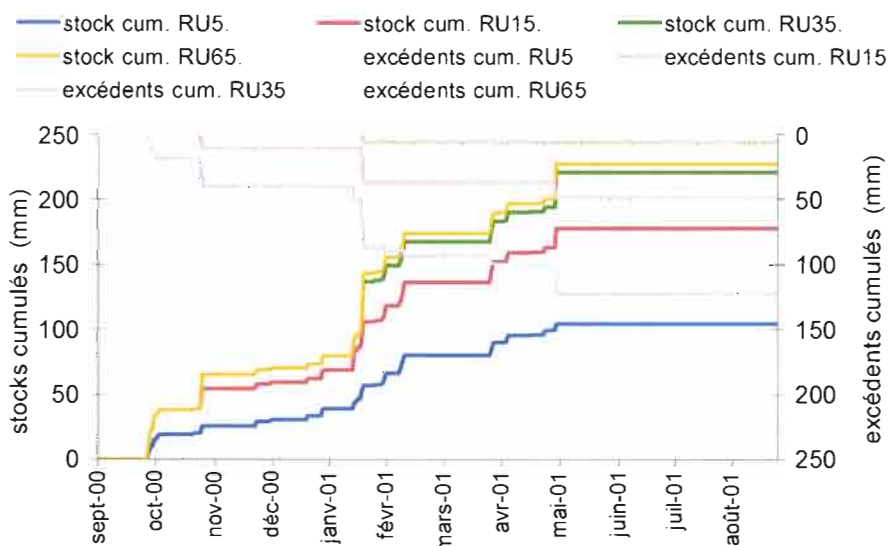


Figure 18 : stockages et excédents résultant des pluies 2000-2001 dans les sols à RU de 15, 35 et 65mm

La figure 18 informe des comportements hydriques des sols distribués dans les trois autres classes de RU 15, 35 et 65 mm. Compte tenu des faibles précipitations de l'année : sur les 22 possibilités de stockage, le remplissage maximum des RU n'est atteint que 4 fois sur les sols possédant une RU de 15 mm, 1 fois pour la RU 35 mm et jamais

pour la RU de 65mm, le réservoir ne recevant que la totalité de l'averse du 21 janvier 2001 soit 41mm. Les eaux excédentaires se répartissant entre ruissellements et drainages s'amenuisent jusqu'à s'annuler pour les sols ayant une RU > 50 mm.

Une hypothèse simplificatrice, qui accorderait aux surfaces des sols une conductivité superficielle saturée suffisamment importante et stable pour recevoir les plus fortes intensités d'averse et une très forte infiltrabilité des matériaux sous-jacents, indiquerait que seuls 50% des sols du bassin sont susceptibles de ruisseler par saturation des porosités spécifiques des réserves utiles.



Une représentation des eaux excédentaires cumulées dans l'année et du cumul des flux ayant transité au travers des RU (fig. 19), permet de distinguer les périodes de faibles et fortes mises à contribution des réservoirs :

- faible en novembre, décembre et en mars
- forte du 01 janvier au 15 février et du 01 avril au 01 mai.

Figure 19 : stocks et excédents hydriques cumulés sur Zanfour durant l'année 2000-2001

c) utilisation du bilan pour déterminer les doses d'irrigation

Le tableau des données journalières du bilan permettent aussi une évaluation des compléments hydriques apportés par tous les systèmes d'irrigation. Les doses journalières sont calculées en retenant les valeurs négatives de P - E. Il faut également connaître la date des semis ainsi que les différentes périodes du cycle de la culture considérée pour faire correctement correspondre les informations donnant les termes P - E journaliers.

Le **tableau II** présente un exemple de proposition d'irrigation pour le blé, l'orge, et l'avoine. Pour simplifier, on considérera un coefficient cultural $k = 1$ pendant tout le cycle ce qui surestime les doses pendant la levée.

Tableau II ; trois scénarios de complémentation par irrigation sur les céréales de Zanfour en 2000-2001

	semis + levée irrigation cumulée		levée + maturation irrigation cumulée		maturité (*) et irrigation cumulée		Doses totales
Blé semis 01/12	15j	23,8 mm	107j	111,4 mm	60j	221,7 mm	356,9 mm
Orge 01/11	10j	22,3 mm	100j	59,5 mm	40j	122,9 mm	204,7 mm
Avoine 01/11	12j	26,3 mm	105j	50,5 mm	50j	148,3 mm	225,1 mm

(*) plus de réserves hydriques nécessaires pendant les quelque 25 jours précédant la récolte

Les informations complètes sont reportées dans l' **annexe C** : y figure le détail des doses venant compenser les déficits journaliers en colonne n° 6 (P - E_j) . Pour ces trois céréales, il apparaît que seules 20 à 25 journées ne seraient pas déficitaires sur des cycles « semis-maturité » de 182 jours pour le blé, 150 jours pour l'orge et 167 jours pour l'avoine.

Le travail de Vacher (2000) permettrait d'affiner les calculs : (a) en introduisant un calendrier plus précis sur les durées des différents stades phénologiques (du semis à la récolte) selon les régions, (b) en appliquant, pour chacune de ces durées, un coefficient cultural « k » venant préciser l'utilisation de l'énergie en fonction du développement de la plante (cf. § 2.1.1).

d) utilisation du bilan pour prévoir les réserves hydriques totales du bassin

- hypothèse d'un remplissage total de toutes les RU du bassin (tabl. III)

Tableau III

RU moyennes par classes (mm)	Surfaces des unités (ha)	Volumes = R U x surf. (m3)
1	2	3
5	481	24 050
15	1202	180 300
35	609	213 150
65	943	612 950
100	988	988 000
135	117	157 950
totaux	4340	2 176 400

Le remplissage total des réserves hydriques utiles de tous les sols du bassin versant donnerait un stockage de 2176400 m³. On note que cette capacité est légèrement inférieure à celle du réservoir qui fait 2600000 m³ avant déversement.

On imite évidemment une situation correspondant à une année exceptionnellement humide. La situation réelle suivante va nous permettre de voir à quelle hauteur annuelle de pluie correspond cette mise en réserve totale.

- *situation réelle 2000 –2001 (tabl. VI)*

Tableau IV

RU moyennes par classes (mm)	Surfaces des unités (ha)	Coefficient d'abattement St.cum / Pcum	Volumes R U x surf x coef. (m3)
1	2	3	4
5	481	0.29	6 974
15	1202	0.51	91 953
35	609	0.63	134 284
65	943	0.65	398 417
100	988	0.65	642 200
135	117	0.65	102 667
totaux	4340		1 376 495

Le coefficient d'abattement de la colonne 3 est calculé en rapportant les Stocks annuels cumulés des différentes classes RU 5, 15, 35, 65 mm (col. 8, 13, 18 et 23 du tableau 1 p.24) à la pluviométrie 2000-2001 qui était de 350mm.

On obtient ainsi les taux de remplissage réels des différentes RU des sols du bassin à l'issue de l'année 2000-2001.

Le rapport des volumes totaux des RU totalement remplies (col.3 tabl III) / RU partiellement remplies (col. 4 tabl IV) = 1,58

La pluie permettant de remplir toutes les réserves du bassin serait de 350 x 1,58 = 553 mm (occurrence 20 ans)

CONCLUSION

Le calcul des gammes d'eau utilisable pour les différents sols du bassin versant de Zanfour passe par la détermination des teneurs en eau à la capacité au champ et au point de flétrissement permanent. Le passage aux réserves utiles (R U) fait appel aux profondeurs des sols meubles et aux charges en éléments grossiers ceux-ci n'intervenant pas dans le stockage de l'eau.

Les seuils d'humidités remarquables précédents ont été relevés sur des tableaux de données de l'INRA provenant d'analyses multivariées et prenant en compte texture et densité apparente d'un grand nombre de sols de France, dont des sols calcimagnésiques particulièrement représentés sur Zanfour.

Le calcul et la représentation cartographique des RU s'est opérée à l'aide d'un S I G (Arc View) où la première couche d'information représente les contours d'unités de sols levées lors d'un travail précédent. Les autres couches, construites avec cette première carte, regroupent toutes les données nécessaires au calcul des RU : profondeur, texture et pierrosité.

On a retenu six classes de RU, quatre d'entr'elles se distribuent de façon assez homogène (# 20% de la superficie du BV), la plus faible (0 à 10mm) ne représentant que 11% et la plus forte (120 à 150mm) à peine 3%. Deux processus orientent la distribution des classes de R U :

a) l'opposition marnes / calcaires qui donne des RU assez étendues mais déviées vers de fortes humidité sur marnes et des RU plus étroites et dans une gamme moins humide sur calcaires,

b) les différences de profondeur et de charge en cailloux qui révèlent deux groupes : (i) des sols peu épais et caillouteux en sommets de formes, en limite de bassin et en aval sur croûtes, (ii) des sols épais, meubles sur les colluvions de versant et en élargissement de vallée.

Comme nous disposions des pluies et évaporations journalières de l'année 2000-2001, nous avons calculé les bilans hydriques journaliers prenant en compte les capacités réelles des R U ; il est apparu que les réserves n'ont été utilisées que 28 fois pour 40 averses avec les seules saturations suivantes :

- sols à R U moyenne de 5 mm : 15 saturations
- sols à R U moyenne de 15 mm: 3 saturations,
- sols à R U moyenne de 35mm : 1 saturation
- sols à R U moyenne de 65, 100 et 135 mm : jamais de saturation.

Le flux cumulé de ces stockages atteint un maximum de 227 mm pour les sols possédant des R U > 65 mm.

Une utilisation simplifiée du bilan a permis de prévoir les doses d'irrigation pour trois céréales.

Enfin, en travaillant uniquement sur les réservoirs hydriques, on a reconstitué, par classe de RU puis pour toutes les classes cumulées, un stockage total de $1,38.10^6 \text{ m}^3$ qui ne représente

que 52% de la capacité du barrage avant déversement. De la même façon si la totalité des R U étaient saturées, on arriverait à un stockage total de $2,18.10^6 \text{ m}^3$ ce qui représenterait 84% de la capacité du barrage. Cette situation hypothétique correspondrait à une pluviométrie annuelle de 553mm, événement d'occurrence vicennale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BAIZE D. 1989

Guide des analyses courantes en Pédologie – choix, expression, présentation, interprétation. INRA , 147 rue de l'Université 75007 Paris. 173p.

BRUAND A., DUVAL O., GAILLARD H., DARTHOUT R., JAMAGNE M. 1996

Variabilité des propriétés de rétention en eau des sols: importance de la densité apparente. Etude et Gestion des Sols. Vol. 3, n°1. 1996. pp 27 – 40.

BRUAND A., PEREZ FERNANDEZ P., DUVAL O., QUETIN P., NICOUILLAUD B., GAILLARD H., RAISON L. 2002

Estimation des propriétés de rétention en eau des sols, utilisation de classes de pédotransfert après stratifications texturale et texturo-structurale. EGS / AFES. Vol. 9, n°2 2002. pp 105 – 125

COLLINET J., ZANTE P., GHESMI M., 2001

Cartographie des risques érosifs sur le bassin versant du barrage collinaire de Zanfour (nord dorsale tunisienne). Pour la convention CRDA Kef / ESAK / IRD dans le cadre du Programme : Développement durable autour des retenues collinaires et suivi de l'érosion - Opération : suivi pédologique de l'érosion des versants et impact des différentes techniques de CES sur les bilans de l'eau et des transports solides., Mission I R D de Tunis. 60p.

CPCS, 1967

Classification des sols par Commission de Pédologie et Cartographie des Sols. Coord. J. Boulaine , 27 collaborations. Labo. De Géologie – Pédologie de l'ENSA de Grignon. 87p.

F A O , 1968

Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World. World Soil Resources Report, FAO n°33. 73p.

JAMAGNE M., BETREMIEUX R., BEGON J.C., MORI A., 1977

Quelques données sur la variabilité dans le milieu naturel de la réserve en eau des sols. Bulletin Technique d'Information. pp. 324-325, 627-641

PEPIN Y. 2002

Communication orale, relevés climatiques 2000 – 2001 du barrage de Zanfour.

ANNEXE A

Tableau 7 – Teneurs en eau volumiques aux différents potentiels de l'eau calculés à partir des classes de pédotransfert proposées après stratification texturo-structurale (tableau 3) et pour différentes valeurs de densité apparente de l'horizon ($D_{a,h}$) estimées à partir de la valeur médiane de la densité apparente de motte ($D_{a,m}$) au sein de chaque classe de $D_{a,m}$.

Table 7 – Volumetric water contents at the different water potentials that were calculated using the class pedotransfer functions proposed after texturo-structural stratification (table 3) and for different values of horizon bulk density ($D_{a,h}$) that were similar to the median value of the clod bulk density ($D_{a,m}$) within every class of $D_{a,m}$.

Classe de texture	Classe de $D_{a,m}$	Valeur estimée de $D_{a,h}$	Teneur en eau volumique θ_{100h}						
			$\theta_{1,8}$	$\theta_{1,5}$	$\theta_{2,0}$	$\theta_{2,5}$	$\theta_{3,0}$	$\theta_{3,5}$	$\theta_{4,2}$
Argile lourde (ALO)	[1,2-1,3]	1,25	0,538	0,521	0,500	0,473	0,440	0,428	0,330
		1,15	0,495	0,480	0,460	0,435	0,405	0,393	0,304
	[1,3-1,4]	1,35	0,473	0,467	0,451	0,428	0,400	0,378	0,305
		1,25	0,438	0,433	0,418	0,396	0,370	0,350	0,283
	[1,4-1,5]	1,45	0,480	0,467	0,451	0,434	0,403	0,379	0,315
		1,35	0,447	0,435	0,420	0,404	0,375	0,352	0,293
	[1,5-1,6]	1,55	0,402	0,395	0,388	0,374	0,349	0,324	0,287
		1,45	0,376	0,370	0,363	0,350	0,326	0,303	0,268
	[1,6-1,7]	1,65	0,376	0,361	0,348	0,333	0,317	0,300	0,266
		1,55	0,353	0,340	0,327	0,313	0,298	0,282	0,250
Argile (A, AL)	[1,4-1,5]	1,45	0,381	0,365	0,344	0,318	0,284	0,247	0,216
		1,35	0,355	0,340	0,320	0,296	0,265	0,230	0,201
	[1,5-1,6]	1,55	0,363	0,357	0,324	0,321	0,291	0,256	0,223
		1,45	0,339	0,334	0,303	0,300	0,273	0,239	0,209
	[1,6-1,7]	1,65	0,374	0,360	0,345	0,329	0,300	0,269	0,228
		1,55	0,352	0,338	0,324	0,309	0,282	0,253	0,214
	[1,7-1,8]	1,75	0,348	0,347	0,329	0,306	0,298	0,285	0,240
		1,65	0,328	0,327	0,310	0,289	0,281	0,269	0,225
	[1,8-1,9]	1,85	0,317	0,309	0,296	0,283	0,267	0,278	0,233
		1,75	0,300	0,292	0,280	0,268	0,271	0,263	0,221
Argile sableuse (AS)	[1,5-1,7]	1,60	0,358	0,341	0,325	0,317	0,280	0,259	0,206
	[1,7-1,9]	1,50	0,336	0,320	0,305	0,287	0,263	0,243	0,194
		1,80	0,333	0,328	0,308	0,290	0,274	0,245	0,216
Limon (LM, LA)	[1,4-1,5]	1,45	0,386	0,365	0,351	0,305	0,234	0,183	0,155
		1,35	0,359	0,340	0,327	0,284	0,217	0,170	0,145
	[1,5-1,6]	1,55	0,369	0,352	0,341	0,302	0,253	0,195	0,163
		1,45	0,345	0,329	0,319	0,283	0,236	0,183	0,152
	[1,6-1,7]	1,65	0,371	0,360	0,343	0,320	0,266	0,211	0,173
Limon sableux (LMS, LAS)	[1,5-1,6]	1,55	0,349	0,338	0,322	0,300	0,250	0,198	0,163
		1,45	0,355	0,344	0,313	0,259	0,209	0,189	0,160
	[1,6-1,7]	1,65	0,332	0,322	0,293	0,242	0,196	0,177	0,149
		1,55	0,365	0,345	0,325	0,290	0,236	0,182	0,144
	[1,7-1,8]	1,75	0,333	0,324	0,305	0,273	0,222	0,171	0,135
Limon très sableux (LS, LSA)	[1,5-1,7]	1,60	0,324	0,310	0,282	0,246	0,214	0,182	0,160
		1,50	0,314	0,291	0,264	0,231	0,201	0,171	0,150
	[1,7-1,9]	1,80	0,317	0,304	0,288	0,270	0,252	0,211	0,160
		1,70	0,299	0,287	0,272	0,255	0,238	0,199	0,151
Sable argilo-limoneux (SL, SA)	[1,6-1,75]	1,68	0,306	0,288	0,254	0,212	0,180	0,148	0,121
	[1,75-1,9]	1,58	0,288	0,269	0,239	0,199	0,169	0,139	0,114
		1,83	0,317	0,297	0,262	0,225	0,185	0,157	0,119
Sable (S)	[1,6-1,7]	1,73	0,299	0,280	0,247	0,213	0,174	0,149	0,113
		1,65	0,279	0,229	0,183	0,140	0,112	0,086	0,061
	[1,7-1,8]	1,55	0,262	0,216	0,154	0,132	0,105	0,081	0,057
		1,75	0,236	0,207	0,133	0,107	0,075	0,067	0,058
1,65	0,222	0,195	0,125	0,101	0,071	0,063	0,055		

ANNEXE B

Légende des colonnes

1 : date

2 : P = pluies en mm/jour

3 : P.cum = pluies cumulées en mm

4 : E. bac = évaporation mesurée sur un bac de type Colorado, en mm/jour

5 : E. cum = évaporation bac cumulée en mm,

6 : P-Ej = différence pluie-évaporation journalière, si >0 il y a compensation de l'évaporation par la pluie, si <0 il y a déficit d'eau qui peut être puisé dans le sol si toutefois la R U est saturée, permet de calculer les doses d'irrigation d'appoint

7 : P-Ej cum = différence pluies – évaporations cumulées, permet d'avoir une idée du déficit annuel progressivement ou annuel en fin août,

8 et 12 : R U 5, R U 15 : réserves hydriques utilisables de sols peu profonds ne disposant que de 5 mm ou 15mm de capacité de stockage, il est totalement rempli si la différence P-E est >0 jusqu'aux limites de capacité des R U (5 ou 15mm),

9 et 13 : R U 5 cum. et R U 15 cum.= comptabilisation de la totalité des flux ayant transité dans les R U de 5 ou de 15mm, permet de prévoir la situation hydrique du bassin versant pour des conditions climatiques (pluies, évaporation) données à la fin août,

10 et 14 : Exc 5 ou Exc 15 = lorsque la différence P-E est >0 et excède les capacités de 5 ou 15mm l'eau en excès ruisselle,

11 et 15 : Exc5cum. ou Exc15cum. = ces valeurs cumulées indiquent les écoulements excédentaires avec un cumul annuel, fin août ; sur sols peu profonds ces excédents donnent des ruissellements.

Les données portant sur les R U 35 et R U 65 mm ne figurent pas dans ces tableaux pour des raisons de lisibilité.

Date	P	P. cum.	E bac	Ecum.	P-Ej	P-Ejcum	RU5	RU5cum.	Exc5.	Exc5cum.	RU15	RU15cum	Exc15.	Exc15cum.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01/09/00	0,00	0,00	5,00	5,00	-5,00	-5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/09/00	0,00	0,00	8,50	13,50	-8,50	-13,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/09/00	0,00	0,00	5,50	19,00	-5,50	-19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/09/00	0,00	0,00	7,00	26,00	-7,00	-26,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/09/00	0,00	0,00	6,00	32,00	-6,00	-32,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/09/00	0,00	0,00	7,00	39,00	-7,00	-39,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/09/00	0,00	0,00	5,50	44,50	-5,50	-44,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/09/00	0,00	0,00	6,50	51,00	-6,50	-51,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/09/00	0,00	0,00	3,50	54,50	-3,50	-54,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/09/00	0,00	0,00	3,00	57,50	-3,00	-57,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/09/00	0,00	0,00	5,00	62,50	-5,00	-62,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/09/00	0,00	0,00	5,00	67,50	-5,00	-67,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/09/00	0,00	0,00	5,00	72,50	-5,00	-72,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/09/00	0,00	0,00	4,80	77,30	-4,80	-77,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/09/00	0,00	0,00	4,00	81,30	-4,00	-81,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/09/00	0,00	0,00	5,00	86,30	-5,00	-86,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/09/00	0,00	0,00	7,50	93,80	-7,50	-93,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/09/00	0,00	0,00	8,00	101,80	-8,00	-101,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/09/00	0,00	0,00	8,00	109,80	-8,00	-109,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/09/00	0,00	0,00	9,50	119,30	-9,50	-119,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/09/00	0,00	0,00	7,50	126,80	-7,50	-126,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/09/00	0,00	0,00	5,50	132,30	-5,50	-132,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/09/00	0,00	0,00	5,50	137,80	-5,50	-137,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/09/00	0,00	0,00	7,00	144,80	-7,00	-144,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/09/00	0,00	0,00	4,50	149,30	-4,50	-149,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/09/00	0,00	0,00	4,50	153,80	-4,50	-153,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/09/00	0,00	0,00	5,00	158,80	-5,00	-158,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/09/00	14,50	14,50	4,00	162,80	10,50	-148,30	5,00	5,00	5,50	5,50	10,50	10,50	0,00	0,00
29/09/00	15,40	29,90	3,50	166,30	11,90	-136,40	5,00	10,00	6,90	12,40	11,90	22,40	0,00	0,00
30/09/00	0,10	30,00	2,20	168,50	-2,10	-138,50	0,00	10,00	0,00	12,40	0,00	22,40	0,00	0,00

Date	P	P. cum.	E bac	Ecum.	P-Ej	P-Ejcum	RU5	RU5cum.	Exc5.	Exc5cum.	RU15	RU15cum	Exc15.	Exc15cum.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01/10/00	14,50	44,50	3,20	171,70	11,30	-127,20	5,00	15,00	6,30	18,70	11,30	33,70	0,00	0,00
02/10/00	0,50	45,00	4,20	175,90	-3,70	-130,90	0,00	15,00	0,00	18,70	0,00	33,70	0,00	0,00
03/10/00	8,50	53,50	4,70	180,60	3,80	-127,10	3,80	18,80	0,00	18,70	3,80	37,50	0,00	0,00
04/10/00	4,20	57,70	4,50	185,10	-0,30	-127,40	0,00	18,80	0,00	18,70	0,00	37,50	0,00	0,00
05/10/00	0,80	58,50	0,60	185,70	0,20	-127,20	0,20	19,00	0,00	18,70	0,20	37,70	0,00	0,00
06/10/00	0,00	58,50	0,50	186,20	-0,50	-127,70	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
07/10/00	0,00	58,50	1,00	187,20	-1,00	-128,70	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
08/10/00	0,00	58,50	3,10	190,30	-3,10	-131,80	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
09/10/00	0,00	58,50	3,50	193,80	-3,50	-135,30	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
10/10/00	0,00	58,50	5,00	198,80	-5,00	-140,30	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
11/10/00	0,00	58,50	4,50	203,30	-4,50	-144,80	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
12/10/00	0,00	58,50	5,00	208,30	-5,00	-149,80	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
13/10/00	0,00	58,50	5,50	213,80	-5,50	-155,30	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
14/10/00	0,00	58,50	6,00	219,80	-6,00	-161,30	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
15/10/00	0,00	58,50	3,50	223,30	-3,50	-164,80	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
16/10/00	0,00	58,50	3,50	226,80	-3,50	-168,30	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
17/10/00	0,00	58,50	4,00	230,80	-4,00	-172,30	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
18/10/00	0,00	58,50	3,00	233,80	-3,00	-175,30	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
19/10/00	0,00	58,50	3,00	236,80	-3,00	-178,30	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
20/10/00	0,00	58,50	2,50	239,30	-2,50	-180,80	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
21/10/00	0,00	58,50	3,00	242,30	-3,00	-183,80	0,00	19,00	0,00	18,70	0,00	37,70	0,00	0,00
22/10/00	4,10	62,60	2,70	245,00	1,40	-182,40	1,40	20,40	0,00	18,70	1,40	39,10	0,00	0,00
23/10/00	1,40	64,00	2,60	247,60	-1,20	-183,60	0,00	20,40	0,00	18,70	0,00	39,10	0,00	0,00
24/10/00	0,00	64,00	1,20	248,80	-1,20	-184,80	0,00	20,40	0,00	18,70	0,00	39,10	0,00	0,00
25/10/00	0,50	64,50	1,00	249,80	-0,50	-185,30	0,00	20,40	0,00	18,70	0,00	39,10	0,00	0,00
26/10/00	27,50	92,00	1,50	251,30	26,00	-159,30	5,00	25,40	21,00	39,70	15,00	54,10	11,00	11,00
27/10/00	1,50	93,50	4,00	255,30	-2,50	-161,80	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
28/10/00	0,00	93,50	0,50	255,80	-0,50	-162,30	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
29/10/00	0,00	93,50	1,00	256,80	-1,00	-163,30	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
30/10/00	0,00	93,50	1,50	258,30	-1,50	-164,80	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
31/10/00	0,00	93,50	2,00	260,30	-2,00	-166,80	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00

Date 1	P 2	P. cum. 3	E bac 4	Ecum. 5	P-Ej 6	P-Ejcum 7	RU5 8	RU5cum. 9	Exc5. 10	Exc5cum. 11	RU15 12	RU15cum 13	Exc15. 14	Exc15cum. 15
01/11/00	0,00	93,50	3,00	263,30	-3,00	-169,80	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
02/11/00	0,00	93,50	1,30	264,60	-1,30	-171,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
03/11/00	0,00	93,50	1,50	266,10	-1,50	-172,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
04/11/00	0,00	93,50	2,50	268,60	-2,50	-175,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
05/11/00	0,00	93,50	2,50	271,10	-2,50	-177,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
06/11/00	0,00	93,50	2,50	273,60	-2,50	-180,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
07/11/00	0,00	93,50	3,00	276,60	-3,00	-183,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
08/11/00	0,00	93,50	2,00	278,60	-2,00	-185,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
09/11/00	0,00	93,50	2,00	280,60	-2,00	-187,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
10/11/00	0,00	93,50	2,00	282,60	-2,00	-189,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
11/11/00	0,00	93,50	1,50	284,10	-1,50	-190,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
12/11/00	0,00	93,50	2,50	286,60	-2,50	-193,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
13/11/00	0,00	93,50	3,00	289,60	-3,00	-196,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
14/11/00	0,00	93,50	4,00	293,60	-4,00	-200,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
15/11/00	0,00	93,50	4,00	297,60	-4,00	-204,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
16/11/00	0,00	93,50	3,50	301,10	-3,50	-207,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
17/11/00	0,00	93,50	3,00	304,10	-3,00	-210,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
18/11/00	2,50	96,00	2,50	306,60	0,00	-210,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
19/11/00	0,00	96,00	1,50	308,10	-1,50	-212,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
20/11/00	0,00	96,00	1,00	309,10	-1,00	-213,10	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
21/11/00	0,00	96,00	2,50	311,60	-2,50	-215,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
22/11/00	0,00	96,00	2,00	313,60	-2,00	-217,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
23/11/00	0,00	96,00	2,00	315,60	-2,00	-219,60	0,00	25,40	0,00	39,70	0,00	54,10	0,00	11,00
24/11/00	5,00	101,00	1,50	317,10	3,50	-216,10	3,50	28,90	0,00	39,70	3,50	57,60	0,00	11,00
25/11/00	0,00	101,00	4,80	321,90	-4,80	-220,90	0,00	28,90	0,00	39,70	0,00	57,60	0,00	11,00
26/11/00	0,00	101,00	0,50	322,40	-0,50	-221,40	0,00	28,90	0,00	39,70	0,00	57,60	0,00	11,00
27/11/00	0,00	101,00	1,50	323,90	-1,50	-222,90	0,00	28,90	0,00	39,70	0,00	57,60	0,00	11,00
28/11/00	0,00	101,00	1,50	325,40	-1,50	-224,40	0,00	28,90	0,00	39,70	0,00	57,60	0,00	11,00
29/11/00	0,00	101,00	1,50	326,90	-1,50	-225,90	0,00	28,90	0,00	39,70	0,00	57,60	0,00	11,00
30/11/00	0,00	101,00	1,50	328,40	-1,50	-227,40	0,00	28,90	0,00	39,70	0,00	57,60	0,00	11,00

Date 1	P 2	P. cum. 3	E bac 4	Ecum. 5	P-Ej 6	P-Ejcum 7	RU5 8	RU5cum. 9	Exc5. 10	Exc5cum. 11	RU15 12	RU15cum 13	Exc15. 14	Exc15cum. 15
01/12/00	0,00	101,00	1,50	329,90	-1,50	-228,90	0,00	28,90	0,00	39,70	0,00	57,60	0,00	11,00
02/12/00	3,00	104,00	1,50	331,40	1,50	-227,40	1,50	30,40	0,00	39,70	1,50	59,10	0,00	11,00
03/12/00	1,50	105,50	3,50	334,90	-2,00	-229,40	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
04/12/00	0,00	105,50	0,70	335,60	-0,70	-230,10	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
05/12/00	0,00	105,50	0,60	336,20	-0,60	-230,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
06/12/00	0,00	105,50	1,50	337,70	-1,50	-232,20	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
07/12/00	0,00	105,50	1,50	339,20	-1,50	-233,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
08/12/00	0,00	105,50	2,00	341,20	-2,00	-235,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
09/12/00	0,00	105,50	2,00	343,20	-2,00	-237,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
10/12/00	0,00	105,50	2,00	345,20	-2,00	-239,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
11/12/00	0,00	105,50	1,50	346,70	-1,50	-241,20	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
12/12/00	0,00	105,50	1,50	348,20	-1,50	-242,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
13/12/00	0,00	105,50	2,00	350,20	-2,00	-244,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
14/12/00	0,00	105,50	2,00	352,20	-2,00	-246,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
15/12/00	0,00	105,50	2,50	354,70	-2,50	-249,20	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
16/12/00	0,00	105,50	2,00	356,70	-2,00	-251,20	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
17/12/00	0,00	105,50	1,00	357,70	-1,00	-252,20	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
18/12/00	0,00	105,50	2,00	359,70	-2,00	-254,20	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
19/12/00	0,00	105,50	2,00	361,70	-2,00	-256,20	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
20/12/00	0,00	105,50	2,00	363,70	-2,00	-258,20	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
21/12/00	0,00	105,50	2,50	366,20	-2,50	-260,70	0,00	30,40	0,00	39,70	0,00	59,10	0,00	11,00
22/12/00	4,00	109,50	1,00	367,20	3,00	-257,70	3,00	33,40	0,00	39,70	3,00	62,10	0,00	11,00
23/12/00	0,00	109,50	1,00	368,20	-1,00	-258,70	0,00	33,40	0,00	39,70	0,00	62,10	0,00	11,00
24/12/00	0,00	109,50	2,50	370,70	-2,50	-261,20	0,00	33,40	0,00	39,70	0,00	62,10	0,00	11,00
25/12/00	0,00	109,50	2,00	372,70	-2,00	-263,20	0,00	33,40	0,00	39,70	0,00	62,10	0,00	11,00
26/12/00	0,00	109,50	1,50	374,20	-1,50	-264,70	0,00	33,40	0,00	39,70	0,00	62,10	0,00	11,00
27/12/00	0,00	109,50	1,50	375,70	-1,50	-266,20	0,00	33,40	0,00	39,70	0,00	62,10	0,00	11,00
28/12/00	0,00	109,50	3,00	378,70	-3,00	-269,20	0,00	33,40	0,00	39,70	0,00	62,10	0,00	11,00
29/12/00	0,00	109,50	1,50	380,20	-1,50	-270,70	0,00	33,40	0,00	39,70	0,00	62,10	0,00	11,00
30/12/00	10,00	119,50	4,00	384,20	6,00	-264,70	5,00	38,40	1,00	40,70	6,00	68,10	0,00	11,00
31/12/00	2,50	122,00	2,00	386,20	0,50	-264,20	0,50	38,90	0,00	40,70	0,50	68,60	0,00	11,00

Date 1	P 2	P. cum. 3	E bac 4	Ecum. 5	P-Ej 6	P-Ejcum 7	RU5 8	RU5cum. 9	Exc5. 10	Exc5cum. 11	RU15 12	RU15cum 13	Exc15. 14	Exc15cum. 15
01/01/01	0,00	122,00	1,00	387,20	-1,00	-265,20	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
02/01/01	0,00	122,00	1,50	388,70	-1,50	-266,70	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
03/01/01	0,00	122,00	1,50	390,20	-1,50	-268,20	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
04/01/01	0,00	122,00	1,50	391,70	-1,50	-269,70	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
05/01/01	0,00	122,00	1,00	392,70	-1,00	-270,70	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
06/01/01	0,00	122,00	1,00	393,70	-1,00	-271,70	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
07/01/01	0,00	122,00	1,50	395,20	-1,50	-273,20	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
08/01/01	0,00	122,00	1,50	396,70	-1,50	-274,70	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
09/01/01	0,00	122,00	2,60	399,30	-2,60	-277,30	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
10/01/01	0,00	122,00	1,50	400,80	-1,50	-278,80	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
11/01/01	0,00	122,00	2,00	402,80	-2,00	-280,80	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
12/01/01	0,00	122,00	1,50	404,30	-1,50	-282,30	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
13/01/01	0,00	122,00	1,00	405,30	-1,00	-283,30	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
14/01/01	1,00	123,00	1,70	407,00	-0,70	-284,00	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
15/01/01	0,00	123,00	1,10	408,10	-1,10	-285,10	0,00	38,90	0,00	40,70	0,00	68,60	0,00	11,00
16/01/01	14,50	137,50	0,00	408,10	14,50	-270,60	5,00	43,90	9,50	50,20	14,50	83,10	0,00	11,00
17/01/01	0,00	137,50	0,50	408,60	-0,50	-271,10	0,00	43,90	0,00	50,20	0,00	83,10	0,00	11,00
18/01/01	3,00	140,50	0,50	409,10	2,50	-268,60	2,50	46,40	0,00	50,20	2,50	85,60	0,00	11,00
19/01/01	0,00	140,50	1,00	410,10	-1,00	-269,60	0,00	46,40	0,00	50,20	0,00	85,60	0,00	11,00
20/01/01	8,00	148,50	3,00	413,10	5,00	-264,60	5,00	51,40	0,00	50,20	5,00	90,60	0,00	11,00
21/01/01	41,50	190,00	0,00	413,10	41,50	-223,10	5,00	56,40	36,50	86,70	15,00	105,60	26,50	37,50
22/01/01	1,00	191,00	1,00	414,10	0,00	-223,10	0,00	56,40	0,00	86,70	0,00	105,60	0,00	37,50
23/01/01	0,00	191,00	0,00	414,10	0,00	-223,10	0,00	56,40	0,00	86,70	0,00	105,60	0,00	37,50
24/01/01	0,00	191,00	1,00	415,10	-1,00	-224,10	0,00	56,40	0,00	86,70	0,00	105,60	0,00	37,50
25/01/01	0,00	191,00	1,00	416,10	-1,00	-225,10	0,00	56,40	0,00	86,70	0,00	105,60	0,00	37,50
26/01/01	0,00	191,00	1,00	417,10	-1,00	-226,10	0,00	56,40	0,00	86,70	0,00	105,60	0,00	37,50
27/01/01	2,00	193,00	1,00	418,10	1,00	-225,10	1,00	57,40	0,00	86,70	1,00	106,60	0,00	37,50
28/01/01	0,00	193,00	1,00	419,10	-1,00	-226,10	0,00	57,40	0,00	86,70	0,00	106,60	0,00	37,50
29/01/01	0,00	193,00	1,00	420,10	-1,00	-227,10	0,00	57,40	0,00	86,70	0,00	106,60	0,00	37,50
30/01/01	2,50	195,50	2,00	422,10	0,50	-226,60	0,50	57,90	0,00	86,70	0,50	107,10	0,00	37,50
31/01/01	0,00	195,50	3,00	425,10	-3,00	-229,60	0,00	57,90	0,00	86,70	0,00	107,10	0,00	37,50

Date 1	P 2	P. cum. 3	E bac 4	Ecum. 5	P-Ej 6	P-Ejcum 7	RU5 8	RU5cum. 9	Exc5. 10	Exc5cum. 11	RU15 12	RU15cum 13	Exc15. 14	Exc15cum. 15
1/2/01	5,00	200,50	2,00	427,10	3,00	-226,60	3,00	60,90	0,00	86,70	3,00	110,10	0,00	37,50
02/02/01	9,00	209,50	1,00	428,10	8,00	-218,60	5,00	65,90	3,00	89,70	8,00	118,10	0,00	37,50
03/02/01	2,00	211,50	2,00	430,10	0,00	-218,60	0,00	65,90	0,00	89,70	0,00	118,10	0,00	37,50
04/02/01	0,00	211,50	3,00	433,10	-3,00	-221,60	0,00	65,90	0,00	89,70	0,00	118,10	0,00	37,50
05/02/01	0,00	211,50	2,00	435,10	-2,00	-223,60	0,00	65,90	0,00	89,70	0,00	118,10	0,00	37,50
06/02/01	0,00	211,50	3,00	438,10	-3,00	-226,60	0,00	65,90	0,00	89,70	0,00	118,10	0,00	37,50
07/02/01	0,00	211,50	4,00	442,10	-4,00	-230,60	0,00	65,90	0,00	89,70	0,00	118,10	0,00	37,50
08/02/01	0,00	211,50	3,00	445,10	-3,00	-233,60	0,00	65,90	0,00	89,70	0,00	118,10	0,00	37,50
09/02/01	0,00	211,50	2,00	447,10	-2,00	-235,60	0,00	65,90	0,00	89,70	0,00	118,10	0,00	37,50
10/02/01	6,00	217,50	2,00	449,10	4,00	-231,60	4,00	69,90	0,00	89,70	4,00	122,10	0,00	37,50
11/02/01	8,00	225,50	3,00	452,10	5,00	-226,60	5,00	74,90	0,00	89,70	5,00	127,10	0,00	37,50
12/02/01	13,00	238,50	4,00	456,10	9,00	-217,60	5,00	79,90	4,00	93,70	9,00	136,10	0,00	37,50
13/02/01	0,00	238,50	2,00	458,10	-2,00	-219,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
14/02/01	0,00	238,50	2,00	460,10	-2,00	-221,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
15/02/01	0,00	238,50	2,00	462,10	-2,00	-223,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
16/02/01	0,00	238,50	2,00	464,10	-2,00	-225,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
17/02/01	0,00	238,50	2,00	466,10	-2,00	-227,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
18/02/01	0,50	239,00	2,50	468,60	-2,00	-229,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
19/02/01	0,50	239,50	2,50	471,10	-2,00	-231,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
20/02/01	1,00	240,50	3,00	474,10	-2,00	-233,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
21/02/01	0,00	240,50	2,00	476,10	-2,00	-235,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
22/02/01	0,00	240,50	2,00	478,10	-2,00	-237,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
23/02/01	0,00	240,50	2,00	480,10	-2,00	-239,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
24/02/01	0,00	240,50	2,00	482,10	-2,00	-241,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
25/02/01	0,00	240,50	2,00	484,10	-2,00	-243,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
26/02/01	0,50	241,00	2,50	486,60	-2,00	-245,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
27/02/01	0,00	241,00	2,00	488,60	-2,00	-247,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
28/02/01	0,00	241,00	2,00	490,60	-2,00	-249,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50

Date	P	P. cum.	E bac	Ecum.	P-Ej	P-Ejcum	RU5	RU5cum.	Exc5.	Exc5cum.	RU15	RU15cum	Exc15.	Exc15cum.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01/03/01	3,00	244,00	3,00	493,60	0,00	-249,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
02/03/01	0,00	244,00	6,00	499,60	-6,00	-255,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
03/03/01	0,00	244,00	5,00	504,60	-5,00	-260,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
04/03/01	0,00	244,00	7,00	511,60	-7,00	-267,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
05/03/01	0,00	244,00	8,00	519,60	-8,00	-275,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
06/03/01	0,00	244,00	5,00	524,60	-5,00	-280,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
07/03/01	0,00	244,00	5,00	529,60	-5,00	-285,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
08/03/01	0,00	244,00	8,00	537,60	-8,00	-293,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
09/03/01	1,00	245,00	3,00	540,60	-2,00	-295,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
10/03/01	0,00	245,00	6,00	546,60	-6,00	-301,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
11/03/01	2,00	247,00	8,00	554,60	-6,00	-307,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
12/03/01	1,50	248,50	9,50	564,10	-8,00	-315,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
13/03/01	0,00	248,50	5,00	569,10	-5,00	-320,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
14/03/01	0,00	248,50	7,00	576,10	-7,00	-327,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
15/03/01	0,00	248,50	6,00	582,10	-6,00	-333,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
16/03/01	0,00	248,50	2,00	584,10	-2,00	-335,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
17/03/01	0,00	248,50	3,00	587,10	-3,00	-338,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
18/03/01	0,00	248,50	3,00	590,10	-3,00	-341,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
19/03/01	0,00	248,50	2,00	592,10	-2,00	-343,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
20/03/01	0,00	248,50	2,00	594,10	-2,00	-345,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
21/03/01	0,00	248,50	3,00	597,10	-3,00	-348,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
22/03/01	0,00	248,50	5,00	602,10	-5,00	-353,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
23/03/01	0,00	248,50	3,00	605,10	-3,00	-356,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
24/03/01	0,00	248,50	3,00	608,10	-3,00	-359,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
25/03/01	0,00	248,50	3,00	611,10	-3,00	-362,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
26/03/01	0,00	248,50	2,00	613,10	-2,00	-364,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
27/03/01	0,00	248,50	3,00	616,10	-3,00	-367,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
28/03/01	0,00	248,50	4,00	620,10	-4,00	-371,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
29/03/01	0,00	248,50	2,00	622,10	-2,00	-373,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
30/03/01	2,50	251,00	4,50	626,60	-2,00	-375,60	0,00	79,90	0,00	93,70	0,00	136,10	0,00	37,50
31/03/01	12,00	263,00	2,00	628,60	10,00	-365,60	5,00	84,90	5,00	98,70	10,00	146,10	0,00	37,50

Date	P	P. cum.	E bac	Ecum.	P-Ej	P-Ejcum	RU5	RU5cum.	Exc5.	Exc5cum.	RU15	RU15cum	Exc15.	Exc15cum.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
¼/01	9,00	272,00	3,00	631,60	6,00	-359,60	5,00	89,90	1,00	99,70	6,00	152,10	0,00	37,50
02/04/01	0,50	272,50	3,50	635,10	-3,00	-362,60	0,00	89,90	0,00	99,70	0,00	152,10	0,00	37,50
¾/01	0,00	272,50	3,00	638,10	-3,00	-365,60	0,00	89,90	0,00	99,70	0,00	152,10	0,00	37,50
04/04/01	0,00	272,50	2,00	640,10	-2,00	-367,60	0,00	89,90	0,00	99,70	0,00	152,10	0,00	37,50
05/04/01	0,00	272,50	2,00	642,10	-2,00	-369,60	0,00	89,90	0,00	99,70	0,00	152,10	0,00	37,50
06/04/01	0,00	272,50	4,50	646,60	-4,50	-374,10	0,00	89,90	0,00	99,70	0,00	152,10	0,00	37,50
07/04/01	0,00	272,50	4,00	650,60	-4,00	-378,10	0,00	89,90	0,00	99,70	0,00	152,10	0,00	37,50
08/04/01	7,00	279,50	6,70	657,30	0,30	-377,80	0,30	90,20	0,00	99,70	0,30	152,40	0,00	37,50
09/04/01	12,00	291,50	5,70	663,00	6,30	-371,50	5,00	95,20	1,30	101,00	6,30	158,70	0,00	37,50
10/04/01	0,00	291,50	2,00	665,00	-2,00	-373,50	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
11/04/01	0,00	291,50	3,50	668,50	-3,50	-377,00	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
12/04/01	0,50	292,00	3,70	672,20	-3,20	-380,20	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
13/04/01	4,50	296,50	7,20	679,40	-2,70	-382,90	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
14/04/01	0,00	296,50	2,50	681,90	-2,50	-385,40	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
15/04/01	0,00	296,50	3,00	684,90	-3,00	-388,40	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
16/04/01	0,00	296,50	3,50	688,40	-3,50	-391,90	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
17/04/01	0,00	296,50	4,00	692,40	-4,00	-395,90	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
18/04/01	0,00	296,50	3,50	695,90	-3,50	-399,40	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
19/04/01	0,00	296,50	4,00	699,90	-4,00	-403,40	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
20/04/01	0,00	296,50	4,50	704,40	-4,50	-407,90	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
21/04/01	2,00	298,50	3,50	707,90	-1,50	-409,40	0,00	95,20	0,00	101,00	0,00	158,70	0,00	37,50
22/04/01	4,00	302,50	3,50	711,40	0,50	-408,90	0,50	95,70	0,00	101,00	0,50	159,20	0,00	37,50
23/04/01	0,00	302,50	4,50	715,90	-4,50	-413,40	0,00	95,70	0,00	101,00	0,00	159,20	0,00	37,50
24/04/01	0,00	302,50	4,00	719,90	-4,00	-417,40	0,00	95,70	0,00	101,00	0,00	159,20	0,00	37,50
25/04/01	0,00	302,50	4,50	724,40	-4,50	-421,90	0,00	95,70	0,00	101,00	0,00	159,20	0,00	37,50
26/04/01	0,00	302,50	5,00	729,40	-5,00	-426,90	0,00	95,70	0,00	101,00	0,00	159,20	0,00	37,50
27/04/01	0,00	302,50	5,50	734,90	-5,50	-432,40	0,00	95,70	0,00	101,00	0,00	159,20	0,00	37,50
28/04/01	0,00	302,50	5,50	740,40	-5,50	-437,90	0,00	95,70	0,00	101,00	0,00	159,20	0,00	37,50
29/04/01	8,50	311,00	5,00	745,40	3,50	-434,40	3,50	99,20	0,00	101,00	3,50	162,70	0,00	37,50
30/04/01	0,00	311,00	5,00	750,40	-5,00	-439,40	0,00	99,20	0,00	101,00	0,00	162,70	0,00	37,50

Date	P	P. cum.	E bac	Ecum.	P-Ej	P-Ejcum	RU5	RU5cum.	Exc5.	Exc5cum.	RU15	RU15cum	Exc15.	Exc15cum.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01/05/01	0,00	311,00	5,00	755,40	-5,00	-444,40	0,00	99,20	0,00	101,00	0,00	162,70	0,00	37,50
02/05/01	0,00	311,00	5,50	760,90	-5,50	-449,90	0,00	99,20	0,00	101,00	0,00	162,70	0,00	37,50
03/05/01	0,00	311,00	6,00	766,90	-6,00	-455,90	0,00	99,20	0,00	101,00	0,00	162,70	0,00	37,50
04/05/01	0,00	311,00	6,00	772,90	-6,00	-461,90	0,00	99,20	0,00	101,00	0,00	162,70	0,00	37,50
05/05/01	33,50	344,50	6,90	779,80	26,60	-435,30	5,00	104,20	21,60	122,60	15,00	177,70	11,60	49,10
06/05/01	0,00	344,50	4,00	783,80	-4,00	-439,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
07/05/01	0,00	344,50	4,50	788,30	-4,50	-443,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
08/05/01	0,00	344,50	4,50	792,80	-4,50	-448,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
09/05/01	0,00	344,50	4,50	797,30	-4,50	-452,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
10/05/01	0,00	344,50	3,50	800,80	-3,50	-456,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
11/05/01	0,00	344,50	7,50	808,30	-7,50	-463,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
12/05/01	0,00	344,50	3,50	811,80	-3,50	-467,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
13/05/01	0,00	344,50	4,00	815,80	-4,00	-471,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
14/05/01	0,00	344,50	4,50	820,30	-4,50	-475,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
15/05/01	0,00	344,50	5,00	825,30	-5,00	-480,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
16/05/01	0,00	344,50	6,50	831,80	-6,50	-487,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
17/05/01	0,00	344,50	7,50	839,30	-7,50	-494,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
18/05/01	0,00	344,50	8,00	847,30	-8,00	-502,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
19/05/01	0,00	344,50	6,00	853,30	-6,00	-508,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
20/05/01	0,00	344,50	5,00	858,30	-5,00	-513,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
21/05/01	0,00	344,50	5,00	863,30	-5,00	-518,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
22/05/01	0,00	344,50	5,50	868,80	-5,50	-524,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
23/05/01	0,00	344,50	5,00	873,80	-5,00	-529,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
24/05/01	0,00	344,50	6,50	880,30	-6,50	-535,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
25/05/01	0,00	344,50	5,00	885,30	-5,00	-540,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
26/05/01	0,00	344,50	5,00	890,30	-5,00	-545,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
27/05/01	0,00	344,50	5,50	895,80	-5,50	-551,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
28/05/01	0,00	344,50	5,50	901,30	-5,50	-556,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
29/05/01	0,00	344,50	6,00	907,30	-6,00	-562,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
30/05/01	0,00	344,50	7,00	914,30	-7,00	-569,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
31/05/01	0,00	344,50	7,00	921,30	-7,00	-576,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10

Date	P	P. cum.	E bac	Ecum.	P-Ej	P-Ejcum	RU5	RU5cum.	Exc5.	Exc5cum.	RU15	RU15cum	Exc15.	Exc15cum.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01/06/01	0,00	344,50	7,50	928,80	-7,50	-584,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
02/06/01	0,00	344,50	8,50	937,30	-8,50	-592,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
03/06/01	0,00	344,50	9,00	946,30	-9,00	-601,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
04/06/01	0,00	344,50	8,50	954,80	-8,50	-610,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
05/06/01	0,00	344,50	9,50	964,30	-9,50	-619,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
06/06/01	0,00	344,50	9,00	973,30	-9,00	-628,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
07/06/01	0,00	344,50	9,50	982,80	-9,50	-638,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
08/06/01	0,00	344,50	8,50	991,30	-8,50	-646,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
09/06/01	0,00	344,50	9,50	1000,80	-9,50	-656,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
10/06/01	0,00	344,50	10,00	1010,80	-10,00	-666,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
11/06/01	0,00	344,50	10,50	1021,30	-10,50	-676,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
12/06/01	0,00	344,50	9,00	1030,30	-9,00	-685,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
13/06/01	0,00	344,50	8,00	1038,30	-8,00	-693,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
14/06/01	0,00	344,50	8,00	1046,30	-8,00	-701,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
15/06/01	0,00	344,50	7,50	1053,80	-7,50	-709,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
16/06/01	0,00	344,50	8,50	1062,30	-8,50	-717,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
17/06/01	0,00	344,50	9,00	1071,30	-9,00	-726,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
18/06/01	0,00	344,50	7,50	1078,80	-7,50	-734,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
19/06/01	0,00	344,50	8,50	1087,30	-8,50	-742,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
20/06/01	0,00	344,50	8,00	1095,30	-8,00	-750,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
21/06/01	0,00	344,50	6,50	1101,80	-6,50	-757,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
22/06/01	0,50	345,00	7,00	1108,80	-6,50	-763,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
23/06/01	0,00	345,00	7,00	1115,80	-7,00	-770,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
24/06/01	0,00	345,00	8,00	1123,80	-8,00	-778,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
25/06/01	0,00	345,00	9,00	1132,80	-9,00	-787,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
26/06/01	0,00	345,00	12,50	1145,30	-12,50	-800,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
27/06/01	0,00	345,00	17,50	1162,80	-17,50	-817,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
28/06/01	0,00	345,00	17,50	1180,30	-17,50	-835,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
29/06/01	0,00	345,00	10,00	1190,30	-10,00	-845,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
30/06/01	0,00	345,00	10,00	1200,30	-10,00	-855,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10

Date	P	P. cum.	E bac	Ecum.	P-Ej	P-Ejcum	RU5	RU5cum.	Exc5.	Exc5cum.	RU15	RU15cum	Exc15.	Exc15cum.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01/07/01	0,00	345,00	11,00	1211,30	-11,00	-866,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
02/07/01	0,00	345,00	9,50	1220,80	-9,50	-875,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
03/07/01	0,00	345,00	12,00	1232,80	-12,00	-887,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
04/07/01	0,00	345,00	12,00	1244,80	-12,00	-899,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
05/07/01	0,00	345,00	13,00	1257,80	-13,00	-912,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
06/07/01	1,00	346,00	13,50	1271,30	-12,50	-925,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
07/07/01	0,00	346,00	16,00	1287,30	-16,00	-941,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
08/07/01	0,00	346,00	12,00	1299,30	-12,00	-953,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
09/07/01	0,00	346,00	13,00	1312,30	-13,00	-966,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
10/07/01	0,00	346,00	19,50	1331,80	-19,50	-985,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
11/07/01	0,00	346,00	10,00	1341,80	-10,00	-995,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
12/07/01	0,00	346,00	12,00	1353,80	-12,00	-1007,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
13/07/01	0,00	346,00	12,00	1365,80	-12,00	-1019,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
14/07/01	0,00	346,00	11,00	1376,80	-11,00	-1030,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
15/07/01	0,00	346,00	13,50	1390,30	-13,50	-1044,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
16/07/01	0,00	346,00	13,00	1403,30	-13,00	-1057,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
17/07/01	0,00	346,00	13,00	1416,30	-13,00	-1070,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
18/07/01	1,00	347,00	10,00	1426,30	-9,00	-1079,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
19/07/01	0,00	347,00	13,00	1439,30	-13,00	-1092,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
20/07/01	0,00	347,00	13,00	1452,30	-13,00	-1105,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
21/07/01	0,00	347,00	8,00	1460,30	-8,00	-1113,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
22/07/01	0,00	347,00	8,00	1468,30	-8,00	-1121,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
23/07/01	0,00	347,00	13,00	1481,30	-13,00	-1134,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
24/07/01	0,00	347,00	11,00	1492,30	-11,00	-1145,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
25/07/01	0,00	347,00	13,00	1505,30	-13,00	-1158,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
26/07/01	0,00	347,00	8,00	1513,30	-8,00	-1166,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
27/07/01	0,00	347,00	9,00	1522,30	-9,00	-1175,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
28/07/01	0,00	347,00	12,00	1534,30	-12,00	-1187,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
29/07/01	0,00	347,00	13,00	1547,30	-13,00	-1200,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
30/07/01	0,00	347,00	12,00	1559,30	-12,00	-1212,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
31/07/01	0,00	347,00	13,00	1572,30	-13,00	-1225,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10

Date	P	P. cum.	E bac	Ecum.	P-Ej	P-Ejcum	RU5	RU5cum.	Exc5.	Exc5cum.	RU15	RU15cum	Exc15.	Exc15cum.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01/08/01	0,00	347,00	13,50	1585,80	-13,50	-1238,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
02/08/01	0,00	347,00	13,50	1599,30	-13,50	-1252,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
03/08/01	0,00	347,00	14,50	1613,80	-14,50	-1266,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
04/08/01	0,00	347,00	12,50	1626,30	-12,50	-1279,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
05/08/01	0,00	347,00	12,50	1638,80	-12,50	-1291,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
06/08/01	0,00	347,00	9,50	1648,30	-9,50	-1301,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
07/08/01	0,00	347,00	11,00	1659,30	-11,00	-1312,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
08/08/01	0,00	347,00	10,50	1669,80	-10,50	-1322,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
09/08/01	0,00	347,00	10,50	1680,30	-10,50	-1333,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
10/08/01	0,00	347,00	13,00	1693,30	-13,00	-1346,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
11/08/01	0,00	347,00	10,50	1703,80	-10,50	-1356,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
12/08/01	0,00	347,00	10,50	1714,30	-10,50	-1367,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
13/08/01	0,00	347,00	9,00	1723,30	-9,00	-1376,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
14/08/01	0,00	347,00	10,50	1733,80	-10,50	-1386,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
15/08/01	0,00	347,00	10,00	1743,80	-10,00	-1396,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
16/08/01	0,00	347,00	9,00	1752,80	-9,00	-1405,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
17/08/01	0,00	347,00	7,00	1759,80	-7,00	-1412,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
18/08/01	2,50	349,50	9,50	1769,30	-7,00	-1419,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
19/08/01	0,50	350,00	10,50	1779,80	-10,00	-1429,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
20/08/01	0,00	350,00	14,00	1793,80	-14,00	-1443,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
21/08/01	0,00	350,00	8,00	1801,80	-8,00	-1451,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
22/08/01	0,00	350,00	9,00	1810,80	-9,00	-1460,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
23/08/01	0,00	350,00	9,00	1819,80	-9,00	-1469,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
24/08/01	0,00	350,00	8,00	1827,80	-8,00	-1477,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
25/08/01	0,00	350,00	8,00	1835,80	-8,00	-1485,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
26/08/01	0,00	350,00	9,50	1845,30	-9,50	-1495,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
27/08/01	0,00	350,00	9,50	1854,80	-9,50	-1504,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
28/08/01	0,00	350,00	10,00	1864,80	-10,00	-1514,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
29/08/01	0,00	350,00	12,50	1877,30	-12,50	-1527,30	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
30/08/01	0,00	350,00	12,50	1889,80	-12,50	-1539,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10
31/08/01	0,00	350,00	6,00	1895,80	-6,00	-1545,80	0,00	104,20	0,00	122,60	0,00	177,70	0,00	49,10

ANNEXE C

ZANFOUR : compléments hydriques de quelques cultures									
Date	P	Pcum.	Ebac	Ebacum.	P-Ej	P-Ejcum.	blé	orge	avoine
							01/12-30/06	01/11-31/05	01/11-15/06
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01/11/00	0	93,5	3	263,3	-3	-169,8		-3	-3
02/11/00	0	93,5	1,3	264,6	-1,3	-171,1		-4,3	-4,3
03/11/00	0	93,5	1,5	266,1	-1,5	-172,6		-5,8	-5,8
04/11/00	0	93,5	2,5	268,6	-2,5	-175,1		-8,3	-8,3
05/11/00	0	93,5	2,5	271,1	-2,5	-177,6		-10,8	-10,8
06/11/00	0	93,5	2,5	273,6	-2,5	-180,1		-13,3	-13,3
07/11/00	0	93,5	3	276,6	-3	-183,1		-16,3	-16,3
08/11/00	0	93,5	2	278,6	-2	-185,1		-18,3	-18,3
09/11/00	0	93,5	2	280,6	-2	-187,1		-20,3	-20,3
10/11/00	0	93,5	2	282,6	-2	-189,1		-22,3	-22,3
11/11/00	0	93,5	1,5	284,1	-1,5	-190,6		-23,8	-23,8
12/11/00	0	93,5	2,5	286,6	-2,5	-193,1		-26,3	-26,3
13/11/00	0	93,5	3	289,6	-3	-196,1		-29,3	-29,3
14/11/00	0	93,5	4	293,6	-4	-200,1		-33,3	-33,3
15/11/00	0	93,5	4	297,6	-4	-204,1		-37,3	-37,3
16/11/00	0	93,5	3,5	301,1	-3,5	-207,6		-40,8	-40,8
17/11/00	0	93,5	3	304,1	-3	-210,6		-43,8	-43,8
18/11/00	2,5	96	2,5	306,6	0	-210,6		-43,8	-43,8
19/11/00	0	96	1,5	308,1	-1,5	-212,1		-45,3	-45,3
20/11/00	0	96	1	309,1	-1	-213,1		-46,3	-46,3
21/11/00	0	96	2,5	311,6	-2,5	-215,6		-48,8	-48,8
22/11/00	0	96	2	313,6	-2	-217,6		-50,8	-50,8
23/11/00	0	96	2	315,6	-2	-219,6		-52,8	-52,8
24/11/00	5	101	1,5	317,1	3,5	-216,1		-49,3	-49,3
25/11/00	0	101	4,8	321,9	-4,8	-220,9		-54,1	-54,1
26/11/00	0	101	0,5	322,4	-0,5	-221,4		-54,6	-54,6
27/11/00	0	101	1,5	323,9	-1,5	-222,9		-56,1	-56,1
28/11/00	0	101	1,5	325,4	-1,5	-224,4		-57,6	-57,6
29/11/00	0	101	1,5	326,9	-1,5	-225,9		-59,1	-59,1
30/11/00	0	101	1,5	328,4	-1,5	-227,4		-60,6	-60,6
01/12/00	0	101	1,5	329,9	-1,5	-228,9	-1,5	-62,1	-62,1
02/12/00	3	104	1,5	331,4	1,5	-227,4	0	-60,6	-60,6
03/12/00	1,5	105,5	3,5	334,9	-2	-229,4	-2	-62,6	-62,6
04/12/00	0	105,5	0,7	335,6	-0,7	-230,1	-2,7	-63,3	-63,3
05/12/00	0	105,5	0,6	336,2	-0,6	-230,7	-3,3	-63,9	-63,9
06/12/00	0	105,5	1,5	337,7	-1,5	-232,2	-4,8	-65,4	-65,4
07/12/00	0	105,5	1,5	339,2	-1,5	-233,7	-6,3	-66,9	-66,9
08/12/00	0	105,5	2	341,2	-2	-235,7	-8,3	-68,9	-68,9
09/12/00	0	105,5	2	343,2	-2	-237,7	-10,3	-70,9	-70,9
10/12/00	0	105,5	2	345,2	-2	-239,7	-12,3	-72,9	-72,9
11/12/00	0	105,5	1,5	346,7	-1,5	-241,2	-13,8	-74,4	-74,4
12/12/00	0	105,5	1,5	348,2	-1,5	-242,7	-15,3	-75,9	-75,9
13/12/00	0	105,5	2	350,2	-2	-244,7	-17,3	-77,9	-77,9
14/12/00	0	105,5	2	352,2	-2	-246,7	-19,3	-79,9	-79,9
15/12/00	0	105,5	2,5	354,7	-2,5	-249,2	-21,8	-82,4	-82,4
16/12/00	0	105,5	2	356,7	-2	-251,2	-23,8	-84,4	-84,4
17/12/00	0	105,5	1	357,7	-1	-252,2	-24,8	-85,4	-85,4
18/12/00	0	105,5	2	359,7	-2	-254,2	-26,8	-87,4	-87,4
19/12/00	0	105,5	2	361,7	-2	-256,2	-28,8	-89,4	-89,4
20/12/00	0	105,5	2	363,7	-2	-258,2	-30,8	-91,4	-91,4
21/12/00	0	105,5	2,5	366,2	-2,5	-260,7	-33,3	-93,9	-93,9
22/12/00	4	109,5	1	367,2	3	-257,7	-30,3	-90,9	-90,9
23/12/00	0	109,5	1	368,2	-1	-258,7	-31,3	-91,9	-91,9
24/12/00	0	109,5	2,5	370,7	-2,5	-261,2	-33,8	-94,4	-94,4
25/12/00	0	109,5	2	372,7	-2	-263,2	-35,8	-96,4	-96,4
26/12/00	0	109,5	1,5	374,2	-1,5	-264,7	-37,3	-97,9	-97,9
27/12/00	0	109,5	1,5	375,7	-1,5	-266,2	-38,8	-99,4	-99,4
28/12/00	0	109,5	3	378,7	-3	-269,2	-41,8	-102,4	-102,4
29/12/00	0	109,5	1,5	380,2	-1,5	-270,7	-43,3	-103,9	-103,9
30/12/00	10	119,5	4	384,2	6	-264,7	-37,3	-97,9	-97,9
31/12/00	2,5	122	2	386,2	0,5	-264,2	-36,8	-97,4	-97,4
01/01/01	0	122	1	387,2	-1	-265,2	-37,8	-98,4	-98,4
02/01/01	0	122	1,5	388,7	-1,5	-266,7	-39,3	-99,9	-99,9
03/01/01	0	122	1,5	390,2	-1,5	-268,2	-40,8	-101,4	-101,4
04/01/01	0	122	1,5	391,7	-1,5	-269,7	-42,3	-102,9	-102,9
05/01/01	0	122	1	392,7	-1	-270,7	-43,3	-103,9	-103,9
06/01/01	0	122	1	393,7	-1	-271,7	-44,3	-104,9	-104,9

07/01/01	0	122	1,5	395,2	-1,5	-273,2	-45,8	-106,4	-106,4
08/01/01	0	122	1,5	396,7	-1,5	-274,7	-47,3	-107,9	-107,9
09/01/01	0	122	2,6	399,3	-2,6	-277,3	-49,9	-110,5	-110,5
10/01/01	0	122	1,5	400,8	-1,5	-278,8	-51,4	-112	-112
11/01/01	0	122	2	402,8	-2	-280,8	-53,4	-114	-114
12/01/01	0	122	1,5	404,3	-1,5	-282,3	-54,9	-115,5	-115,5
13/01/01	0	122	1	405,3	-1	-283,3	-55,9	-116,5	-116,5
14/01/01	1	123	1,7	407	-0,7	-284	-56,6	-117,2	-117,2
15/01/01	0	123	1,1	408,1	-1,1	-285,1	-57,7	-118,3	-118,3
16/01/01	14,5	137,5	0	408,1	14,5	-270,6	-43,2	-103,8	-103,8
17/01/01	0	137,5	0,5	408,6	-0,5	-271,1	-43,7	-104,3	-104,3
18/01/01	3	140,5	0,5	409,1	2,5	-268,6	-41,2	-101,8	-101,8
19/01/01	0	140,5	1	410,1	-1	-269,6	-42,2	-102,8	-102,8
20/01/01	8	148,5	3	413,1	5	-264,6	-37,2	-97,8	-97,8
21/01/01	41,5	190	0	413,1	41,5	-223,1	4,3	-56,3	-56,3
22/01/01	1	191	1	414,1	0	-223,1	4,3	-56,3	-56,3
23/01/01	0	191	0	414,1	0	-223,1	4,3	-56,3	-56,3
24/01/01	0	191	1	415,1	-1	-224,1	3,3	-57,3	-57,3
25/01/01	0	191	1	416,1	-1	-225,1	2,3	-58,3	-58,3
26/01/01	0	191	1	417,1	-1	-226,1	1,3	-59,3	-59,3
27/01/01	2	193	1	418,1	1	-225,1	2,3	-58,3	-58,3
28/01/01	0	193	1	419,1	-1	-226,1	1,3	-59,3	-59,3
29/01/01	0	193	1	420,1	-1	-227,1	0,3	-60,3	-60,3
30/01/01	2,5	195,5	2	422,1	0,5	-226,6	0,8	-59,8	-59,8
31/01/01	0	195,5	3	425,1	-3	-229,6	-2,2	-62,8	-62,8
01/02/01	5	200,5	2	427,1	3	-226,6	0,8	-59,8	-59,8
02/02/01	9	209,5	1	428,1	8	-218,6	8,8	-51,8	-51,8
03/02/01	2	211,5	2	430,1	0	-218,6	8,8	-51,8	-51,8
04/02/01	0	211,5	3	433,1	-3	-221,6	5,8	-54,8	-54,8
05/02/01	0	211,5	2	435,1	-2	-223,6	3,8	-56,8	-56,8
06/02/01	0	211,5	3	438,1	-3	-226,6	0,8	-59,8	-59,8
07/02/01	0	211,5	4	442,1	-4	-230,6	-3,2	-63,8	-63,8
08/02/01	0	211,5	3	445,1	-3	-233,6	-6,2	-66,8	-66,8
09/02/01	0	211,5	2	447,1	-2	-235,6	-8,2	-68,8	-68,8
10/02/01	6	217,5	2	449,1	4	-231,6	-4,2	-64,8	-64,8
11/02/01	8	225,5	3	452,1	5	-226,6	0,8	-59,8	-59,8
12/02/01	13	238,5	4	456,1	9	-217,6	9,8	-50,8	-50,8
13/02/01	0	238,5	2	458,1	-2	-219,6	7,8	-52,8	-52,8
14/02/01	0	238,5	2	460,1	-2	-221,6	5,8	-54,8	-54,8
15/02/01	0	238,5	2	462,1	-2	-223,6	3,8	-56,8	-56,8
16/02/01	0	238,5	2	464,1	-2	-225,6	1,8	-58,8	-58,8
17/02/01	0	238,5	2	466,1	-2	-227,6	-0,2	-60,8	-60,8
18/02/01	0,5	239	2,5	468,6	-2	-229,6	-2,2	-62,8	-62,8
19/02/01	0,5	239,5	2,5	471,1	-2	-231,6	-4,2	-64,8	-64,8
20/02/01	1	240,5	3	474,1	-2	-233,6	-6,2	-66,8	-66,8
21/02/01	0	240,5	2	476,1	-2	-235,6	-8,2	-68,8	-68,8
22/02/01	0	240,5	2	478,1	-2	-237,6	-10,2	-70,8	-70,8
23/02/01	0	240,5	2	480,1	-2	-239,6	-12,2	-72,8	-72,8
24/02/01	0	240,5	2	482,1	-2	-241,6	-14,2	-74,8	-74,8
25/02/01	0	240,5	2	484,1	-2	-243,6	-16,2	-76,8	-76,8
26/02/01	0,5	241	2,5	486,6	-2	-245,6	-18,2	-78,8	-78,8
27/02/01	0	241	2	488,6	-2	-247,6	-20,2	-80,8	-80,8
28/02/01	0	241	2	490,6	-2	-249,6	-22,2	-82,8	-82,8
01/03/01	3	244	3	493,6	0	-249,6	-22,2	-82,8	-82,8
02/03/01	0	244	6	499,6	-6	-255,6	-28,2	-88,8	-88,8
03/03/01	0	244	5	504,6	-5	-260,6	-33,2	-93,8	-93,8
04/03/01	0	244	7	511,6	-7	-267,6	-40,2	-100,8	-100,8
05/03/01	0	244	8	519,6	-8	-275,6	-48,2	-108,8	-108,8
06/03/01	0	244	5	524,6	-5	-280,6	-53,2	-113,8	-113,8
07/03/01	0	244	5	529,6	-5	-285,6	-58,2	-118,8	-118,8
08/03/01	0	244	8	537,6	-8	-293,6	-66,2	-126,8	-126,8
09/03/01	1	245	3	540,6	-2	-295,6	-68,2	-128,8	-128,8
10/03/01	0	245	6	546,6	-6	-301,6	-74,2	-134,8	-134,8
11/03/01	2	247	8	554,6	-6	-307,6	-80,2	-140,8	-140,8
12/03/01	1,5	248,5	9,5	564,1	-8	-315,6	-88,2	-148,8	-148,8
13/03/01	0	248,5	5	569,1	-5	-320,6	-93,2	-153,8	-153,8
14/03/01	0	248,5	7	576,1	-7	-327,6	-100,2	-160,8	-160,8
15/03/01	0	248,5	6	582,1	-6	-333,6	-106,2	-166,8	-166,8
16/03/01	0	248,5	2	584,1	-2	-335,6	-108,2	-168,8	-168,8
17/03/01	0	248,5	3	587,1	-3	-338,6	-111,2	-171,8	-171,8
18/03/01	0	248,5	3	590,1	-3	-341,6	-114,2	-174,8	-174,8
19/03/01	0	248,5	2	592,1	-2	-343,6	-116,2	-176,8	-176,8
20/03/01	0	248,5	2	594,1	-2	-345,6	-118,2	-178,8	-178,8

21/03/01	0	248,5	3	597,1	-3	-348,6	-121,2	-181,8	-181,8
22/03/01	0	248,5	5	602,1	-5	-353,6	-126,2	-186,8	-186,8
23/03/01	0	248,5	3	605,1	-3	-356,6	-129,2	-189,8	-189,8
24/03/01	0	248,5	3	608,1	-3	-359,6	-132,2	-192,8	-192,8
25/03/01	0	248,5	3	611,1	-3	-362,6	-135,2	-195,8	-195,8
26/03/01	0	248,5	2	613,1	-2	-364,6	-137,2	-197,8	-197,8
27/03/01	0	248,5	3	616,1	-3	-367,6	-140,2	-200,8	-200,8
28/03/01	0	248,5	4	620,1	-4	-371,6	-144,2	-204,8	-204,8
29/03/01	0	248,5	2	622,1	-2	-373,6	-146,2	-206,8	-206,8
30/03/01	2,5	251	4,5	626,6	-2	-375,6	-148,2	-208,8	-208,8
31/03/01	12	263	2	628,6	10	-365,6	-138,2	-198,8	-198,8
01/04/01	9	272	3	631,6	6	-359,6	-132,2	-192,8	-192,8
02/04/01	0,5	272,5	3,5	635,1	-3	-362,6	-135,2	-195,8	-195,8
03/04/01	0	272,5	3	638,1	-3	-365,6	-138,2	-198,8	-198,8
04/04/01	0	272,5	2	640,1	-2	-367,6	-140,2	-200,8	-200,8
05/04/01	0	272,5	2	642,1	-2	-369,6	-142,2	-202,8	-202,8
06/04/01	0	272,5	4,5	646,6	-4,5	-374,1	-146,7	-207,3	-207,3
07/04/01	0	272,5	4	650,6	-4	-378,1	-150,7	-211,3	-211,3
08/04/01	7	279,5	6,7	657,3	0,3	-377,8	-150,4	-211	-211
09/04/01	12	291,5	5,7	663	6,3	-371,5	-144,1	-204,7	-204,7
10/04/01	0	291,5	2	665	-2	-373,5	-146,1	-206,7	-206,7
11/04/01	0	291,5	3,5	668,5	-3,5	-377	-149,6	-210,2	-210,2
12/04/01	0,5	292	3,7	672,2	-3,2	-380,2	-152,8	-213,4	-213,4
13/04/01	4,5	296,5	7,2	679,4	-2,7	-382,9	-155,5	-216,1	-216,1
14/04/01	0	296,5	2,5	681,9	-2,5	-385,4	-158	-218,6	-218,6
15/04/01	0	296,5	3	684,9	-3	-388,4	-161	-221,6	-221,6
16/04/01	0	296,5	3,5	688,4	-3,5	-391,9	-164,5	-225,1	-225,1
17/04/01	0	296,5	4	692,4	-4	-395,9	-168,5		
18/04/01	0	296,5	3,5	695,9	-3,5	-399,4	-172		
19/04/01	0	296,5	4	699,9	-4	-403,4	-176		
20/04/01	0	296,5	4,5	704,4	-4,5	-407,9	-180,5		
21/04/01	2	298,5	3,5	707,9	-1,5	-409,4	-182		
22/04/01	4	302,5	3,5	711,4	0,5	-408,9	-181,5		
23/04/01	0	302,5	4,5	715,9	-4,5	-413,4	-186		
24/04/01	0	302,5	4	719,9	-4	-417,4	-190		
25/04/01	0	302,5	4,5	724,4	-4,5	-421,9	-194,5		
26/04/01	0	302,5	5	729,4	-5	-426,9	-199,5		
27/04/01	0	302,5	5,5	734,9	-5,5	-432,4	-205		
28/04/01	0	302,5	5,5	740,4	-5,5	-437,9	-210,5		
29/04/01	8,5	311	5	745,4	3,5	-434,4	-207		
30/04/01	0	311	5	750,4	-5	-439,4	-212		
01/05/01	0	311	5	755,4	-5	-444,4	-217		
02/05/01	0	311	5,5	760,9	-5,5	-449,9	-222,5		
03/05/01	0	311	6	766,9	-6	-455,9	-228,5		
04/05/01	0	311	8	772,9	-6	-461,9	-234,5		
05/05/01	33,5	344,5	6,9	779,8	26,6	-435,3	-207,9		
06/05/01	0	344,5	4	783,8	-4	-439,3	-211,9		
07/05/01	0	344,5	4,5	788,3	-4,5	-443,8	-216,4		
08/05/01	0	344,5	4,5	792,8	-4,5	-448,3	-220,9		
09/05/01	0	344,5	4,5	797,3	-4,5	-452,8	-225,4		
10/05/01	0	344,5	3,5	800,8	-3,5	-456,3	-228,9		
11/05/01	0	344,5	7,5	808,3	-7,5	-463,8	-236,4		
12/05/01	0	344,5	3,5	811,8	-3,5	-467,3	-239,9		
13/05/01	0	344,5	4	815,8	-4	-471,3	-243,9		
14/05/01	0	344,5	4,5	820,3	-4,5	-475,8	-248,4		
15/05/01	0	344,5	5	825,3	-5	-480,8	-253,4		
16/05/01	0	344,5	6,5	831,8	-6,5	-487,3	-259,9		
17/05/01	0	344,5	7,5	839,3	-7,5	-494,8	-267,4		
18/05/01	0	344,5	8	847,3	-8	-502,8	-275,4		
19/05/01	0	344,5	6	853,3	-6	-508,8	-281,4		
20/05/01	0	344,5	5	858,3	-5	-513,8	-286,4		
21/05/01	0	344,5	5	863,3	-5	-518,8	-291,4		
22/05/01	0	344,5	5,5	868,8	-5,5	-524,3	-296,9		
23/05/01	0	344,5	5	873,8	-5	-529,3	-301,9		
24/05/01	0	344,5	6,5	880,3	-6,5	-535,8	-308,4		
25/05/01	0	344,5	5	885,3	-5	-540,8	-313,4		
26/05/01	0	344,5	5	890,3	-5	-545,8	-318,4		
27/05/01	0	344,5	5,5	895,8	-5,5	-551,3	-323,9		
28/05/01	0	344,5	5,5	901,3	-5,5	-556,8	-329,4		
29/05/01	0	344,5	6	907,3	-6	-562,8	-335,4		
30/05/01	0	344,5	7	914,3	-7	-569,8	-342,4		
31/05/01	0	344,5	7	921,3	-7	-576,8	-349,4		
01/06/01	0	344,5	7,5	928,8	-7,5	-584,3	-356,9		