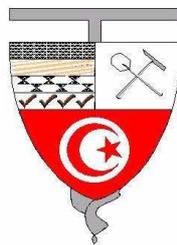


Caractéristiques Pédologiques et Hydro- météorologiques du bassin versant de Kamech (Cap Bon -Tunisie)



Septembre 2005





OMERE

Observatoire Méditerranéen de l'Environnement Rural et de l'Eau

ACTA	INAT	INRGREF	LISAH-IRD
Debabria A. Mekki B. Y.	Ben Mechlia N.	Mougou R. Zitouna R.	Collinet J. Pépin Y. Zante P.

Caractéristiques pédologiques et hydro-météorologiques du bassin versant de Kamech (Cap Bon -Tunisie)

Préambule	2
1 – Objectif	2
2 – Environnement	3
2.1 Localisation, documents utilisés	3
2.2 Caractéristiques du lac collinaire de Kamech	3
2.3 Eléments du climat	4
2.4 Géologie, géomorphologie	4
2.5 Formations végétales originelles, activités agricoles actuelles	5
3 – Facteurs de pédogenèse et répartition des sols	6
3.1 Les roches mères	6
3.2 Les sols et leur répartition	7
4 – Profils pédologiques de référence, légende	11
4.1 Profils et sondages	11
4.2 Légende de la carte pédologique	18
5 – Résultats d'analyse	20
Références bibliographiques	21
Annexe 1 : Carte pédologique au 1/12 500	22
Annexe 2 : Carte du parcellaire 1997-2000	23
Annexe 3 : Carte du parcellaire 2001-2004	24
Annexe 4 : Carte de localisation des fosses et sondages	25
Annexe 5 : Pluviométrie et évaporation journalières	26
Annexe 6 : Crues	38

Préambule

Ce travail est une des reconnaissances pédologiques des sols effectuées dans différents bassins versants cultivés de retenues ou barrages collinaires des régions semi-arides de Tunisie.

Il est le résultat d'une collaboration entre l'Institut National de Recherches en Génie Rural et Eaux et Forêts - I N R G R E F - de Tunis, la Direction de l'Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles (A C T A) du Ministère de l'Agriculture de Tunis et l'Institut Français de Recherche pour le Développement - I R D , représentation de Tunis.

Il a commencé en 1998 dans le cadre du programme HYDROMED « Projet de recherche sur les lacs collinaires dans la zone semi-aride du pourtour méditerranéen », plus précisément dans son opération « Eau, Sol et Environnement » .

En avril 2001, date de clôture d'HYDROMED, un relais fut assuré dans le cadre de l'Unité de Recherche R 096 de l' I R D intitulée "Analyse et modélisation dans les bassins versants méditerranéens" - AMBRE.

Enfin, ce travail s'inscrit actuellement dans la thématique de l'U M R «Laboratoire d'Etude des Interactions entre Sols, Agrosystèmes et Hydrosystèmes - L I S A H », construite sur la coordination des activités de programmes de l'Agro-M, de l'INRA et de l'I R D (Montpellier). Ces résultats contribuent aujourd'hui à enrichir la base de données de l'Observatoire de Recherche sur l'Environnement OMERE de Kamech, géré avec les partenaires tunisiens.

1. Objectif

La retenue de Kamech est une des 26 retenues collinaires qui ont reçu un équipement permettant une étude des bilans hydrologiques et des risques de sédimentation dans les lacs (DG-CES, DG ACTA, mission I R D Tunis Annuaire hydrologiques des lacs collinaires, numéros de 1995 à 2002),

La cartographie pédologique du bassin versant collectant les écoulements vers cette retenue est une opération utile pour:

- évaluer les potentialités et contraintes de fertilité des terres agricoles du bassin,
- prévoir les stocks hydriques ainsi que les disponibilités de cette eau pour différents stades de développement de différentes cultures, donc les coefficients culturaux dans les bilans agroclimatiques,
- aborder la différenciation des états de surface influençant les comportements hydrodynamiques superficiels et l'érodibilité des terres de culture,
- d'un point de vue plus fondamental, rattacher la différenciation pédologique observée à une morphogénèse plus ou moins ancienne, donc établir des relations morpho-pédologiques permettant la spatialisation d'informations plus sectorielles collectées sur les petits bassins.

2. Environnement

2.1 Localisation, documents utilisés

Les informations pédologiques et géomorphologiques plus anciennes de Gaddas R.,(1962), Robert J., (1961) et Grosse M., (1969) ont été consultées.

La légende de la carte pédologique s'est inspirée de la classification française des sols (CPCS 1967) adaptée au milieu tunisien et généralement utilisée dans les anciennes notices.

La photo-interprétation a été faite à partir des missions aéroportées suivantes :

- mission 1962 : 1/12 500. XIV et XV/125, bande sud : n° 106 à 109, bande Nord : n° 147 à 151,
- mission 1974 : 1/25 000. 74TU359/250 n° 446, 447, 469, 470,
- mission 1985 : 1/20 000. 85TU 532/200 de l'OTC : n° compteur 9255 à 9258 (correspondent aux clichés n° 103, 104, 105 et 106) et 9225 à 9227.

Les cartes topographiques suivantes ont été utilisées :

- carte topographique OTC au 1/25 000, 1990 : 2 feuilles n°15 de Tazoghraan NE et de Tazoghraan SE.

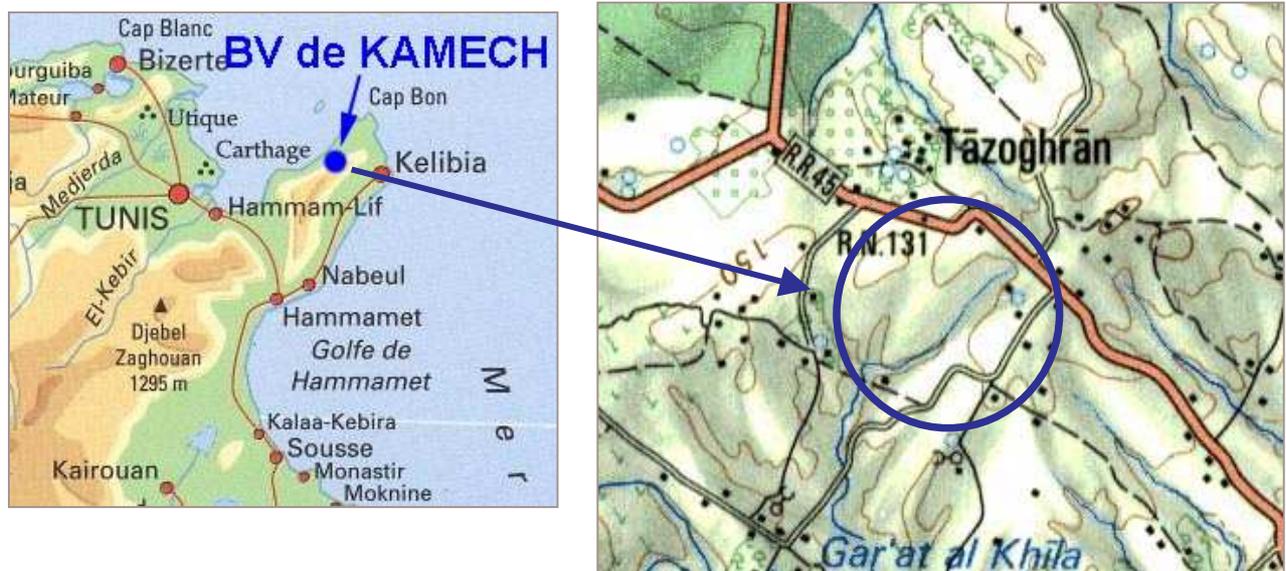


Figure 1 : localisation du bassin versant de Kamech

2.2 Caractéristiques du lac collinaire de Kamech

Le lac collinaire de Kamech est situé vers l'extrémité du Cap Bon, dans le Commissariat Régional pour le Développement Agricole de Nabeul et sa délégation d'El Haouaria. Ses caractéristiques générales sont les suivantes :

- Construction en 1993
- Début des observations : 03/94
- Coordonnées : 36°52'18''N – 10°52'08'' E
- Superficie du bassin versant : 271 ha
- 75% de terres agricoles, pas d'aménagement de CES
- Dénivelée : 108 m

- Hauteur de digue : 10 m
- Longueur de digue : 125 m
- Volume de la retenue au déversoir : 142 560 m³
- Volume d'envasement de la retenue au 12/99 : 24 440 m³
- Surface du plan d'eau au déversement : 4466 ha

2.3 Eléments du climat

- Pluviométrie, évaporation, températures, bioclimats

Les moyennes pluviométriques interannuelles vont de 400 mm en 100 jours à 1000 mm en 160 jours. L'évaporation « bac » atteint une moyenne interannuelle de 1650 mm avec 4 à 8 mm / jour selon les saisons. La **figure 2** présente les statistiques réalisées à partir de 7 années de mesures sur la station météorologiques de la digue du lac collinaire de Kamech entre 1995 et 2001.

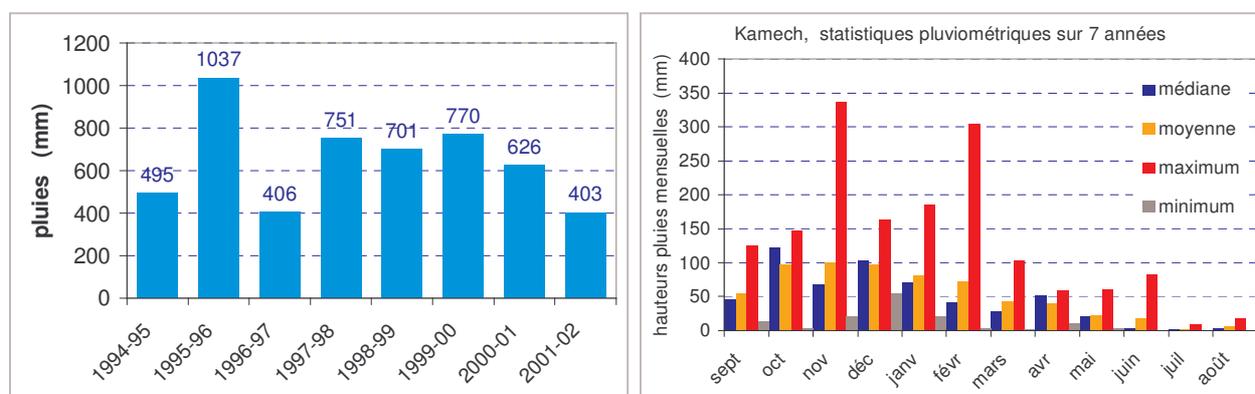
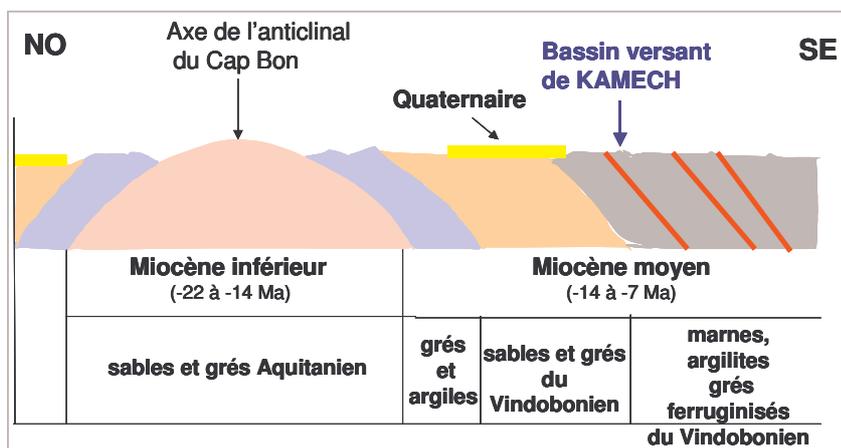


Figure 2 : précipitations annuelles de 1994 à 2002, statistiques pluviométrique sur cette période.

La saison sèche dure d'avril à septembre avec une température maximum > 30°C. en juillet et août. La saison humide dure d'octobre à mars avec une température minimum de 7°C. en janvier et février. Cette distribution, une amplitude thermique annuelle de 24°C., un rapport P/ETP de 0,2 à 0,5 positionnent cette zone du Cap Bon entre le bioclimat méditerranéen sub-humide inférieur et semi-aride supérieur (Gounot M., Le Houerou H N. 1967). L'irrégularité inter-annuelle est de 35%. L'influence maritime atténue l'amplitude thermique annuelle.

2.4 Géologie, géomorphologie



Le Cap Bon est constitué par une masse sédimentaire de plus de 7000 m d'épaisseur, les terrains affleurants d'origine tertiaire (de l'Eocène au Pliocène) représentent une épaisseur totale de 4500 m.

Figure 3 : coupe géologique schématique dans l'anticlinal du Cap Bon et localisation du bassin de Kamech.

L'affleurement de couches aussi importantes est rendue possible par la structure plissée responsable de la topographie de la région. La mise en place de cette structure a pris fin avec les dernières contraintes importantes exercées au Pliocène, lors de la transgression Astienne (Castany A., 1953). Le bassin de Kamech est situé sur le flanc sud-est de l'anticlinal Tertiaire constituant l'axe du Cap Bon (fig. 3). Le coeur de cet anticlinal est occupé par les sables et grès du Miocène inférieur (-22Ma,). Le flanc sud-est est constitué de marnes verdâtres et de minces bancs gréseux ferruginisés du Miocène moyen (-7 à -14M.a.) avec des pendages monoclinaux sud-est de 30 à 40°.

Différentes phases d'aplanissements sont ensuite intervenues qui ont donné différents glacis (-1.8, -0.7, -0,35 et -0,1 . 10⁶ années). Dans la région de Kamech, on ne retrouve que les restes de l'ultime surface en quelques alignements de sommets plans vers +160m d'altitude. Cette surface est actuellement creusée par :

- des vallées antécédentes coulant au nord-ouest et au sud-est de part et d'autre d'une crête nord-est – sud-ouest (sud Tazoghane),
- des vallons conséquents, comme l'oued El Kamech, parallèles aux axes tectoniques,
- des ravines ou ensembles de versants perpendiculaires aux vallons précédents et qui sont les ultimes entailles caractéristiques du bassin versant de Kamech.

On note une nette dissymétrie du bassin avec un versant gauche sillonné par les alignements de crêtes formés par les minces bancs de grès ferruginisés armant les marnes en dépression et un versant droit en revers de côte, abondamment raviné vers la mi versant au dépens des marnes et argilites.

2.5 Formations végétales originelles, activités agricoles actuelles

La végétation naturelle est extrêmement rare du fait de l'utilisation des terres soit en culture (60%) soit en parcours essentiellement herbacés (30%). Cette végétation originelle reste installée dans les barres gréseuses et sur certaines fortes pentes sur marnes.

Les deux grands groupements primitifs sont ceux du chêne Kermes et de l'Oléolentiscetum (olivier sauvage et lentisque). Ces deux groupements sont aujourd'hui très imbriqués et parfois même associés. En général, le groupement du chêne Kermes qui préfère les sols légers, se rencontre sur les grès, et dans les stations exposées aux vents humides tandis que l'Oléolentiscetum préfère les sols lourds, marneux ou alluviaux et les sites abrités. En raison de l'extension des surfaces marneuses, le chêne Kermes ne se rencontre qu'exceptionnellement sur le bassin versant, au voisinage des bancs de grès intercalés dans les marnes. Les plantes les plus fréquentes sont celles qui représentent la dégradation maximum du groupement à Oléolentiscetum, *Cistus crispus* et *Asphodelus microcarpus*. Elles sont installées de façon pérenne sur les maigres lambeaux de terrains de parcours permanents qui subsistent sur les pentes raides, à l'aval des fronts de barres gréseuses, ou colonisent les surfaces laissées plus ou moins longtemps en jachère.

60 % du bassin sont cultivés. La surface est très morcelée, la superficie médiane d'une parcelle est de 0,5 ha avec un mode de 40% pour les parcelles de 0,2 à 0,3 ha. Les sommets et pentes <15% sont réservés aux céréales (blé, orge, avoine) et aux légumineuses (pois chiches, fèves). Les bas de vallon aux pentes >15% correspondent aux parcours herbacés et ligneux. Les soles céréales-céréales ou céréales-légumineuses dominent sur les soles céréales-jachères. Un exploitant irrigue au goutte à goutte près de la retenue sur 3 à 4 ha de tomates ou de piments, une irrigation gravitaire à la raie a débuté sur quelque 3 ha en aval de la retenue.

3. Facteurs de pédogenèse et répartition des sols

L'érosion est l'acteur principal de la mise en place du modelé du bassin versant. Les unités morphologiques anciennes : plis, glacis d'érosion n'existent plus en tant que telles, tout au plus retrouve-t-on quelques sommets aplanis occupés par des témoins de pédogenèses anciennes sous la forme d'éléments carbonatés de quelques centimètres provenant du démantèlement d'anciens encroûtements calcaires ou plutôt de l'accumulation relative des éléments d'un horizon nodulaire après érosion des fines. Il est en effet peu probable qu'une l'altéropédogenèse très « encroûtante » ait jamais pu se développer aux dépens des roches très peu carbonatées de la région du bassin. La couverture pédologique actuelle provient des plus récents effets de l'érosion physique qui domine actuellement très nettement sur toutes les formes d'altérations chimiques du fait de l'aridité du climat, sauf une vertisolisation encore possible en quelques zones confinées.

3.1. Les roches mères

- Les encroûtements calcaires du quaternaire moyen à récent

Ils ont pratiquement disparu du bassin versant. Ils correspondaient à l'évolution de certains horizons de sols brunifiés, voire fersiallitiques, à des époques plus humides ; ces horizons ne subsistent plus ici que sous la forme de quelques paléosols encroûtés. Leur extension sur le bassin versant est limitée à l'espace étroit (10 à 20 m) laissé entre les barres de grès miocènes qui limitent latéralement le bassin. Du fait de leurs trop faibles extensions, ils sont associés aux lithosols des barres gréseuses.

- Les marnes miocènes

Elles sont ici généralement peu calcaires (<5%) et contiennent 45 à 50% d'argiles et 20 à 30% de limons (Gaddas, 1962). Des marnes de même âge et de même composition granulométrique, localisées dans le bassin versant de l'oued Mina en Algérie, ont une fraction inférieure à 2 microns constituée de 25 à 85% de minéraux interstratifiés (10 à 14 A) proches des smectites gonflantes (Kouri L. et Vogt H., 1993, G T Z., 1996). Des analyses cristallographiques plus récentes ont confirmé les teneurs en smectites et illites.

Cette minéralogie explique l'aptitude au gonflement retrait des sols qui en dérivent selon leurs cycles humectation dessiccation. Ceci favorise la formation d'agrégats moyens et fin des matériaux superficiels et permet le développement des fissures profondes qui favorisent l'infiltration. Ce type de matériau hérité des altérites facilite la vertisolisation, voire l'hydromorphie.

- Les grès Vindoboniens

Associés aux marnes, ils présentent une grande diversité de la taille des grains mais sont toujours pratiquement exempts de calcaire. Leur teneur en fer variable leur procure une couleur allant du blanc rosé au brun rouge. Ils sont constitués de grains de quartz cimentés m par des particules sesquioxydiques ferrugineuses. La fraction argileuse est faible (5 à 10%) et essentiellement constituée de Kaolinite mais on y trouve aussi de l'illite et de la montmorillonite (Gaddas, 1962).

3.2. Les sols et leur répartition

La légende de la carte pédologique s'inspire de la classification française des sols (CPCS 1967) adaptée, aux niveaux hiérarchiques bas, aux environnements tunisiens. Des équivalences sont également établies avec la « Soil taxonomy » de 1973 et la classification de la FAO de 1994.

○ Les sols minéraux bruts, non climatiques

Ils couvrent 13,6% du bassin. Les profils sont de type (A)R ou R, donc sans aucune altération chimique de la roche mère et, a fortiori, de pédoplasation. Ils sont répartis dans deux groupes, les sols bruts d'érosion et les sols bruts d'apport.

- Groupe des sols bruts d'érosion, sous-groupe des lithosols, famille sur grès – *Orthents (Soil Taxonomy) – Regosols (FAO)*- 4,9% - unité cartographique 1 grise foncé

Ils correspondent aux affleurements des bancs de grès et des reliques de paléosols encroûtés. Ils sont occupés par les habitations et des parcours. C'est sur ces sols que se localise la végétation arborée et arbustive climacique (quelque chêne Kermes et Oléolentiques).

- Groupe des sols bruts d'érosion, sous-groupe des régosols, famille sur marnes et éboulis de grès – *Orthents (Soil Taxonomy) – Regosols (FAO)* – 5,3% - uc 2, grise claire

Ils correspondent aux éboulis à pente forte (> 40%) plus ou moins végétalisés situés au pied des crêtes des barres gréseuses. Ils sont constitués de blocs et cailloux de grès plus ou moins altérés et plus ou moins enfouis dans les marnes sous-jacentes. Ces sols sont réservés aux parcours.

- Groupe des sols bruts d'apports, sous-groupe fluviatiles, famille sur alluvions d'oued et éboulis de berges – *Fluvents (Soil Taxonomy) – Regosols (FAO)*- 3,4% - uc 3, bleue

Ils occupent les lits actuels et anciens de l'oued Kamech et de ses principaux affluents. Ils sont constitués d'éléments charriés, des éboulis de berges et des dépôts d'anciens méandres.

○ Les sols peu évolués, non climatiques

Ils couvrent 21,5% du bassin, ils sont caractérisés par un profil de type AC. Ils résultent d'un décapage important des horizons de surface de sols plus différenciés. ou de colluvionnements aux dépens d'altérites de marnes. Ils sont répartis entre les sols d'érosion et les sols d'apports colluviaux.

- Groupe des sols d'érosion, sous-groupe régosoliques, famille sur marnes - *Orthents (Soil Taxonomy) – Regosols (FAO)*- 11,9%, uc 4, verte

Ce sont les sols sur marnes des pentes herbeuses laissées en parcours et entaillées par l'érosion qui donnent un relief en badlands lorsque la roche mère est mise à nu. Dans leur état ultime de dégradation ces sols passeraient aux sols minéraux bruts d'érosion. Ces sols sont plus fréquents en rive droite du bassin versant. Ils sont constitués, sur 10 à 20 cm, par un horizon organique à structure polyédrique anguleuse fine à moyenne, sur un mélange de matériau meuble et de fins fragments de marnes tendres ; dans ces horizons se développe

facilement un enracinement dense des herbacées pastorales. Leurs caractéristiques minéralogiques, leur position dans la forme topographique et la transition brutale d'ordre structurale avec le substratum marneux favorisent la naissance des ravines voire des mouvements de masse.

- Groupe des sols d'apports colluviaux, sous-groupe hydromorphes, famille sur colluvions marneux (**Kame 6**), - *Orthents à Arents (Soil Taxonomy)* – *Eutric regosols (FAO)*- 9,6% – uc 5, rose

Ces sols sont surtout fréquents en rive gauche du bassin. Situés dans les parties hautes du bassin versant mais en situation de confinement relatif entre deux barres gréseuses. Ils se forment aux dépens de marnes fortement désagrégées. Leur partie supérieure est argilo sableuse avec une légère accumulation de graviers et cailloux gréseux et calcaires. En jachère ils ont une structure peu développée de tendance massive mais les mottes. Labourés, ils donnent par dessèchement une sous structuration nette en agrégats moyens et fins. Ils peuvent présenter en profondeur des caractères vertiques atténués. En sec ils sont parcourus, de façon discontinue, de fentes de retrait de quelque 50 cm de profondeur. Ces sols très travaillés s'érodent assez peu du fait de leur position topographique, ils sont partiellement d'origine colluviale.

○ Les vertisols à drainage externe réduit

Lorsque les caractères vertiques sont suffisamment affirmés et lorsque le matériau meuble pédoplasme l'emporte sur les fragments de marnes, les sols de l'unité précédente sont classés en vertisols. Ils développent un profil A(B)C avec une parfois de l'hydromorphie en (B)g ou Cg

- Groupe à structure anguleuse sur au moins 15cm supérieurs, sous groupes modaux et hydromorphes regroupés, famille sur marnes et colluvions marneux (**Kame 1**) – *Chromusterts (Soil Taxonomy)* – *Chromic Vertisols (FAO)* - 1,4% - uc 6, violette

Ils couvrent 1,4% du bassin et sont localisés dans les zones basses et planes des hautes terrasses de l'oued en aval des zones colluvionnées des versants droits et gauches du bassin.. Ils présentent un réticulum de fentes larges et profondes dès que la surface s'assèche. Ils sont très argileux et plus organiques que les autres unités du bassin. Ils présentent des agrégats anguleux à faces luisantes passant à une structure lamellaire oblique qui surmonte des agrégats cubiques à prismatiques avec des faces de glissement bien développées. Des graviers ou cailloux de grès peuvent apparaître dans le profil dès les 20 premiers centimètres. Il peut y avoir des amas et nodules calcaires dans l'horizon à faces de glissement jusqu'aux altérites des marnes. Ces sols restent humides en profondeur et offrent un bon volume à l'enracinement.

○ Les sols calcimagnésiques, carbonatés, bruns calcaires

Ces sols sont les plus largement représentés sur le bassin (63,5%) La faible teneur en Ca CO₃ des roches mères, une érosion qui les rajeunit et un climat sub-aride ne permettent pas de fortes dynamiques carbonatées ; ils présentent encore beaucoup de caractéristiques des sols calcimagnésiques mais certains d'entre eux présentent des caractères morphologiques pouvant les apparenter aux sols iso humiques marrons. Ils développent des profils de type AC ou A (B) C avec en surface un horizon organique

brun foncé à structure grenue à polyédrique fine qui surmonte un horizon moins structuré avec des amas et nodules calcaires qui sont plutôt des témoins d'une pédogenèse passée. Les différenciations et les distributions topographiques de ces sols sont illustrées sur le bloc diagramme de la **figure 4**, elles sont plus faciles à identifier en rive droite du bassin .

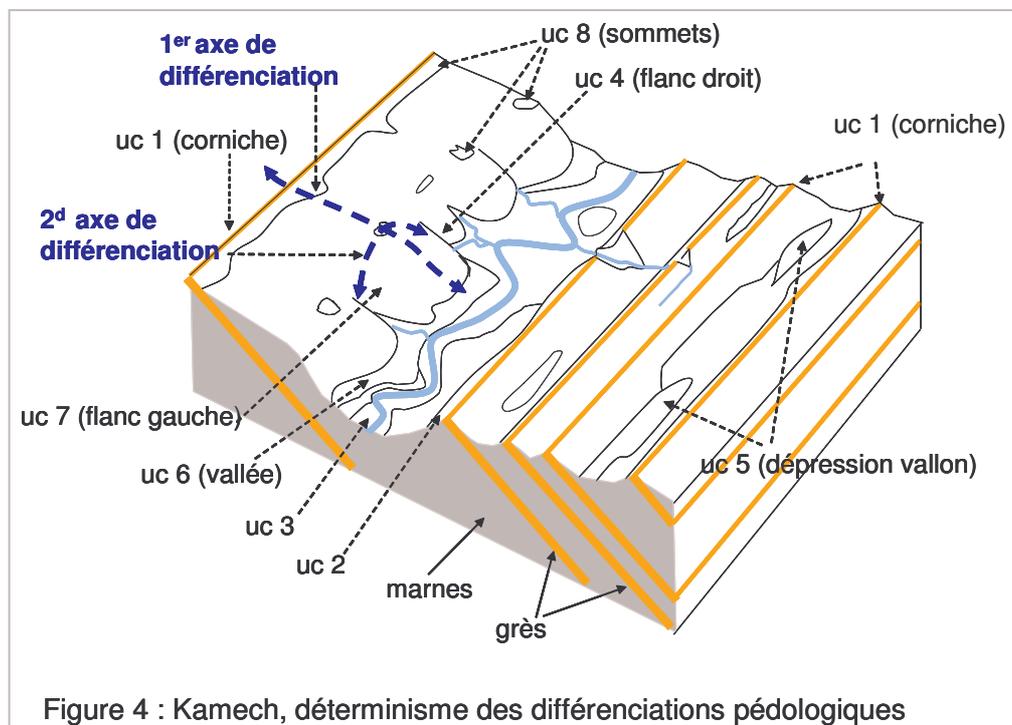


Figure 4 : Kamech, déterminisme des différenciations pédologiques

- le premier axe de différenciation suit une toposéquence parallèle au versant principal depuis la barre gréseuse du sommet jusqu'aux ruptures de pente tombant sur les terrasses de l'oued ; de l'amont à l'aval on passe de sols bruns calcaires à assez forte charge en nodules calcaires, tronqués ou érodés à des sols bruns calcaires à plus faible charge en nodules et à caractères verticaux,

- le second axe de différenciation est perpendiculaire au précédent et correspond aux entailles du versant principal par des ravins et vallons donnant des interfluves dont les flancs nord-est et sud-ouest portent des sols différents du fait de conditions d'altération des marnes différentes selon l'exposition des versants. Les berges droites des ravins sont plus altérées donc plus érodibles car les litages des marnes tendent à être plus perpendiculaires à l'entaille ; les berges gauches aux litages parallèles à l'entaille sont moins rapidement altérables. On a ainsi :

- en rive droite de ravin, des sols peu évolués non climatiques d'érosion, régosoliques sur altérites de marnes qui sont sujets aux mouvements de masse, (uc 4)
- en rive gauche des ravins on a des sols calcimagnésiques, bruns calcaires, à nodules calcaires généralement moins épais que ceux occupant le versant général, et qui, dans cette position, subissent de fortes érosions aréolaires et linéaires, (uc 7)
- en sommet d'interfluves on trouve des sols, différenciés sur les paléosols avec une charge en nodules calcaires pouvant être plus dense (uc 8).

- Groupe des sols bruns calcaires,

- *Sous- groupe des sols à nodules calcaire, famille sur marnes, faciès vertique et hydromorphe (Kame 5) Eutrochrepts, Ustrochrepts (Soil Taxonomy), Calcic Cambisols (FAO) – 36,4% - uc 7 , jaune soutenu.*

Ce sont les plus étendus. Ils ont peu d'éléments grossiers en surface, mais développent un niveau d'amas et de nodules calcaires avec effervescence aux acides dilués entre 60 et 100 cm. En sec, un réseau de fentes peut apparaître en surface et se développer jusqu'à 60 cm de profondeur. Des faces lisses apparaissent parfois sur les faces structurales entre 40 et 60 cm. A partir de 80 - 100 cm les marnes montrent des traces nettes d'oxydo-réduction sous forme de tâches jaunes et rouilles et bleu-vert.

- *Sous-groupe des sols à nodules calcaire, famille sur paléosols brunifiés ou fersiallitiques encroûtés, faciès tronqués ou érodés (Kame 9) – Eutrochrepts, Ustrochrepts (Soil Taxonomy), Calcic Cambisols (FAO)- 22,2% - uc 8, jaune clair*

Ils s'étendent selon des bandes plus ou moins continues de quelques dizaines de mètres au sud-est de la plupart des barres gréseuses, probablement par ce que cette situation était plus propice à la conservation des anciens sols encroûtés dont ils sont issus. Leur surface est parsemée de 5 à 7% de cailloux de grès, de graviers et de nodules calcaires, il sont entièrement cultivés, les horizons Ap font 15 à 17 cm au dessus de 80 cm de matériau meuble, argilo-sableux, massif, à passées graveleuses et caillouteuses de fragments carbonatés. On passe au marnes altérées vers -100 à -115 cm.

- *Sous-groupe des sols vertiques, famille sur marnes (Kame 4) Eutrochrepts, Ustrochrepts ou Vertic Hapludolls (Soil Taxonomy), Calcic Cambisols (FAO)- 4,9% - uc 9, orange*

Ils sont situés en zones déprimées sur le versant ou en bas des interfluves. L'absence de caractères structuraux vertiques dans les cinquante premiers centimètres empêche de les classer dans les vertisols. L'hydromorphie est souvent présente mais à une profondeur de plus de 100 cm. De couleur foncée ils présentent, en sec, des fentes de retrait qui peuvent descendre à plus de 70 cm de profondeur. Les faces de glissement et la structure conchoïdale apparaissent vers 60 à 70 cm et des caractères d'hydromorphie vers 120 cm.

4. Profils pédologiques de référence, légende

4.1. Profils et sondages

Profils

Les descriptions qui suivent représentent des types de profil les plus proches de ce que traduisent les termes de la classification utilisée. Autour de ces orthotypes, des variantes sont possibles qui sont indiquées dans la description des « autres profils ». Ces informations sont enfin complétées par de succinctes descriptions des carottes de sondages qui ont servi à délimiter les différentes unités de sols.

Fosse KAME 6 : Sol peu évolué, non climatique, d'apport colluvial, hydromorphe, sur colluvions marneux

Parcelle n° 166, observée le 01/04/97. Profil situé sur un versant concave conforme aux couches géologiques, entaillé par un chenal qui traverse la corniche gréso-marneuse, tiers inférieur de ce chenal. Jachère de champ cultivé en tomates irriguées à la raie.

0 - 15/20 : frais à humide, 2.5 Y 4/3-3/2 (brun olive à brun gris), horizon de labour en billon, blocs polyédriques compacts de 10 à 20 cm séparés par des fentes, nombreuses racines, transition nette par semelle de labour discontinue

15/20 - 90 cm : humide, 2.5 Y 4/4, (brun olive), argileux, massif, quelques graviers de grès, rares faces luisantes vers 70 cm, racines fines et moyennes, faible effervescence dans la masse, quelques coquilles d'escargots, quelques nodules calcaires de 2-3 mm

90 - 130 : très humide, 5 Y 4/3 (olive), argileux à argilo-sableux en profondeur, faces de glissement plus développées, quelques cailloux et graviers de grès

130 cm : saturation hydrique probablement due à l'irrigation .

Autres profils de sols peu évolués, non climatiques, d'apports colluviaux.

Fosse KAME 2

Parcelle irriguée n° 105, observation du 01/04/1997. Amont du champ, au pied de la barre gréseuse limitant bassin en rive droite, à 3 m de la rupture de pente avec le versant général.

0 - 10/15 cm : Humide à frais, 2.5 Y 4/4, (brun olive), horizon labouré, argileux, cailloux de grès, structure massive à faiblement développée en polyédres subanguleux fins en surface, moyen en bas, quelques racines fines.

10/15 - 60 cm : Humide, 2.5 Y 4/3, (brun olive), argileux, structure massive avec faces de glissement, quelques cailloux de grès, peu de racines fines, transition diffuse

60 -150 cm : Humide, 2.5 Y 4/3, (brun olive) nuance plus jaunâtre en profondeur, argileux, structure massive et fragmentaire lamellaire oblique de 5 à 10 cm avec faces de glissement, quelques graviers de grès et rares nodules de calcaire.

Remarque : par rapport au profil de référence, on note ici des caractères vertiques plus affirmés permettant de distinguer le sous-groupe vertique ; l'origine colluvionnaire est confirmée par la présence d'éléments grossiers allochtones.

Fosse KAME 7

Parcelle n° 166, observation du 01/04/1997. Amont d'un glacis concave reliant deux corniches gréso-marneuses, au tiers supérieur du versant général.

0 - 5/10 cm : sec à frais, 2.5 Y 4.3 (brun olive), horizon labouré, argilo-sableux à argileux, mottes de 5-10 cm polyédriques à bords arrondis, quelques éléments polyédriques sub-angulaires, racines fines et moyennes, transition ondulée par semelle de labour

5/10 - 60 cm : humide, 2.5 Y 4/3 (brun olive), argileux, massif avec agrégats polyédriques anguleux de 0.5 cm, quelques graviers de grès et quelques petits nodules calcaires

60 - 80 cm : transition vers les marnes, moitié matériau meuble hydromorphe et encore bien structuré, moitié de lames marneuses rouilles et bleu vert.

80 - 130 cm : marnes, 5 Y 4/1 (gris foncé), feuillets de 0.5 à 1 cm, pellicule rouille autour des éléments de marne et dépôts blancs non effervescents entre les feuillets (silice ?).

Remarque : on doit mettre en avant ici le caractère « hydromorphe » qui désigne ainsi le sous-groupe ; l'origine colluvionnaire est confirmée sur 50cm, ensuite le matériau est autochtone.

Fosse KAME 10

Parcelle n° 221, observation du 10/10/1997. Rive droite du bassin, en amont, en limite de deux bassins versants. La parcelle est labourée en utilisant la traction animale. Faible épandage de chaumes. Pas de cailloux en surface.

0 - 20 cm : frais, Ap, 2.5 Y 3/2 (brun grisâtre foncé), argilo-sableux, à débris organiques, structure polyédrique sub-anguleuse fine et moyenne, poreux, très fragile, nombreuses racines, transition sur 1 centimètre

20 - 70 cm : frais, 5 Y 3/1 (gris très foncé), argileux, matière organique diffuse, fentes verticales de 1 à 2 cm de largeur délimitant des prismes discontinus de 20 à 40 cm de large. La structure des prismes est massive à sous-structure polyédrique anguleuse grossière avec quelques faces de glissement. Porosité vésiculaire faible. Nombreuses racines très fines. Quelques petits graviers calcaires, pseudomycélium gypseux sur les faces des agrégats.

70 - 120 cm : frais, 2.5 Y 4/3 (brun olive), taches diffuses noires et jaunâtres, argileux, structure massive, présence de petits graviers de calcaire et grès,

120 > cm : sec, 5Y 5/3 (olive) et 7.5 YR 5/8 (brun vif), marnes altérées et oxydées.

Remarque : ce profil à hydromorphie de profondeur fait transition avec les sols calcimagnésiques, carbonatés, bruns calcaires, vertiques

Fosse KAME 1 : Vertisol, à drainage externe réduit, à structure anguleuse sur au moins 15 cm supérieurs, modal, sur colluvions marneux et gréseux

Observation du 01/04/1997. Parcelle irriguée n° 105. Champ labouré préparé pour une culture des tomates en billons. Parcelle en contrebas d'une corniche gréso-marneuse, sur un colluvion en discordance sur les marnes et grès sous-jacents et limité en aval par le lit de l'Oued Kamech.

0 - 20 cm : Horizon labouré, humide, 2.5 Y 4/2, (brun gris foncé), argileux, structure polyédrique anguleuse centimétrique, quelques graviers de grès, faces lisses de glissement sur

éléments de mottes et quelques agrégats, fentes de dessiccation, pas de racines, transition distincte

20 - 70 cm : Humide, 2.5 Y 4/2, (brun gris foncé), argileux, structure polyédrique anguleuse à tendance lamellaire, de 1 à 3 cm, faces luisantes, quelques graviers de grès, quelques racines fines, transition progressive

70 - 110 cm : humide, 2.5 Y 4/2, (brun gris foncé), argileux, faces de glissement nettes sur agrégats de forme conchoïdale de 5 cm, quelques petits nodules calcaires, pas de racines.

110 - 140 cm : humide, 5Y4/1 gris foncé, cailloux de grès et marnes grises en plaquettes de 1 à 5 cm dont certaines se délitent en éléments anguleux de 0.5 cm.

Fosse KAME 5 : Sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire, à nodules calcaires, sur marnes, facies vertique et hydromorphe.

*Parcelle n° 167, observation du 01/04/97. Profil situé en rive gauche, sur un versant concave entre deux barres de grès, haut du versant creusé par le réseau secondaire. Champ cultivé en orge. Analyses : **tableau I***

0 - 20/25 cm : sec, 2.5 Y 5/4, (brun olive clair), horizon de labour sablo-argileux à sables grossiers, structure polyédrique sub-anguleuse moyenne, fragile, nombreux chevelu racinaire, transition très nette par semelle de labour

20/25 – 60 cm : frais, 2.5 Y 5/4, (brun olive clair), argileux, massif à éclats anguleux, fentes verticales de 0.5 cm espacées de 30/40 cm, racines fines dans la masse, pseudo-mycélium et quelques amas calcaires, tendance à la formation de faces de glissement obliques.

60 - 120 cm : frais, 2.5 Y 5/6, (brun olive clair) et taches bleu-vert, rouilles et grisâtres, argilo-sableux, , effervescence vive, nombreux amas et nodules calcaires, éléments de marnes de 3 à 5 mm gris et rouilles.

Autre profil de sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire, à nodules calcaires, sur marnes, à facies vertique et hydromorphe.

Fosse KAME 8

Parcelle n° 299, observation le 01/04/1997, à l'extérieur du bassin versant. Parcelle irriguée avec l'eau de la retenue. Suivi agronomique sur le champ contenant ce profil..

0 -25 cm : sec, 2.5 Y 5/3 (brun olive clair), horizon de labour en billon, argilo-sableux, grosses mottes polyédriques anguleuses assez compactes, quelques racines fines, transition par semelle de labour nette discontinue

25 - 70 cm frais, 2.5 Y 5/3 à 5/6 dans le bas (brun olive clair), argilo-sableux, massif à sous structure polyédrique anguleuse à faces lisses et placages sableux, nodules calcaires et graviers de grès de 0,2 à 2cm, quelques racines vers le haut,

70 - 100 cm : frais, 2.5 Y 5/6 (brun olive clair), petites tâches jaunes et rouilles, vive effervescence, niveau de concentration de calcaire sous forme d'amas et de nodules, graviers de grès,

100 -140 cm : frais à humide, 2.5Y5/4 (brun olive clair) nombreuses tâches 7.5 YR 5/8 (brun vif), horizon semblable au précédent mais plus sableux,

Fosse KAME 9 : Sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire, à nodules calcaires, sur paléosols, facies tronqué ou érodé.

Parcelle n° 46, observation du 10/10/1997. Haut du versant conforme en rive droite de l'oued, à environ 30 m de l'affleurement de la barre gréseuse limitant le bassin. Pente générale : 7 à 8 %. Parcelle cultivée en pois chiches en 1996-1997. Jachère non encore labourée. Epandage de graviers et cailloux calcaires et gréseux et blocs de grès sur 7% de la surface.

0 - 15 cm : frais, Ap, 10 YR 4/3 (brun), argileux à argilo-sableux, quelques débris organiques, structure polyédrique subanguleuse fine, poreux, friable, nodules calcaires de 0.5 à 1 cm et quelques graviers de grès, nombreuses racines fines et moyennes, transition nette ondulée par semelle de labour.

15 - 105 cm : frais, 2.5Y 4/4 (brun olive) argileux, apparemment non organique, massif, porosité faible, peu friable, quelques nodules calcaires et graviers de grès arrondis et anguleux, à partir de 50-60 cm quelques faces luisantes avec développement d'une structure polyédrique anguleuse, porosité inter-agrégats faible, quelques racines fines réparties dans l'horizon, matériau exprimant un remaniement ancien.

105 cm : sec, 2.5 Y 3.5/2 (brun grisâtre foncé à très foncé) marnes en place, grises altérées dominant largement sur un matériau meuble interstitiel à fine structure polyédrique anguleuse, ensemble compact.

Fosse KAME 4 : Sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire, vertique , sur marnes, facies hydromorphe.

Parcelle n° 167, observation du 01/04/1997. Profil sur un versant concave en rive gauche du bassin, entre deux barres de grès, conforme aux couches géologiques, centre du vallon déterminé par des drainages secondaires, bas du versant de ce vallon. Champ cultivé en orge.

0 - 5/10 cm : sec, 2.5 Y 5/4, (brun olive clair), argileux, horizon de labour en grosses mottes et à sous-structure fragmentaire polyédrique anguleuse de 2 à 3 mm, chevelu racinaire moyen, transition par semelle de labour.

5/10 - 60 cm : sec à frais, 2.5 Y 4/3, (brun olive), argileux, structure prismatique faiblement à moyennement développée, quelques faces de glissement, compact, non poreux, racines fines, quelques graviers de grès

60 - 130 cm : frais, 2.5 Y 4/3, (brun olive), avec tâches rouilles et grises vers 120cm, argileux, faces de glissement plus nombreuses et nettes, compact, graviers de grès et quelques amas calcaires, effervescence dans la masse, encore quelques racines fines.

Autre profil de sol calcimagnésique, carbonatés, brun calcaire, vertique , sur marnes, facies hydromorphe.

Fosse KAME 3

Parcelle n° 121, observation du 01/04/1997. Mi pente d'un glacis concave, conforme aux couches géologiques, à la limite inférieure d'un champ de fèves.

0 - 15 cm : frais à sec 2.5 Y 3/2 (brun gris très foncé), sec 2.5 Y 5/4 (brun olive clair) horizon labouré en gros blocs massifs de 20 cm, argileux avec passées sableuses et nombreux grains de sables ronds dans la masse (origine éolienne ?), peu de racines fines et moyennes, semelle de labour

15 - 70 cm : Frais à humide, 2.5 Y 3/2 (brun gris très foncé), argileux avec grains de sables fins et grossiers ronds dans la masse, massif, faces luisantes mais structure fragmentaire faiblement développée, racines fines et moyennes

70 - 140 cm : humide, 2.5 Y 3/2 brun gris très foncé, semblable à l'horizon supérieur mais les faces de glissement sont mieux exprimées, racines fines et moyennes, porosité d'ensemble très faible.

Remarque : ce profil, proche de l'orthotype précédent, est mieux drainé, pas d'altérites de marnes dans tout le profil,

Sondages

Les sondages, effectués à la tarière ne révèlent que les variations de couleurs, les textures et les charges en éléments grossiers plus ou moins résistants. Ils ne permettent pas de classer un sol mais sont utilisés pour déterminer rapidement la constance de caractères à l'intérieur d'une unité de sol préalablement identifiée par la description des ortho-types de profils, ils permettent de délimiter les différentes unités de sols donc de construire la carte pédologique.

SONDAGES T11

T 11.1

07/05/1997. Amont de la parcelle 11 cultivée en pois-chiches de mauvaise venue. Surface beige clair, peu de matière organique. Quelques cailloux de grés, nodules calcaires de 2 mm à 30 mm de diamètre.

0 – 50 cm : Sec en surface puis frais, brun clair. Peu de matière organique. Argileux. Structure polyédrique grossière. Compact. Nodules et graviers calcaires. Vive effervescence.

50 – 90 cm : Humide, beige. Argileux. Plastique. Nodules calcaires, effervescence vive.

90 – 110 cm : Humide. Eléments grisâtres de marnes et quelques taches rouilles. effervescence plus faible

Remarque T11.1: sol brun calcaire tronqué avec affleurement de l'horizon (B)

T11.2

07/05/1997. Aval de la parcelle 11, après la rupture de pente.

0 – 50 cm : Sec à frais, brun clair taches rouilles et grises.. Argileux, Petits polyédres anguleux, en surface.

50 – 70 cm : Idem mais beige clair, taches rouilles. Plus limoneux. Amas calcaires et quelques nodules.

70 cm : Nombreuses taches rouille

80 cm : Début des marnes grises.

Remarque T11.2: vers l'aval ensemble des matériaux plus sec. Hydromorphie. Pas de cailloux.

Remarque générale aux deux sondages : vraisemblablement sol tronqué avec affleurement d'horizon (B), épaisseur à peu près constante de l'amont à l'aval, mauvais drainage amont

SONDAGE T18

07/05/1997 : Dans la parcelle 18 cultivée en blé. Même séquence que celle définie par les sondages 57. à 59.

SONDAGES T57

T57.1

07/05/1997. En amont de la parcelle 57, à 10 m de la barre gréseuse. Dans un champ de pois-chiches. 5% de cailloux gréseux de 2 à 20 cm de diamètre.

0 – 50 cm : Frais, brun noir. Argilo-limoneux. Structure polyédrique subanguleuse, matière organique, quelques amas calcaires, effervescence.

50 – 90 cm : frais, Argilo-limoneux, 50% de taches jaune-orange, quelques petits amas calcaires

90 -110 cm : frais, Argileux, brun à petits éléments gris-bleu, faces luisantes et quelques taches rouille, horizon proche des marnes.

T 57.2

07/05/1997. Situé en milieu de versant, en bas de la parcelle de pois-chiches 57. En surface 2% de cailloux de grés, 2 à 10 cm de diamètre.

0 - 20 cm : Brun clair. Structure polyédrique subanguleuse nette, peu fragile, Davantage d'amas et de nodules calcaires qu'en T57.1. Effervescence vive.

20 -100 cm : Frais, humide en profondeur, brun plus clair qu'en T57.1 quelques petites taches rouilles à 40 et 80 cm . Argileux, Nombreux amas calcaires, diamètre 2-5 mm., Effervescence vive sur tout l'horizon.

Remarque générale aux deux sondages: augmentation de la charge en éléments carbonatés (fragments ou autochtones ?) et épaissement du sol en allant vers l'aval.

SONDAGE T59

07/05/1997. Dans un champ de pois-chiches (parcelle 59), En limite aval du glacis, dans la prolongation de la séquence T57.

0 - 20 cm : Sec en surface, brun clair. Argilo-sableux.

20 – 100 cm : Frais, plus sec en profondeur. Tendance verticale vers 80 cm ? Nodules calcaires et pseudo-mycélium calcaires et gypse vers 90 -100 cm.

Remarque T59 : Pas d'éléments grossiers, plus sableux, plus clair en surface que T57.1, assez semblable au T57.2.,

SONDAGES T91

T91.1

07/05/1997. Amont de la parcelle 91. Orge dense et bien développé. Fentes de 1 à 2 cm en surface. Sol sec. Quelques cailloux 2 à 20 cm de diamètre.

0 – 20 cm : Sec. Brun clair. Argileux. Agrégats polyédriques anguleux de 2 cm, peu fragile, compact. Nombreux petits amas calcaires, effervescence.

20 – 100 cm : idem 0 – 20 cm , adjonction de taches rouilles à partir de 60 cm et grises à 80 cm. Nombreux petits nodules calcaires.

T91.2

07/05/1997. *Aval de la séquence après une petite rupture de pente. Sec. Surface friable. Fentes de retrait, brun plus foncé qu'en amont . Davantage de matière organique.*

0 – 20 cm : Ap. Sec. Brun. Argilo-limoneux. Un peu d'amas et de nodules calcaires.

20 – 80 cm : Sec. Brun avec taches rouilles et grises. Argilo-limoneux. Peu d'éléments calcaires,

80 – 100 cm : Frais. Brun taches grises et jaune-rouille. Friable. Traces de marnes altérées.

T91.3

07/05/1997. *Même niveau du versant général que le sondage T91.2 mais en bas de l'interfluve créé par un vallon secondaire.*

Affleurement des marnes fragmentées, altérées en petits polyèdres gris et bruns, tachés de rouilles sous quelques dizaines de centimètres.

Remarque générale aux trois sondages : Toposéquence classique avec des sols assez profonds à fragments carbonatés en amont. Amincissement vers l'aval dans l'axe de l'interfluve créé par les ravins et vallons secondaires, roche mère altérée vers -100cm. Latéralement en versant sud-ouest de l'interfluve, la couverture meuble s'érode plus ou moins complètement. Les altérites de marnes subissent une hydromorphie actuelle, ce qui traduit leur participation à l'hydrodynamique actuelle au même titre que les matériaux pédoplasmés susjacentes.

SONDAGE T20

Sondage de contrôle, pratiquement identique au T21.5 (ci- dessous).

Marnes à 60 -70 cm.

SONDAGE T215

10/10/1997. *Dans la parcelle 215.*

0 – 20 cm : Frais, Ap. Brun grisâtre foncé. Argilo-sableux. Débris organiques. Agrégats polyédriques subanguleux fins et moyens. Poreux. Très fragile. Nombreuses racines.

20 – 80 cm : 5 Y 4/3 (olive). Argileux. Quelques petits graviers calcaires en haut, plus nombreux en bas, amas calcaires.

80 – 110 cm : idem avec taches rouilles diffuses, (ressemble à la base du KAME 10). Graviers calcaires à angles vifs. Effervescence sur tout le profil.

SONDAGE T290

Sondage de contrôle situé dans la parcelle 290. identique au KAME 10 (parcelle 221).

Remarque générale sur 20.1, 21.5, 29.0 : sols peu évolués, d'érosion, régosoliques

4.2. Légende de la carte pédologique

Compte tenu de fortes relations avec la topographie et la lithographie, il est possible de caractériser les sols jusqu'au niveau « familles », voire parfois « facies ». On a directement utilisé les termes taxonomiques de la CPCS pour désigner des unités cartographiques pures, l'échelle du travail permet en effet d'éviter les associations ou juxtapositions de sols.

Cette carte permettra aussi de construire d'autres unités et d'autres contours par interprétation des caractéristiques physiques de chaque unité. Elle pourra ainsi servir de document de base pour dresser des cartes d'érodibilité telles que celles réalisées sur trois autres bassins de retenues ou de barrages collinaires (Collinet, Zante, et al. 2001, Zante, Collinet, 2001) ou de caractéristiques hydriques des sols inventoriés et de la disponibilité en eau utilisable par les plantes (Collinet, Zante et al. 2002), ou toutes autres options utiles pour une évaluation des potentialités, contraintes agronomiques ou comportements hydrodynamiques et érosifs des sols du bassin.

UNITE 1 (gris sombre)

1. Classe : Sols minéraux bruts

1.1. Sous-classe : non climatiques

1.1.1. Groupe : d'érosion

1.1.1.1. Sous groupe : lithosols

1.1.1.1.1. Famille : sur grès

1.1.1.1.1.1. Facies : non

UNITE 2 (gris clair)

1.1.1.2. Sous groupe : régosols

1.1.1.2.1. Famille : sur marnes

1.1.1.2.1.1. Facies : non

UNITE 3 (bleu)

1.1.2. Groupe : d'apport alluvial

1.1.2.1. Sous groupe : modal

1.1.2.1.1. Famille : non

1.1.2.1.1.1. Facies : non

UNITE 4 (vert clair)

2. Classe : Sols peu évolués

2.1. Sous-classe : non climatiques

2.1.1. Groupe : d'érosion

2.1.1.1. Sous groupe : régosoliques

2.1.1.1.1. Famille : sur marnes

2.1.1.1.1.1. Facies : non

UNITE 5 (rose)

- 2.1.2. Groupe : d'apports colluviaux
 - 2.1.2.1. Sous groupe : hydromorphes
 - 2.1.2.1.1. Famille : sur marnes
 - 2.1.2.1.1.1. Facies : vertiques

UNITE 6 (violet)

3. Classe : Vertisols

- 3.1. Sous-classe : à drainage externe réduit
 - 3.1.1. Groupe : à structures anguleuses sur 15cm
 - 3.1.1.1. Sous groupe : vertiques
 - 3.1.1.1.1. Famille : sur marnes
 - 3.1.1.1.1.1. Facies : non

UNITE 7 (jaune soutenu)

4. Classe : Sols calcimagnésiques

- 4.1. Sous-classe : carbonatés
 - 4.1.1. Groupe : bruns calcaires
 - 4.1.1.1. Sous groupe : à nodules calcaires
 - 4.1.1.1.1. Famille : sur marnes
 - 4.1.1.1.1.1. Facies : vertiques et hydromorphes

UNITE 8 (jaune clair)

- 4.1.1.1.2. Famille : sur paléosols
 - 4.1.1.1.2.1. Facies : tronqués, érodés

UNITE 9 (orange)

- 4.1.1.2. Sous groupe : vertiques
 - 4.1.1.2.1. Famille : sur marnes
 - 4.1.1.2.1.1. Facies : hydromorphes

5. Résultats d'analyse

Analyses de la Direction des Sols, Tunis

Date prélèvement	18/12/98	18/12/98	14/1/99	14/1/99	14/1/99	14/1/99
N° Parcelle	165	166	Parcours P9 aval	Parcours P9 aval	Parcours P9 aval	Parcours P9 aval
Profondeur	0-20	0-20	0-20	20-40	40-65	>65
Argile %	30	34	58	54	47	30
Limons fins %	10	12	22	23	27	23
Limons grossiers %	9	9	3	5	6	3
Sables fins %	35	37	9	11	13	13
Sables grossiers %	16	10	6	6	8	26
Calcaire Total %	7	33	8	8	8	7
MO %	0.5	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5
C %	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
Gypse %	0.6	2.5	1.75	2	2.25	1.5
pH 1/2.5	8.1	8.1	8.1	8.4	8.3	8.5

Date prélèvement	14/1/99	14/1/99	14/1/99	14/1/99	14/1/99	14/1/99
N° Parcelle	Parcours P9 milieu	Parcours P9 milieu	Parcours P9 milieu	Parcours P9 Amont	Parcours P9 Amont	Parcours P9 Amont
Profondeur	0-30	30-55	55-85	0-30	30-50	50-75
Argile %	44	44	33	41	32	34
Limons fins %	43	34	24	37	53	34
Limons grossiers %	1	1	5	1	3	4
Sables fins %	4	5	18	5	6	16
Sables grossiers %	7	13	22	16	5	10
Calcaire Total %	7	8	7	8	8	15
MO %	0.1	0.3	0.6	0.5	0.6	0.7
C %	0	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
Gypse %	1	3.5	2	1.75		
pH 1/2.5	8.2	8.4	8.6	8.2	8.4	8.6

Analyses de l'INRA Arras, France (02/06/2005)

N° Parcelle		9	36	55	74 amont	74 aval	161	167	179
Profondeur		0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10
Humidité	g/kg	41	34	33	35	39	29	30	33
A	g/kg	620	519	453	626	643	448	443	509
LF	g/kg	279	179	193	145	149	138	128	163
LG	g/kg	75	120	66	77	39	94	114	134
SF	g/kg	15	136	93	77	54	235	303	149
SG	g/kg	11	46	195	75	115	85	112	45
C	g/kg	8.29	12.6	9.77	10.2	9.92	8.78	12.2	13.3
N	g/kg	1.51	1.62	1.28	1.37	1.41	1.21	1.39	1.59
C/N		5.49	7.79	7.65	7.41	7.04	7.25	8.76	8.34
MO	g/kg	14.3	21.8	16.9	17.6	17.2	15.2	31.1	22.9
pH eau		8.34	7.87	8.47	8.48	8.5	8.37	8.42	7.1
CaCO3 total	g/kg	7.03	2.29	90.3	31.5	23	11	12.6	<1
CEC Cobaltihexamine	cmol+/kg	35	28.8	30.3	33.3	32.7	24.5	26	25.8
Ca	cmol+/kg	30.4	21.6	25.3	25.7	24.6	18.8	19.2	17.5
Fe total	g/100g	5.43	4.35	3.72	4.36	4.26	3.98	3.48	4.16

6. Références bibliographiques

CASTANY A., 1953 : Carte géologique de la Tunisie au 1/500 000 (deuxième édition). Direction des Travaux Publics, Service des Mines de l'Industrie et de l'Energie. 143 p., 1 carte géologique à 1/500 000 en quatre feuilles , annexes de 14 planches.

COLLINET J., ZANTE P., et al., 2001 : Cartographie des risques érosifs sur le bassin versant du barrage collinaire de Zanfour (nord dorsale tunisienne). Convention CRDA Le Kef / ESAK / IRD dans le cadre du Programme : Développement durable autour des retenues collinaires et suivi de l'érosion., Mission I R D de Tunis. 60 p.

COLLINET J., ZANTE P., et al., 2002 : Cartographie des réserves hydriques utilisables sur le bassin versant du barrage collinaire de Zanfour (nord dorsale tunisienne). Convention CRDA Le Kef / ESAK / IRD dans le cadre du Programme : Développement durable autour des retenues collinaires et suivi de l'érosion., Mission I R D de Tunis. 42 p.

C.P.C.S , (1967) : Classification des sols, édition 1967, Commission de Pédologie et de cartographie des Sols.

DG-CES, DG ACTA, I R D : Annuaire hydrologiques des lacs collinaires (numéros de 1995 à 2002), réseau pilote de surveillance hydrologique. Equipe CES puis ACTA : M. Boufaroua, S. Ghédoui, A.Debabria, M.Ben Youssef. Equipe IRD : J.Albergel, JM Lamachère, Y. Pépin, M.Ben Younes Louati, Z.Jenhaoui. 170 p.

GADDAS R.,(1962) Etude pédologique du périmètre de l'oued El-Abid, Secrétariat d'Etat à l'agriculture, H.E.R., subdivision d'études pédologiques, Etude 226, 54p.

GOUNOT M., LE HOUEROU H N. 1967 : Carte bioclimatique de la Tunisie Septentrionale à 1/500 000 avec le concours de Baldy C., Bortoli L., Bigot A., Floret C., Froment D., Guillermin L., Jacquinet JC., Le Floch E., Schoenberger A., Soler A., Van Swinderen H. Carte éditée par le CNRS / CEPE Montpellier pour le compte du Secrétariat d'Etat au Plan et à l'Economie Nationale du Gouvernement Tunisien., copyright CNRS 1967. carte + légende

GROSSE M., (1969) : Recherches géomorphologiques dans la péninsule du Cap Bon. Publications de l'Université de Tunis, mémoires du centre d'études de sciences humaines, vol X, 358 p. .

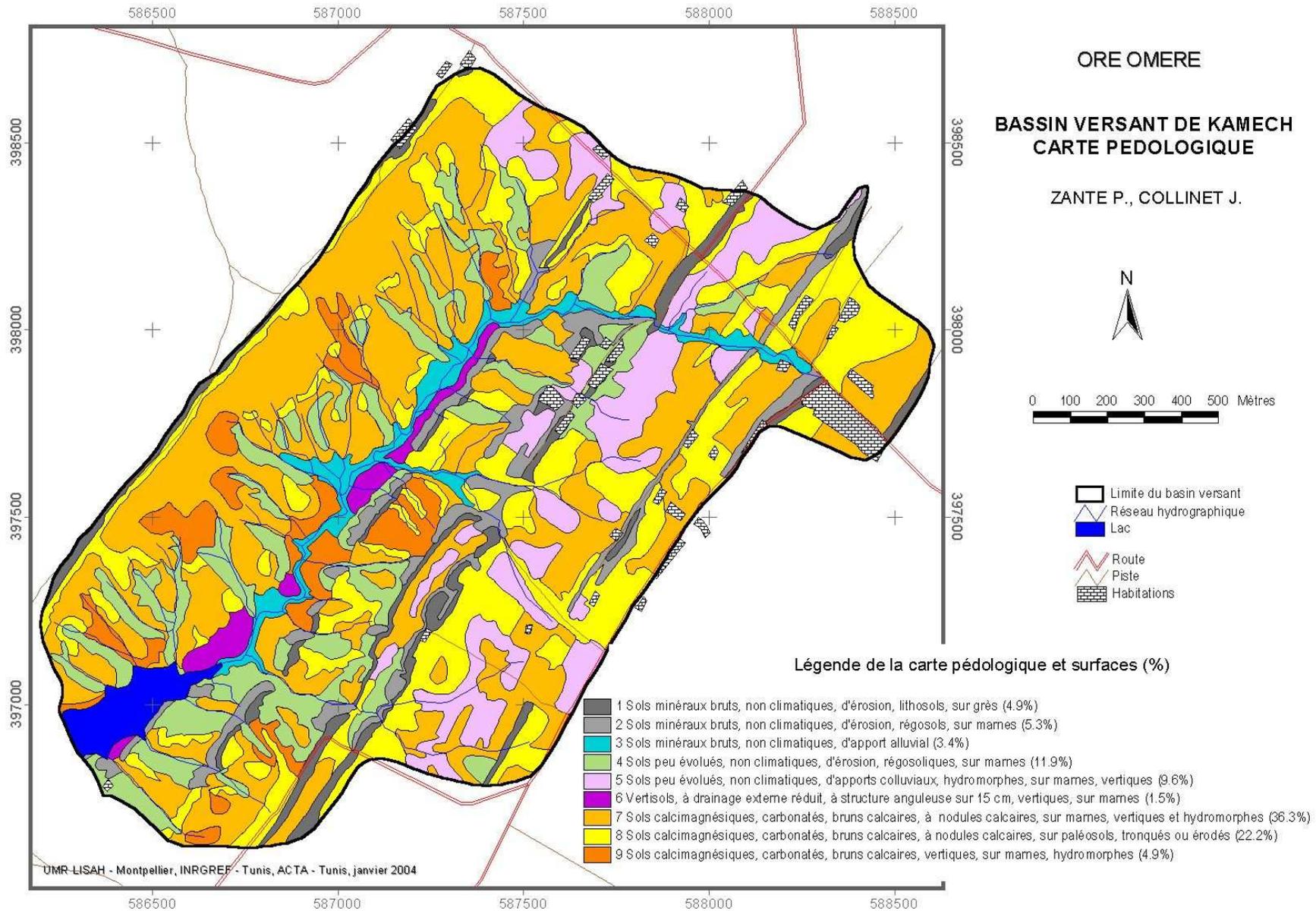
GTZ (1996) : L'aménagement des zones marneuses dans les bassins versants des montagnes de l'Atlas tellien semi-aride. Publié par Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Rossdorf : TZ- Verl.-Ges. 1996. Schriftenreihe des GTZ n° 256, 142p. + cartes annexes

KOURI L., VOGT H. (1993) : Gully processes and types in marls, Oued Mina basin, Algeria. European Society for Soil Conservation Intern. Meeting "Soil Erosion in Semi-arid mediterranean areas", Toarmina, october 28-30th.1993, Abstracts, 14.

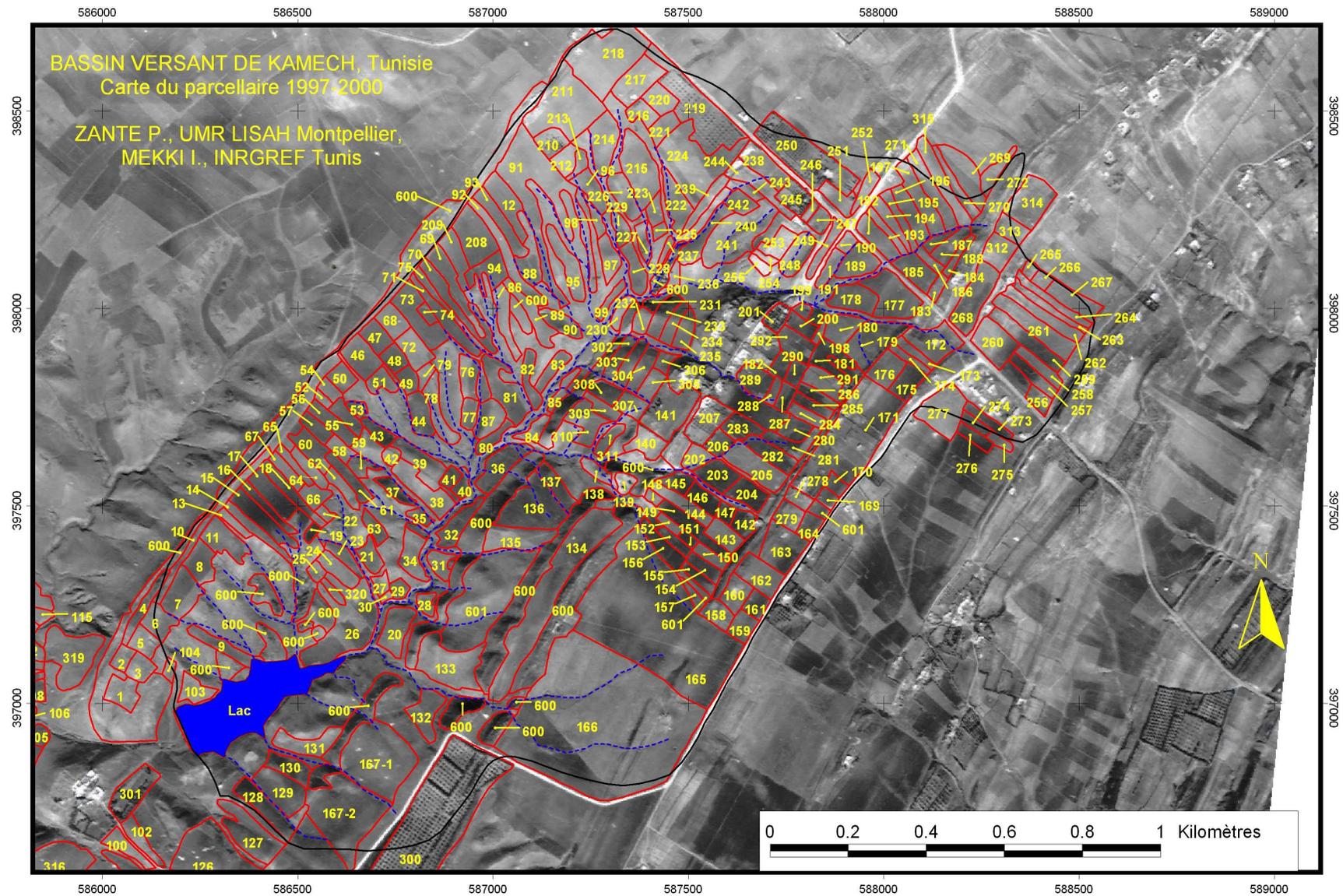
ROBERT J., (1961) : Etude pédologique de la région de Menzel Témime, Secrétariat d'Etat à l'agriculture, H.E.R., subdivision d'études pédologiques, Etude 204, 38p.

ZANTE P., COLLINET J., 2001 : Cartographie des risques érosifs sur le bassin versant de la retenue collinaire de El Hnach (dorsale tunisienne), Direction de la Conservation des Eaux et des Sols, Institut de Recherche pour le Développement (I R D mission de Tunis), 70 p.

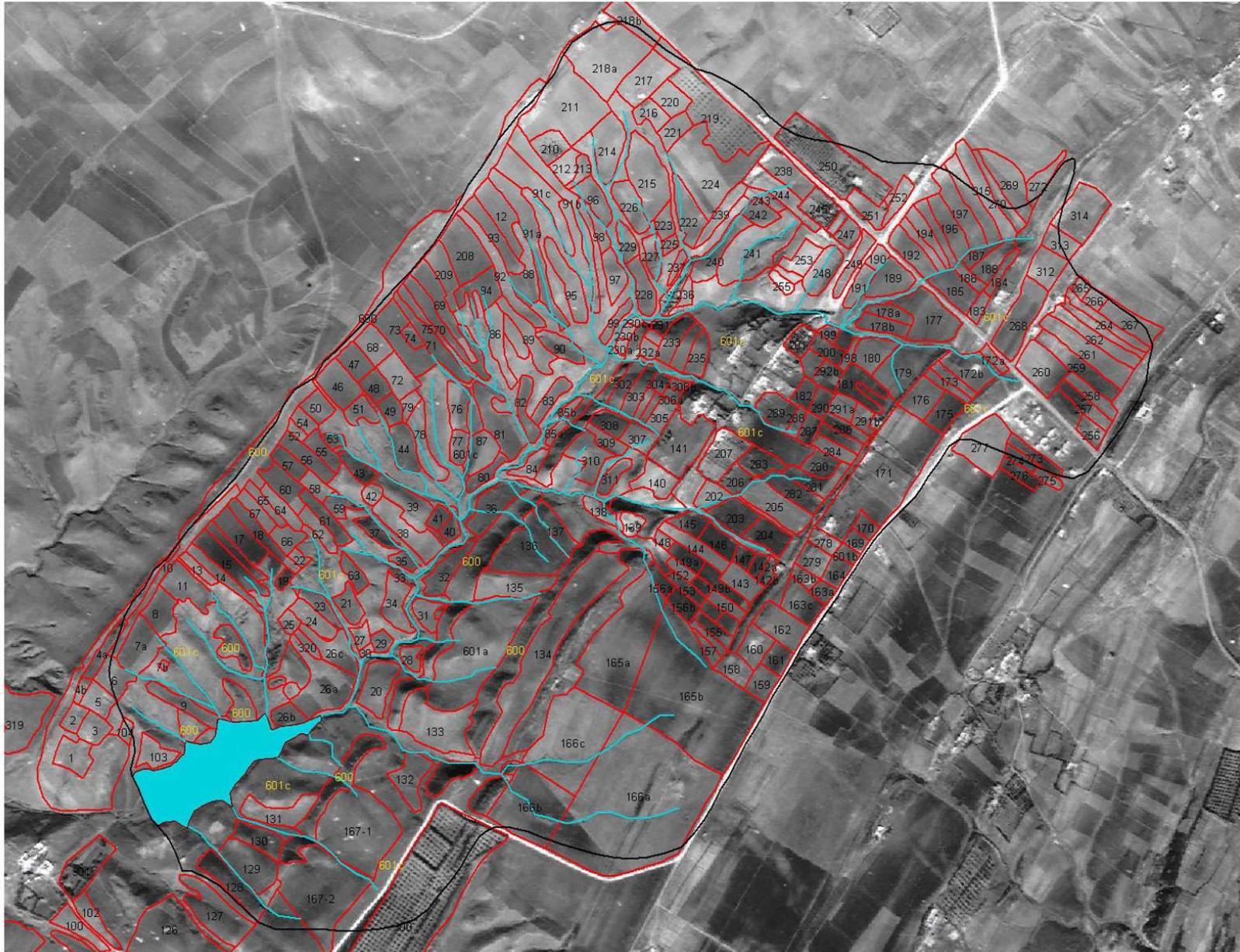
Annexe 1 : carte pédologique du bassin versant de Kamech (Cap Bon - Tunisie) à 1 / 12 500^{ème}



Annexe 2 : Parcellaire 1997-2000



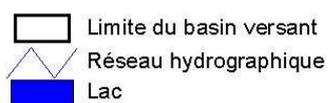
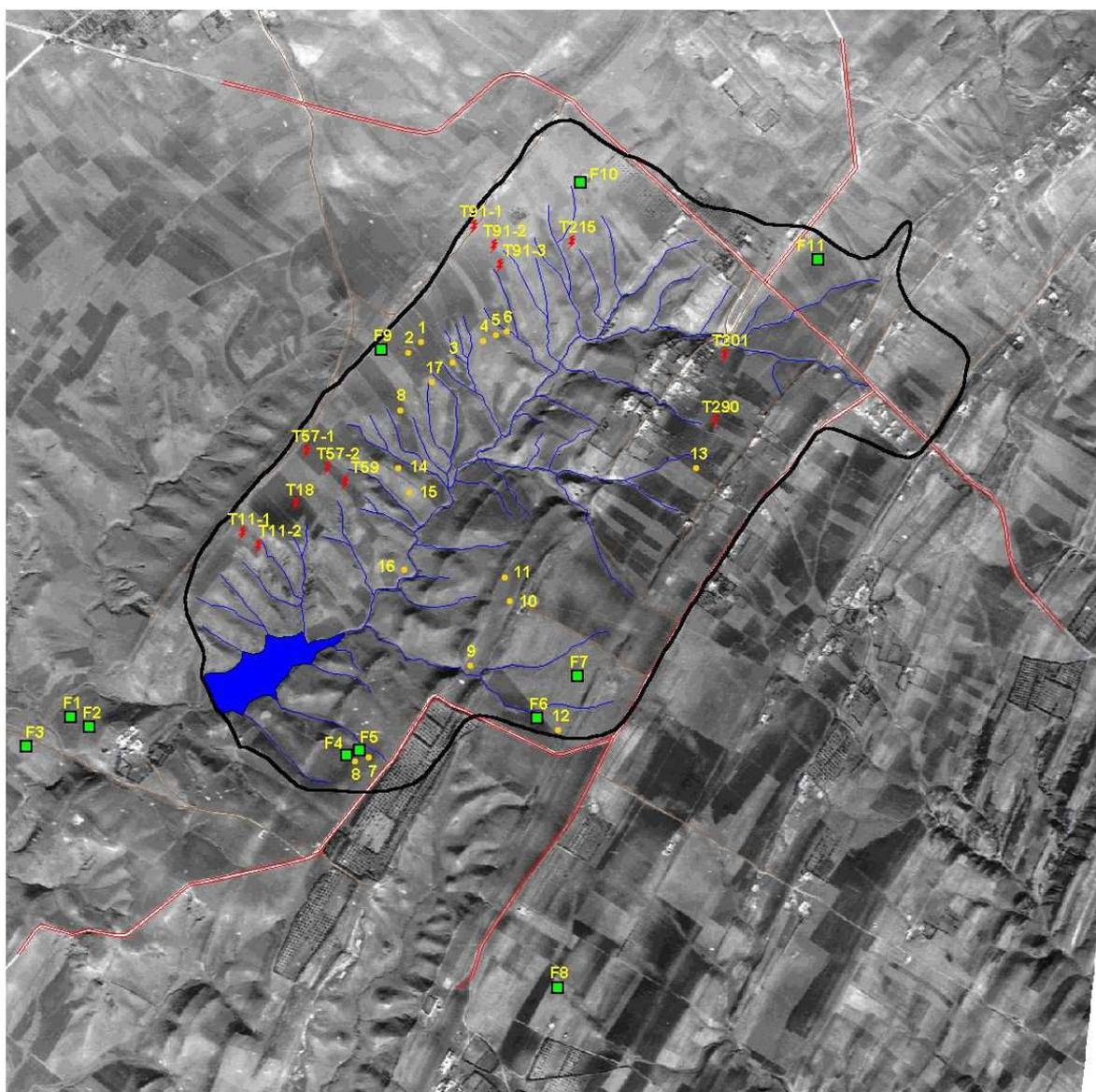
Annexe 3 : Parcellaire 2001-2004 (C. Corban, Z. Jenhaoui)



Annexe 4 : carte de localisation des fosses et sondages

BASSIN VERSANT DE KAMECH LOCALISATION DES OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES

ZANTE P., COLLINET J.



ANNEXE 5 : PLUVIOMETRIE ET EVAPORATION JOURNALIERES

Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 1993-94													Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 1994-95												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1								0	0	0	0	0.5	1	0	0	0	0.5	1.5	0	0	0	0	0	0	
2								0	0	0	0	0	2	0	0.5	0.5	0	10.0	0	6.5	0	0.5	0	0	0
3								0.5	0.5	0	0	0	3	0	7.0	0	0	23.0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
4								0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2.5	0	1.5	0	0	0	0	0
5								0	0	0	0	0	5	0	0	21.5	0.5	4.5	0.5	1.3	0.5	0.5	0.5	0	0
6								0	0	0	0	0	6	0	0	2.5	0	0	15.2	0.5	0	0	0.5	0	0
7								0	0	0	0	0	7	0	0.5	0.5	0	3.0	0	0	0	0	0	0	0
8								0	0.5	0	0	0	8	0	0	0	0	7.5	0	0	0	0	0.5	0	0
9								0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.5	0	0
10								0	0	1.0	0	0	10	0	0	0	5.0	5.5	0.5	0	0	0	0	0	0
11								0	0.5	0	5.3	0	11	0	2.0	21.5	0	0	0.2	0	12.0	0	0	0	0
12								0	1.0	0	13.7	0	12	0	4.5	1.5	0.5	3.5	0.3	19.7	0	0.5	1.0	0	0
13								0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	17.7	0.5	32.3	0.5	0	0	0	0.5
14								0	0	0	0	0	14	0.5	0.5	0	0	19.3	0	5.0	2.0	0	0.5	0	0
15								0	0	0	0	0	15	0	0.5	0	0.5	9.0	0	2.0	1.0	0	0	0	0
16								1.0	5.5	0	0	0.5	16	0	0	0	0	0.5	0	0	1.0	0	0.5	0	0
17								0.5	0	15.0	0	0	17	0.5	47.0	8.5	1.5	0	0.5	0	0	0	2.0	0	0
18								0	0	0	0	0	18	5.5	11.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
19								0	0	0	0	0	19	5.5	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.5
20								0	0.5	0	0	0	20	0	6.0	0	21.0	0	0	0	0.5	0	0	0	0
21								0	0	0	0	0	21	0	23.0	0.5	8.0	1.5	0.5	0	0	0	0	0	0
22								0	0.5	0	0	0	22	0	9.0	0.5	0	0	0.4	0.5	0	0	0	0	0.5
23								0	0	0	0	0	23	0	0.5	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.5
24								0	0	0	0	0	24	0	0	0.5	0	0	0	0	5.0	0	0	0	4.5
25								0	0	0	0	0	25	0	0	0	6.5	0	0	0	0	0	0	0	0.2
26								0	0.7	0	0.5	0	26	0	0	0.5	13.0	0	0	0	2.5	0	0	0	0
27								0	0.3	0	0	0	27	2.5	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0
28								0	0	0	0	0	28	0	0.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0
29								0.5	0.1	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0.5	0	0	0
30								0	0.4	0	0	0	30	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0.1	0	0	0	0
31								0		0		1.0	31		0		0		1.5		0		0	0	0
Tot								2	10	17	19.5	1.5	Tot	14.5	114.5	61.5	57	109.5	3.5	86.5	28.5	2.5	9	1	7.2

23 Pluies > 0 mm, 20 Pluies >= 0,5 mm, 2 Pluies >= 10 mm,
 Maxi le 17/05/1994 = 15 mm
 Total Annuel = 50.5 mm (190 Jour(s) de Lacune)

117 Pluies > 0 mm, 111 Pluies >= 0,5 mm, 15 Pluies >= 10 mm,
 Maxi le 17/10/1994 = 47 mm
 Total Annuel = 495.2 mm

Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 1995-96													Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 1996-97												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	0	0	0	0	2.0	41.7	0	0	1.7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12.5	0.5	1.5	0	0	
2	0	0	11.0	0	20.0	0.5	6.0	1.0	0.8	0	0.5	0	2	0	0.2	0	0	0	0	8.5	0	0	0	0	
3	0	0	1.5	8.5	4.0	0	12.5	8.0	0	5.0	0	0	3	14.5	29.0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	11.0	0	1.0	6.0	0	1.0	7.3	0	0	0	0	0	4	0	76.8	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	
5	0	0	0	0	0.2	6.0	0.7	0	0	1.5	0	0	5	0	9.0	0.5	0	0	6.5	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0.5	0.8	23.0	0	0.5	0	30.5	0	0.5	6	0.5	0	0	0	0	12.5	0	0	0	0.5	0	2.5
7	0	0	0	0	7.5	13.0	17.5	1.0	0	0	0	0	7	0.5	0	0	13.2	1.5	5.5	0	0	0	0	0	0
8	0	0.5	0.5	22.3	0	10.0	0	5.0	0	0.5	0	0	8	0	0	0	18.8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	4.5	0	0.7	0	0	1.0	4.0	0	0	0	0	9	12.5	7.0	0	0.5	0.5	1.0	0	0	0	0	0	0
10	0	17.0	0	17.0	0	0	39.5	0	48.0	0.5	0	0	10	0	0	0	0	2.5	0.5	0	0	0	0	0	0
11	0.5	22.5	0	0	15.5	10.2	0	0	2.0	0	0	0	11	0	0	0	0	18.7	0	0	0	0	0.5	0	0
12	0	38.0	0.5	4.0	0	5.8	0.5	0	4.5	0	0	0	12	0	0	0	0	20.8	0	0	0.5	0.5	0	0	0
13	7.0	39.5	0.5	1.5	6.0	2.5	0	0	0	0	0	0	13	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0.5	1.5	0.5	2.5	0	9.0	3.5	0	0	0.5	0	14	0	1.0	0	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0
15	0	0	0	2.4	0.5	0.5	0	0.5	0	0	0	0	15	0	0.2	0	0	0	1.5	5.0	0	0	0	0	0
16	0.5	0	0	0.6	0	10.0	0.5	0	0.5	0	0	0	16	0	1.8	0	4.0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0.4	0	4.0	2.1	1.5	0	16.5	0	0.5	0	1.5	17	0.5	0	0.5	0	0	0.5	0	8.1	0	0	0	0.5
18	0	0.1	0	1.0	5.9	0	0	0	0.5	0	0	0	18	0	0.5	0	0	1.0	0	0.5	5.9	0	0	0	0
19	0.5	0	0	1.5	0	0	0	0.5	1.0	0	0	0.5	19	0	0	0	1.5	2.0	0	0	0.5	0	0	0	0
20	4.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	20	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	2.5	21	0	0	0	0	0	0	14.5	0	0	0	0	0
22	4.5	0	0	0	0	2.5	0.5	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	1.0
23	0	5.5	0	0	0	22.0	0	0.5	0	0	0.5	0	23	0	0	0.4	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
24	3.5	0	1.0	0	0	0.5	0.5	0	0	1.0	0	0	24	0	0	1.1	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
25	0	0.5	2.0	0	1.4	0	0	9.5	0	0	0	0	25	0	0	0	6.0	4.2	0.5	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0.5	3.6	4.6	0.5	0	0	0	0	0	26	1.5	0	2.0	7.8	11.3	0	0	0	0.5	0	0	0
27	1.0	0	0	1.0	0	99.6	0	0.5	0	0	0	0	27	0	0.5	0	1.7	0.5	0	1.0	0	0	0	0	0
28	0	0.5	0	6.5	0	46.3	1.5	4.0	0	0	0	0	28	0	0	1.0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	18.3	1.0	3.0	3.5	0	3.5	0	0	0	0	29	0	0	9.5	0	0.5	0	6.5	0	0	0	0	0
30	0	0	34.2	0.5	18.3		3.5	0	0.5	0	0	3.3	30	0	0	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31		0		24.0	21.5		0.5		0.5		0	4.2	31		0		0	2.0		0.5		1.5		0	0
Tot	33	130	72	104.5	115.3	305.2	102.5	59	60.5	40	2	12.5	Tot	30.5	126	21	54.5	67	29.5	8.5	57.5	4.5	2.5	0	4

156 Pluies > 0 mm, 153 Pluies >= 0,5 mm, 30 Pluies >= 10 mm,
 Maxi le 27/02/1996 = 99.6 mm Total Annuel = 1036.5 mm

91 Pluies > 0 mm, 88 Pluies >= 0,5 mm, 12 Pluies >= 10 mm,
 Maxi le 04/10/1996 = 76.8 mm Total Annuel = 405.5 mm

Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 1997-98													Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 1998-99												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	0	0.5	24.1	31.1	0	1.5	0	0.5	0	0	0	0	1	0	33.0	0	0	0.5	11.8	0	0.5	0.5	0	0	0
2	0	0	0	0.4	2.0	0	0	0	0.5	0	0	0	2	0	0	0	0.5	1.5	0.5	0.5	0	2.0	0	0	0
3	1.7	0	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	15.0	0	0	0	3	0	0	0.5	0	3.5	0.5	0	0	0	0	0	0
4	56.0	0	2.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	2.5	4	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0
5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	1.5	0	0	7.0	5	0	3.0	0	0.5	0	1.0	0	0.5	0	0.5	0	0
6	2.8	1.0	0	21.5	0	0	0	0	0.5	0	0	5.0	6	0	1.5	0	17.2	0.5	0	0	0	0	0	0	0
7	29.2	0	1.0	1.5	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0.5	7	0	0	0	4.3	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	0	0	0
8	0.5	1.5	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	8	0.5	0	0	0	1.5	0	6.0	4.5	0	0	0	0
9	0	0	0	1.5	0.5	0	6.5	0	0	0	0	0	9	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0.5	0	3.0	0	0.4	0	0	0.5	10	0	38.8	0.6	0.5	1.0	2.0	0	7.5	2.5	0	0	0
11	0	0	0.4	0	0	0.5	0	0	0.1	0	0	0	11	2.5	13.2	1.7	3.0	0	10.0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	20.5	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	12	0	23.5	2.0	9.0	0	18.5	0	0	0.5	0	0	0
13	0	30.0	0.1	3.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0
14	0	12.0	4.0	1.0	3.1	0	0	0	0	0	0	0	14	3.0	0.5	0	0	1.0	0	0	0.5	0	0	0	0
15	14.5	14.0	1.0	0.5	2.9	0	2.5	0	8.0	0	0	0	15	0	0	1.0	0	19.0	0	0	1.5	0	0	0	0
16	0	6.5	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0.5	1.5	0.5	1.0	0	0	0	0
17	1.5	0	18.0	0	32.0	0.5	0	2.5	0	0	0	0.1	17	0	0.9	0	0	0.5	3.0	1.5	0	0	0	0	0
18	8.5	0	0.5	0	1.0	0	0	1.0	0.1	0	0	0.4	18	0	0.1	5.2	0	58.4	2.5	1.0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	2.0	0.5	0.5	0	0	0.4	0	0.5	0	19	0	1.0	13.9	0	30.1	1.0	0	0	0	0	0	0
20	0	0.5	0.5	3.0	7.0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0.5	11.0	0	0.5	1.0	0	0.5	0	0	0.5	0
21	1.3	5.5	0	1.5	1.5	0.7	0.5	0	0.5	0	0	0	21	0	0	16.4	14.8	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0
22	8.2	2.5	6.1	0.8	10.5	0.3	0	9.0	0	0	0	0	22	0.9	0.2	2.7	0.7	0.5	1.0	0	1.0	0	0	0	0
23	1.5	1.0	15.9	6.2	2.0	1.5	0.5	23.5	0	0.5	0	0	23	15.1	0.3	0.8	0	0	2.0	0	0	0	0	0	0.5
24	0	20.5	0	3.5	0	2.0	5.7	0	3.9	0	0	0	24	19.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1.7	0	4.3	0	0.1	0	0	0	25	0.5	0	6.0	29.8	2.0	0	5.0	0	0.5	0.5	0	0
26	0	0.5	0	0.6	0.3	3.2	1.0	0	0	0	0	0	26	0.5	1.0	0	6.7	1.0	0	0.5	0	0	0	0	0
27	0	4.5	0	19.9	0	0.8	0	12.5	0	0	0	0	27	1.0	0.5	13.6	0.5	1.0	0	0	0	0	0.5	0	0
28	0	6.5	0.5	0.5	0	0	0	0	1.0	0	0	0	28	19.0	0	23.1	0	8.0	0	2.3	0	0	0	0	0
29	0	6.0	2.5	0.5	0		0	0.5	0	0	0	0	29	0.5	0	0.7	0	20.0		15.2	0	0	0.5	0	1.0
30	0	14.5	11.5	0	0		25.0	0.5	0	0	0.5	0	30	0	0	0	0	6.0		0.5	0	0	0	0	0
31		10.9		0.5	6.5		37.5		0		0	0	31		0		16.5	32.7		0		0		1.0	0
Tot	125.7	138.4	109.6	101	74.5	13	87.5	51	32.5	0.5	1	16	Tot	63	118.5	99.2	104	185.7	63.8	28	21.5	11	2.5	2	1.5

146 Pluies > 0 mm, 134 Pluies >= 0,5 mm, 24 Pluies >= 10 mm,
Maxi le 04/09/1997 = 56 mm
Total Annuel = 750.7 mm

134 Pluies > 0 mm, 131 Pluies >= 0,5 mm, 25 Pluies >= 10 mm,
Maxi le 18/01/1999 = 58.4 mm
Total Annuel = 700.7 mm

Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 1999-00													Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 2000-01												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	0	0.5	0.5	0	1.0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	1	0	20.5	7.0	0	1.5	14.5	0.5	0	0	0.5	0	0
2	0	0	0	0.5	3.0	1.0	0	0	0	0	0	0	2	0	4.5	0.5	0.5	0	5.0	0	0	0.5	0	0	0
3	0	0	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5	0	0	0	0	3	0	74.0	0	37.3	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0
4	0	0	7.5	0	0	0	0	8.9	0	0	0	0	4	0	27.0	0	8.3	0.5	0	0	0	15.3	0	0	0
5	0	0	0	1.5	0	0	0	0.1	0	0	0	0	5	0	3.5	0	0.9	0	0	0	0	5.2	0	0	0
6	0	0.5	16.5	15.5	0	0	0	0	0	0.3	0	0	6	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	30.5	0	57.4	0	0	0.5	0.5	0	2.0	79.6	0	0	7	4.0	0	0	0	0	0	10.5	0	0	0	0	0
8	22.2	8.5	18.1	0	0	0	0	4.6	5.0	3.2	0	0	8	12.5	0	0	0.5	0.5	0	0	7.0	0	0	0.5	0
9	0.3	0	0	0	1.5	1.0	0	2.4	1.8	0.1	0	0.5	9	0	0	0	0	0.6	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
10	0	0	0	1.7	0.5	0	0	0.5	0.2	0	0	0	10	0	0	0	0	0.9	0	0	0.5	0	0	0	0
11	1.5	0	0.1	22.3	5.0	9.0	0	25.5	0.1	0	0	0	11	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
12	5.0	0.5	1.4	0	6.0	8.0	0.5	0	0	0	0	0	12	0	0	0.5	0	0	0	0.5	15.0	0	0.5	0	0
13	0	0	2.0	0.2	4.0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0
14	0.5	0	0	0.3	4.5	0	0	0	0	0	0	0	14	0	4.0	0	0	5.6	0	0	1.0	0	0	0	0
15	17.5	0	11.5	0	0	0	1.0	0	0	0.2	0	0	15	0.5	0	0.5	0.5	4.9	0	0	0.5	0	0	0	0
16	0.5	0	0.5	0	2.5	14.4	0	0	0	0	0	0	16	0	0	2.0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	3.1	0	0	14.1	6.0	2.7	0	0	0	0	17	0.5	0	0	0	0	27.5	0	0	0	0	0	0
18	0	0	3.9	0	0	0	15.1	0	0	0	0	0	18	0	1.5	11.5	0	0	2.0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	7.5	0	0	1.4	7.7	0	0	0	0.5	19	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0
20	0	0	0	2.7	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0	20	0	0.5	0	0.5	7.9	2.0	0	1.0	0	0	0	0
21	0	0	0	0.3	0	0.5	0	0	0	0	0	0	21	0	4.5	6.5	28.0	0.1	0	0	8.0	0	0	0	0
22	0	0	11.5	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	22	0	0	0.4	5.5	0	0	0	9.5	0	0	0	0
23	0.5	0	4.0	0	4.5	1.0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0.1	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0
24	0	0	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	19.5	0	9.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0.4	0	0	0.5	0.5	0	4.0	0	0	0	25	0	3.2	0	1.5	0	1.5	0	0	0.5	0	0	0
26	0.5	0	0.1	0	0.5	0	0	0	7.4	0	0.5	0	26	0	0.3	0	0	1.5	1.5	0	0.5	0	0	0	0
27	0	0	44.0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	27	5.5	2.5	0.5	10.5	0	27.5	0	0	0	0	0	0
28	0	0	38.3	0	0	0	0.5	0.8	0	0	0	0	28	0	0	0.5	0.2	7.5	1.0	0	0	0.5	0	0	0
29	0	0.5	113.7	9.0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	10.0	1.0	0	14.3	3.0		2.0	0	0	0	0	0
30	0	0	0.5	5.5	0		0	0	0	0	0	0	30	0	0	0.5	1.0	2.5		22.5	0	0	0	0	0
31		0		0.5	0.5		0.5		0		0.5	0	31		0		23.5	6.5		10.5		0.5		0	0.5
Tot	79	10.5	337.5	68	34	52.5	27.5	54.2	20.5	83.4	1.5	1.5	Tot	60.5	147	40	133	43	85	37	54	24.5	1	0.5	0.5

118 Pluies > 0 mm, 105 Pluies >= 0,5 mm, 18 Pluies >= 10 mm,
Maxi le 29/11/1999 = 113.7 mm Total Annuel = 770.1 mm

110 Pluies > 0 mm, 105 Pluies >= 0,5 mm, 20 Pluies >= 10 mm,
Maxi le 03/10/2000 = 74 mm Total Annuel = 626 mm

Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 2001-02													Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 2002-03												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	0	0	5.0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	1	0	0	14.0	0	0	10.2	0	5.7	0	0	0	10.0
2	1.5	0.5	7.5	0	0	0	0	11.0	1.5	0	0	0	2	0	0	0	4.3	0	14.2	0	2.1	0	0	0	3.0
3	0	0	0	0	0	0.5	0	5.0	0	0	0	0	3	0	1.8	0	2.8	0	0	0	57.9	0	0	0	0
4	0	0	0	0.5	0	0.5	0.5	2.9	0	0	0	0	4	1.4	0	0	13.4	0	5.8	0	3.8	0	0	0	0
5	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	1.0	0	0	0	0	5	0	0.5	16.0	14.3	0	17.0	0	0	0	0	0	0
6	0	0.5	0	0	0	11.5	0	0	3.5	0	0	0	6	0	0	3.5	8.0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
7	0	0	1.3	7.0	0	1.0	0	0	25.5	0	0	0	7	0	2.0	9.0	7.7	0	0	0	0	0	0.4	0	0
8	0	0	0.2	3.5	0	8.0	1.0	0	0	2.3	0	0	8	0	0	34.8	1.8	1.4	0	0	0.5	0	0	0	0
9	0	0	0	18.0	0	0.5	0	0	0	2.7	0	0.5	9	0	0	7.3	0	1.4	6.0	0	0	0	0	0	0
10	0	0.5	0.5	3.7	0.5	0	2.0	0	0	0	0	3.0	10	0	32.7	0	0	42.4	4.6	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	26.8	0	0	0	0	9.0	0	0	0	11	0	0	0	0	1.7	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0.5	12.0	33.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	12	0	17.7	0	0	0	7.7	0	0	0	0	0	0
13	0	0	1.0	20.0	1.0	0.5	0	0	0	0	9.0	0	13	0	0	0	0	12.5	0.5	0	0	0	0	0	0.5
14	0.5	0	0	0	0.3	0.5	0	0	0.5	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	2.7	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	11.5	10.5	7.0	0.5	0	1.0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	25.8	0	20.6	0	0	0	0	0
17	0	0	1.6	2.5	3.0	0	0.5	0	0	0	0	0	17	0	0	6.6	0	3.2	7.9	6.5	5.0	0	0	0	0
18	20.0	0	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	1.3	11.7	0	0	0	0	0	0
19	0.5	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0.6	0	0	1.0	0	0	0	0
20	0	0	0	18.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0.5	20	0	0	6.6	11.6	0	5.4	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	1.0	0.5	0.5	0	9.0	1.5	0	0	0	21	0	0	0	7.6	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	1.3	0	2.5	0	0	0	11.0	22	13.8	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	1.0	0	0	0.2	0	0.5	0	0	0	2.3	23	4.2	0	0	0	6.6	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	6.5	1.0	0	0	0	0	0	0	0	24	6.8	0	0	0	18.0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0.5	0	0	1.0	0	0	0	0	25	0	0	5.8	0	24.0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	26	0	0	19.6	0	1.1	0	0	0	6.7	0	0	0
27	0	0	0	3.0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	27	10.2	0	3.6	0	0	4.4	0	0	0	0	0	0
28	0	0	5.1	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	3.6	0	1.1	0	0	0.3	0	0	0
29	5.0	0	1.9	0	0		1.0	0.5	0	0	0	0	29	0	0	2.5	0	1.9		0	0	0	0	0	0
30	0.5	0.5	8.5	0	0.5		0	0	0	1.0	0	0	30	0	0	13.0	0	0		4.9	0	0	0	0	0
31		0		0	0		0		0		0	0	31		0		4.9	2.2		1.5		0		0	0
Tot	28	3	64	163.5	21	25.5	5.5	34.4	42	6	9	18.1	Tot	36.4	54.7	143.1	80	131.6	108.5	34.5	76	7	0.4	0	13.5

103 Pluies > 0 mm, 100 Pluies >= 0,5 mm, 13 Pluies >= 10 mm,
 Maxi le 12/12/2001 = 33.5 mm Total Annuel = 420 mm

81 Pluies > 0 mm, 79 Pluies >= 0,5 mm, 24 Pluies >= 10 mm,
 Maxi le 03/04/2003 = 57.9 mm Total Annuel = 685.7 mm

Pluies Journalières de la Station KAMECH Pluviographe, Année 2003-04												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	0	0	0	0	0	0.5	2.0	0	0	0	0	0
2	0	0	1.6	0	5.7	0	0.5	0	0	0	0	0
3	5.5	0	0	0	5.3	0	2.5	0	8.0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	5.5	0	0	0
5	10.0	0	0	0	1.5	0	0	0	6.5	0	0	11.5
6	0	0	0	0	0	0.5	1.5	0.5	0	0	0	0
7	13.5	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0
8	0	0	0	13.0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.2	0	7.5	9.7	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4.6	0	21.5	10.5	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0
11	0	0	0	58.3	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
12	0	14.8	0	5.5	0	3.5	0	0	0	0	0	0
13	0	0.7	14.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.2	21.5	0	0	0	0.5	0	0	0	4.5	0	0
15	0.5	0.3	0	0	0	1.5	0	4.5	0	2.0	0	0
16	79.6	5.4	0	0	0	3.0	0	0	0.5	2.2	0	0.5
17	30.2	6.9	0	0	0	0	0	0	0	13.8	0	0
18	31.0	0.8	0	0	1.6	0	0.5	1.5	0.5	0	0	0
19	0	0	0	6.5	0	0	0	2.0	0	2.5	0	0
20	0	0.5	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
22	19.8	0	0	17.5	0	0	25.0	0	0	0	0	0
23	0	14.9	1.2	15.0	14.8	0	7.0	5.0	1.5	0	0	0
24	0	3.5	0	19.5	4.1	0	0	1.0	0.5	0	0	0
25	0	0	5.3	0	0.3	4.8	2.0	3.7	0.9	0	0	0
26	0	0	0.5	0	0	4.3	0	0	1.6	0	0	0
27	1.2	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
28	0	0	1.8	2.5	6.0	0	4.0	3.0	0	0	0	0
29	0	0	0	1.2	1.5	0	34.9	1.0	0	0	0.5	0
30	0	0	0	1.0	0.5		0.6	0	0	0	0	0
31		0		0	0		6.0		0		0.5	0
Tot	200.3	69.3	55.2	160.2	41.3	18.6	88.5	23.7	26	25	1.5	12

109 Pluies > 0 mm, 107 Pluies >= 0,5 mm, 22 Pluies >= 10 mm,
Maxi le 16/09/2003 = 79.6 mm Total Annuel = 721.6 mm

Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 1995-96													Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 1996-97												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	6	4	2	0	0	0	1	3	3	4	4	4	1	8.2	5	3	3	2	1.1	3.5	5	4	5	8.5	10
2	5	3	2	3	0.5	0	3	3	4	5	5	6	2	5	6	3	3	2	4	5.2	3.5	4.6	9	11	
3	5	4	2	4	0.5	0	3	4	3	4	4	5	3	5	5	2.5	3	1	1	3.5	1.7	4	7	12.5	8
4	6	4	2	2	1	4	2	2	2	2	3	6	4	1	6	3	2	1	3	2	3.5	7.5	6.5	7	
5	3	6	2	0	2	4	3	3	3	3	6	4	5	3	2	2.5	2	3	2	2.5	6	4	8	8	8
6	5	4	2	5	2	1	2	3	3	4	5	7	6	4	2	3	1	3	1.5	4	3	6.5	6	10	8
7	3	3	2	2	3	0	3	4	4	0	6	6	7	5	4	3	1	2	1.5	3.5	3.5	5	6.5	7.5	10.1
8	8	3	2	1	1	0	2	4	5	3	4	5	8	6	5	2	2	1.8	0.1	2	5	7	8	9	8
9	7	4	2	1	1	0.5	5	2	4	4	5	5	9	6	4	3	0	1	2	3	6	4	7	8	7
10	5	2	2	0	4	4	4	1	3	5	3	6	10	8	1.5	2	0.5	1.2	2	3	5	5	7	7.5	8
11	8	5	2	0	3	5	0	3	0	4	5	6	11	4	4	3	2	0.8	1	4.5	3	6.5	8.5	6.5	7.5
12	4	0	1	0	0	2	2	4	3	5	4	7	12	5	2	4	3	0	2	5	3	5	8	9	8.5
13	5	0	1	0	0	4	4	3	2	4	5	6	13	8	2	4	1	1	2	2.5	4	6	9	8	8.5
14	2	0	1	1	2	0	4	4	4	5	4	8	14	7	1	5	2	1	3	4	4.5	5.5	10	8	8.5
15	8	4	2	0	0	0	4	0	3	4	6	6	15	8	3.5	5	2.5	2	3	3	5	6	8	8.5	7
16	5	5	2	1	0	2	4	3	4	5	7	6	16	6	4.8	3	1	1	4.5	2.6	4	5.5	7	7.5	7.5
17	4	2	2	3	4	4	3	4	5	5	6	7	17	4	3	3	1.6	1	2.5	1	3	6	10.5	9	8
18	2	3	3	3	2	5	4	3	4	5	5	5.5	18	7	2	3.5	1	1	3	3	0	7	6.5	8	6.7
19	5	4	2	0	3	5	4	4	5	4	4	7	19	8	2.5	4	2	3	4	3	3.5	4	9	7.9	6
20	4	5	4	2	4	3	4	4	4	3	6	6	20	6	3	5	0.4	3	4	4.5	2	7.5	6	9	6
21	0.5	3	3	2	4	4	5	4	3	4	7	5	21	7	3	2.5	2	1	2	4	4	8	9.5	8	6
22	4	2	2	2	2	5	5	3	5	5	6	6.5	22	5	4	3	3	2	2	5.5	3.1	6	7.5	9	8
23	1	3	2	3	3	2	4	4	4	3	7	5	23	3	2	3	2.5	1	2	3	3.5	4.5	12	8.5	8.4
24	3	2	3	3	3	3	4	5	3	4	8	6	24	6	2	4	4	1	1.5	3.5	4	8	6	9	6
25	1	2	2	3	2	4	5	3	4	3	5	7	25	7	3	4.5	3	3	2	4	4.5	8	11	10	6
26	3	3	2	2	0	5	4	0	5	4	6	6	26	6	4	2	1.8	6	3	4	4	6	8	12	8.5
27	4	2	2	4	0	0	5	4	3	5	5	7	27	5	3	5	1.9	2.9	2.5	3.5	3.5	5	9	9	6.5
28	5	2	2	1	3	0	4	3	4	4	7	7	28	5	2.5	4	3	3	4	2	4	8	7	8	7
29	4	3	3	1	3	0	4	2	3	3	6	6	29	4	3	4	2	2		4	6	8	10	7	9
30	6	2	0	0	2		5	3	5	4	4	7	30	6	3	1	2	1		3.5	1.1	4	9	9	12
31		3		0	0		4		4		4	9.3	31		4		1	1		6		5.5		9	7
Tot	131.5	92	61	49	55	66.5	110	92	111	117	162	190.3	Tot	168.2	101.8	99.5	60.2	56.7	62.2	108.1	112.1	176.5	238.1	266.4	243.7

Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 1997-98													Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 1998-99												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	6	3.5	2.1	2	1	0	2	0.5	3.2	7.5	12	7.5	1	8	5.5	3.5	2.5	1.4	0	1.5	3	4	7.5	10	5.9
2	9	4	0	1.2	2	2.4	3	0	2.5	8	12.5	10	2	8	4.5	3	1	1.6	0	1	3	3.1	8	9	7
3	8.5	4	3	2.3	2.5	2	3	2.6	3	8.5	12	10	3	5	3	2	3.5	2.5	0	2	2	5	8	8	8.5
4	2.7	5	1.4	3	1.2	2	3	4	5.7	6	8	12	4	6.5	3.5	3	1	3	2.4	1.5	3	4.5	10.5	8	9
5	9	3	0.4	2	2	3	2.5	3	4	5.5	8.5	9.3	5	6.5	4	4.5	3	0.5	1.5	2.3	2.5	6	7.6	9.5	7
6	3	4	1	2	2	3	3	3.5	5.1	7	9	6.4	6	7	4.2	3	2.5	1	2	2	2.5	6	8	10	8
7	8	3	2.1	1	1	3	3	3	4.5	6	9	5.3	7	8	4.7	3.5	1.8	1.5	2	2	3	5.5	8	9	8
8	4	5	1.7	3	2	2	3.5	4	4	5	7	4.2	8	7.5	4.5	3	0.4	2.5	2.7	2.5	3.3	5	8.5	10.5	10.5
9	2	2.3	2	2	2	3	4	3.5	4	7	11	5	9	9.1	5	3	3.5	1.5	1.5	2.5	3.5	6	7.5	10.5	10
10	4	4	2	2	2	3	2.7	3.5	3.5	8	11.5	6	10	7	3.5	2	2	2	1	3.2	5.5	8	9	10	
11	4.5	4	2	1.5	2	2	4.5	4	5	6.5	7	7.5	11	7	3	2.6	1.9	2	2.9	2	2.7	4.9	9	8	9
12	4	5.5	1	2	3	2	3	4	5.5	8	7	7.5	12	9.5	3.4	2.7	0.5	2	0.5	3	4	5	8.1	8.5	9
13	7	4	0.1	2	2	1	2.5	4.5	6	10	10	8	13	8	2.4	3.5	0.5	2	0	2.5	4	4	8	7.5	8.5
14	4	5.5	3	1.7	1.5	1.5	2	4.5	6	9.5	8	7.5	14	8	1	3.5	1	2	1.6	2	5	6	7.5	10.5	3.7
15	5	3	0	2.7	1	2	2.8	5	5	7.2	9	8	15	10.5	3	3	2.5	1.7	1	2.5	4.6	6.5	8.5	10	8
16	5.8	3.6	1.4	3	3	2	0.1	5.5	4.5	7	11.5	8	16	8	3.5	3.5	1	0.1	2	2.1	2.8	5	9	10.5	8.5
17	9	1.2	3	2	2	2	2.5	4	3	6	8.5	12	17	8.5	2.5	2	1	1.8	1.8	1.1	3.8	6	9	9	9.5
18	3.1	3	0	2	0	2.2	3	5.8	4.5	7	9	7.5	18	6	2.5	3	1.5	2	0	2.8	4.5	6.5	7.5	8	8
19	2.8	3	2	2	2	3	3	5	5.5	8	11	9	19	6	3	1.7	2	0	1.6	3.6	5	5	8	7.5	8
20	5	4	1.5	2.8	3	2	2	4.5	6.5	6	11	10.5	20	7	3.3	3.9	1.5	0.2	1.8	4	4	4.5	7	8	11
21	4	2.3	2	0.4	1.7	3	3.5	4	5	7.5	7	7	21	7.5	3.4	0	2	1.7	1.3	3	4.5	6.5	8.5	6	8
22	3.4	0.6	3	0	3.6	3	2.4	3.5	5	7	10	8	22	5	2.5	0.9	1.5	1.3	2	3.5	4.5	7	9	7	7
23	4.6	1.1	1.9	0.4	0	3	3	1.5	6	11	8	10	23	2.7	2.5	1.7	1.4	1.5	3.2	3	4.7	7	9	8.5	8
24	3.4	2.6	2	0.5	0.1	2.7	1.5	2.8	5.5	8	10	10	24	4.1	2.5	1.8	2	2	3.2	4.5	5	7.5	8	10	7
25	5	3.3	3	1.3	2	2.6	2.4	3.5	0.9	8.5	8	10	25	3.6	3	1.5	1.5	2.5	1	3	5	6	6.5	8	8.5
26	4	3	2	2	0.7	1.2	0.1	3.5	5	8	8	9	26	3.5	3.5	0	1.3	2.6	2.5	1.5	4	7.5	7.5	9	10
27	5	3	3	0.1	2	0.8	0	4	6	9.5	8	7	27	3.5	3.9	1.5	1	1	2	3	5.5	9	10	7.5	8
28	4	1.9	2	2.5	2	2	3	4	4	9	11.5	9	28	4	3.5	1.1	1	3.3	2	1.5	4	8.5	7.9	9.5	6.5
29	3	3.8	2	1.5	2		2.5	4	0.7	8	11	9	29	5	2.5	0.6	2	0.5		5.5	4	8.5	8	8	7.5
30	3	3.4	0.4	3	1		3	5	6	11.5	8	8	30	4	4	0	0.5	1.3		2.2	4.5	7	8.5	8	8.5
31		1.2		2	1		2		7		9	8	31		4.5		1.5	0		2.5		6.5		8	10
Tot	145.8	100.8	51	55.9	53.3	61.4	78.5	110.2	142.1	231.7	291	256.2	Tot	194	105.8	69	50.3	49	44.5	77.1	115.1	185	246.1	270.5	256.1

Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 1999-00													Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 2000-01												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	10.5	6.5	2.5	0.5	2	1.5	2	2.5	5	8.5	8	7	1	8	3	3	1	0	2.6	2.6	3.5	4	7	7	7
2	6.5	6.6	2	1.7	0.3	1.5	1.5	3.5	6.5	8.5	9.5	8	2	7	2.3	2.3	1	2	1.9	2.5	3	5	8	6	9
3	7	5	4	1.5	0.8	1.5	4.5	2.5	5	8	9	9	3	7	4.5	2	1.3	1	1.4	3.5	3	6	7.5	8.5	7.5
4	6	5	2.5	1.7	1.1	0	2.5	4	4.5	6	12	10	4	6	3	4	1.8	1	1	2	3.5	5	9	7	9.5
5	6	6	3.1	1.5	2	3	2.5	5.4	6	5.5	10	10	5	7.5	0	3	0	1	1.5	3.5	3.5	6.7	8	8.5	10
6	5	6	2	2.6	1	2	3	4.5	5	6.5	10	11	6	8	2.4	4	1.5	0.5	1	3	4	3	9	7.5	8
7	6.5	2.4	3.1	2.3	0.8	1	2	3.5	7	8.3	11	9.5	7	5.5	5	5	1.5	0.5	1.5	2.5	4.5	4	9	8.5	8
8	10.5	4.5	4.4	2	1.5	2	3	3	3.5	4.6	12	10.5	8	6.3	6	4	1	0.5	2	1	0.8	4	8	8.5	8
9	4	2.5	2	2	1	1.5	2	2.1	5.5	1.2	10.5	7	9	6	6	2.5	1	2	2	1	3.8	4	8	8	8
10	4.5	3.5	3	2	0	2.5	2.5	1.4	4.3	6.1	12	8	10	7	5	3	1.5	1	3.5	2	3.5	4	8	11	7.5
11	6.5	3	3	2	0.5	5.1	3.5	2	4.7	6	10	7.5	11	3	4	1.6	2	3	1	2.5	4.5	2	7	8	8.5
12	4.3	3	2.4	2.2	0.2	2	3.5	2.5	3.5	7	11	8.5	12	4	4	2	1	2	1	2.5	3.3	2	7	9	10
13	3.5	4	0.5	1.5	0.5	0.6	2	1.5	3.5	6	13	10	13	5.5	2	2	1	1	2	2	2.5	3	5.5	10	9
14	4.5	4	1.3	0.8	1.4	1	2.5	3	6	7	10.5	7.5	14	4.5	5.5	2.5	2	0.5	1.5	4	3.5	3.5	5.5	8	8.5
15	6.2	3.5	1.5	1.5	0.3	1.1	2	5	4	7	9	8	15	4.5	2.2	2.5	2	0	1.5	3.5	3.5	6	8	10	6.5
16	7	4.5	0.8	1.5	1.5	1.5	1.5	5	5.5	8.2	9	8	16	5.5	5.5	2	2	1	2	3.5	4	4	9	9	7
17	6.6	2	1.5	1.2	0	2.3	2.7	5	6	7	9.5	8	17	5	3	3.4	1	1	2.5	1	4	6	8	8	7
18	6	3.5	2.3	0.5	2.5	2.3	3	4.7	8	6	9	9	18	6	3.5	2.5	2	1	0.4	3.5	4	4	7	10	4
19	5	6	1.3	1	2	2.5	0.8	4	6	8.5	5	9	19	6	3.5	3.4	1	1	1.2	2.5	4	3	12	10	5
20	5.5	3.5	4	3.3	2	2.5	1.5	3.2	8	7	7	8	20	6	3	1	1.5	1	2	3.5	4	3	8	12	6
21	6.5	4	4	2.7	2.5	2.5	2	4.5	8	8.5	10	6	21	8.5	3	3.5	1.5	0.9	0.6	3	2.5	3.5	6	13	6.5
22	5	4.5	3.5	5	2	2	2	4.5	8.5	8	9	8.5	22	9.5	0.9	1.5	0.6	1	2	3	1.9	4	8	10	6
23	7	4.5	2.2	4.5	2	2.5	2.5	5	8	8.5	8	9	23	6	4	1	0	1	2	7	3.3	5	7	11	6.5
24	5.5	4.5	1.2	5	0	2.8	2	5.5	6.5	9	12	10	24	5	4	3	1.5	1.5	3	3.5	3.5	4	9	10	6
25	5.5	4	1.1	1	1.9	3	2.5	4	8.5	8.5	8	10.5	25	3.1	3.5	0	2	1	3	5	4	5	7.5	8	5.5
26	5.5	7	1.3	1.5	1	2	2	4.5	3.5	8	9	10.5	26	6.1	2	2	2.1	2	1.5	4.5	4.5	6	9	8	6
27	5	6	1	1.5	1	2	0.7	5	1.4	8	7.5	10	27	6	2.5	2.5	2	0	2.5	4.5	4	6	10	10	6.5
28	6.5	5	9.5	1.5	1.5	1.5	2	4.3	4	6.5	9	9	28	5	3.3	1.8	3.5	2	2	4	5	5	11	7	7
29	6	3	0	2.5	1	1.5	3.5	4	6.5	10	11	8	29	2	3	2	2	2.2		4	3	5.5	9	7	8
30	6	3	0.1	0.6	2		3	5	6.5	9.5	10	6	30	3	1.5	7	0.4	0.1		2.5	5	6	8	9	7
31		3.5		2	1		2.9		9		11	8.5	31		2		1	1.6		3		7		10	5.5
Tot	180.1	134	71.1	61.1	37.3	57.2	73.6	114.6	177.9	217.4	301.5	269.5	Tot	172.5	103.1	80	43.7	34.3	50.1	96.1	107.1	139.2	243	277.5	224.5

Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 2001-02													Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 2002-03												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	5	3	3.4	0.2	2.5	1	3	2	3	5	8.5	7	1	5.5	2.5	3	0	2	1.2	1	1.7	4	6.5	10	10
2	4	3.5	1.1	1	2.5	1.5	3	2.9	3.6	5.5	6	5	2	5	2	1.5	0.3	2	0	2	2.6	6	8	9	5.3
3	6	4	3	1	1.5	1	2	2	3.5	5	7	7.5	3	3	2.8	2	2.3	1.5	0.5	1.5	1.9	4.5	7.5	8.5	6.5
4	7.5	3.5	2.5	1	3	1	1.5	1.9	4	6	8	8	4	1.9	3	2.5	0	1.5	3.8	2	1.8	4	7	9	7.5
5	9	3.5	1.5	1.5	3	1.5	3	3	4.5	5	6	9	5	5	3.5	5.5	0	2	0	2	4	4	8	10	8
6	8	4	2	2.5	3.5	0.2	3.5	3.5	1.7	6.5	8.5	9	6	7	2.5	1	0	2	3	2	3.5	4.5	8	10	7.5
7	7	4.5	1	3.3	1	2.4	3	3	1.5	5	8	8	7	6	2.4	1	0	1	0.5	2	2	4	4.4	8	8
8	7	3.5	3.1	0.1	1	0	1.5	3	3	3	7	7.5	8	4.5	1	0	0.5	1.9	3	1.5	2	3.5	4.5	8	7
9	6.5	4	3	0.5	1	2.2	2	3.5	3	3.4	5	4.8	9	7	2	2.1	1	2.4	0	1.5	1.5	4.5	8	8.5	8.5
10	8	3.5	7	1.1	1	2	1	3.5	2.5	5.5	7	7.5	10	7	1.7	1	1.5	0	0	3	2	5	7	9	8
11	7	4	5	1	1.5	2	2	3.5	2.4	6	6.5	6	11	6	2	2	1.5	2.2	1.4	3	2	5.5	7	7	11
12	6.5	4	2.5	0	0.5	1	2.5	3	4	4	7	7	12	4	1.7	1	1.5	0.5	1.7	2.5	3	3.5	7	10	8
13	5	4	1.5	0.3	1.2	1	3	4	4.5	5.5	9.6	7	13	3.5	2	2	1	2	0.5	3	3	5	7.5	9	10
14	6	3	3	1.5	0	2	2.5	4.5	4.5	6	8	6	14	4	2.5	2.5	2	1.5	1	2.5	3	7	8	11	9.5
15	6	3	1	3	0	2	2	4.5	5	6	7	7	15	5.5	1.5	1.5	0.5	0.5	1.5	0.5	4	7	8.5	8.5	9
16	7.5	4	0.1	3.7	1	1.5	3	3	5	6.5	5	6.5	16	5	3	2	0.5	1.8	1.5	3.1	1.5	3	9	8	11.5
17	6	3.5	2.4	1.2	0	1	2.5	4	4	7.5	7	6	17	2.5	4	1.1	0.5	2.2	2.9	1.5	2	4	9	7.5	11
18	2.4	3.5	2.5	0.5	1.5	3	3	3.5	5	8	7	6.5	18	4.5	3	2	1	1.8	0	1	2	4	9	8	9
19	3	5	1.1	0.5	1.5	3	3.5	4	5	8	6	4	19	4	2	3.5	0.5	1.1	1.8	2	1.5	4.5	9	8	9
20	1.5	4	4	2	1.6	3.5	3.5	3	4	8	8	5	20	4.5	2	2.1	0.1	1	0.4	1.5	4	7.5	5.5	9	7
21	4	5	0.5	1.2	0.5	2	4	1.3	5.6	6.5	7.5	6	21	3	2	2.5	2.1	1	1	3	3.5	8	7.5	7	8
22	4	5	1	1.5	2	2.5	3.5	4	5	7	8	8.3	22	5.8	4	0.3	0.5	1.5	1	2	3.5	7.5	7.5	12	9
23	4.5	4	4	1	1.5	3	3	3	4	6.5	7	5.5	23	3.7	3.5	2	0.5	0	2	2.5	4	4.5	9	9.5	10
24	5	4	1.5	0	1	2	3	3.5	4	8	6	4	24	2.8	3.5	2	1	1	1.5	2.5	4	5	9	10	8.5
25	5.5	7	2	0.3	2.5	2.5	3.5	2.7	5	7.5	8	3.5	25	4	3	1.8	1	0	3	3.5	3	6.5	9	9	5
26	5	4	1.5	1	1.5	2.5	3	4	5	8	6	3.8	26	3	3	1.1	0.5	1.6	1.5	2.5	4	4.7	8.5	10	7.5
27	4	3	2.5	2.5	1	2.5	3.5	4.5	6.5	8	7.5	6	27	8.2	3	0	2	1	0	2.5	4	3.5	9	11	5.5
28	4	3	1.5	1.2	1.5	3	2	4	6	8.5	8	7	28	4.5	3	1.6	1.6	2	2.2	3	5	3.3	9	11	9
29	3.9	3.5	2.3	2.5	1		2	5	6	8.5	6	6.5	29	5	3	0.5	2	1.4		3	4	5	9	11	7
30	3	3	0	2	0.5		2	4	6	7.4	6	6.5	30	3	3	0	1	2.5		0.9	5	5	8.5	10.5	5.5
31		3		2	2		1.5		5		6.5	6	31		2.5		0.4	1.7		2.5		6		10	8.5
Tot	161.8	119.5	67.5	41.1	43.8	52.8	82	101.3	131.8	191.3	218.6	197.4	Tot	138.4	80.6	51.1	27.3	44.6	36.9	67	89	154	234.4	287	254.8

Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 2003-04													Evaporations Journalières de la Station KAMECH, Année 2004-05												
Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	Jour	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août
1	6	2	3	1.5	1.5	2	2.7	2	2.5	8	13.5	12	1	6	6	3									
2	7.5	6	2.1	2.5	2.2	1.5	3	2	2.5	7	10.5	10.5	2	7	4.5	2.4									
3	5	5.5	2	1.5	0.8	1.5	2.7	2.1	1.2	11	7.5	6	3	7	4	1									
4	10	4	4	0.5	1	2	2	2	0.5	10	7	8	4	6	3.5	4.5									
5	4.5	3.5	3	1	0.5	2	2	2	0.9	9.5	6.5	2	5	5.6	4.5	4									
6	3.5	4	2	2	1	1.5	1.9	2.5	3.5	6	8	10	6	4	4	0.9									
7	2.9	4.5	2	2	0.5	0.5	2	4	3.5	7.5	11.5	8.5	7	5	3.5	6									
8	5.5	6	2	2.5	1	1	3	4	4	6	12	12	8	6	4.5	4									
9	9.2	7	1.5	0.2	2	1.5	3	3.5	3.5	6	13	8	9	5	5	1.5									
10	4.1	5	1.5	0.5	1	1.5	3.5	3.5	3.5	7.5	9	12.5	10	4	4	3									
11	4.5	4.5	1.5	0	2	1.8	3	2	5	6	8.5	12	11	6	3.2	2.2									
12	3.5	4.3	0.5	0	1	2	3	2	4.5	6.5	8	9.5	12	6	2.5	1.5									
13	4	1.2	2.8	1	2	1.5	2.5	3	5.5	7	10	9	13	8	5	3.4									
14	5.2	5.5	2.5	3	5	2	2.5	5	5	4.2	9	10	14	5	4	1									
15	6.5	2.3	1	2	3	0.8	5	2.1	4	3	11.5	8	15	4	4	0.8									
16	3.6	2.4	2	2.5	2	1	3	2	4	4.4	10	8.5	16	3	4.5	1									
17	4.2	2.9	1	1.5	1.5	1.5	2	2.5	4	1.6	9	7.5	17	6	3.5	2									
18	1	1.8	1	2.5	1.1	2	3.5	2.7	5.5	4	9	9.5	18	5	3	3									
19	3	5	1.5	0.5	2	2	3	3.7	6	4.5	10	7	19	5.5	4.5	3.5									
20	3.5	3	1.5	0.5	2	2	3	4	7.5	9	10.5	7.5	20	3.5	4	4									
21	4	2	1	0.5	2	3	3	3	5	10	11	6	21	6.5	5	3.5									
22	1.8	2.5	1.5	2.5	1.5	2	1.5	1	5	10.5	10.5	6	22	9	4	3									
23	3	2.9	1.7	0	0.8	2	2	2.9	5.5	10.5	12	6.5	23	11	3.5	1									
24	2	2.5	2	2.5	0.1	3	2	2	4	8.5	11.5	6	24	6	3	1.5									
25	3	2.5	2.8	3	0.8	4	2.3	1.2	2.3	11	11	7	25	5.5	4	2.5									
26	3.5	2	1	1	1	0.3	3	1.5	3	11	10	6.5	26	2.8	4.3	3.5									
27	4.2	2	1	2	1	3	3	3	5	10.5	10	6	27	8	3	1									
28	3	2.5	2.3	2	1.6	3.5	0.5	3.2	5.5	11.5	7	8	28	5	2	0.5									
29	2	3.5	1.5	0.2	2.8	3	2	3	4.5	7.5	7	8.5	29	4	3.5	1.5									
30	4	3	1.5	0.5	2		0	2	6.5	7.5	9.5	8	30	5	3	2									
31		3.5		1.5	2.5		0.3		3.5		9.5	3.5	31		3.5										
Tot	127.7	109.3	54.7	43.4	49.2	55.4	75.9	79.4	126.4	227.2	303	250	Tot	170.4	120.5	72.7									

Annexe 6 : crues

Kamech		Crues 1994-1995				
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
17-oct-94	58.5	4 400	0	4 400	0.500	56.9
21-oct-94	23.0	2 500	0	2 500	0.667	22.1
22-oct-94	9.0	3 100	0	3 100	1.167	7.9
06-nov-94	24.0	5 900	0	5 900	3.000	21.8
11-nov-94	21.5	3 700	0	3 700	2.167	20.1
20-27/12/1994	29.0	2 200	0	2 200	0.333	28.2
03-janv-95	23.0	3 400	0	3 400	0.200	21.7
8-11/01/1995	16.0	1 700	0	1 700	0.333	15.4
13-16/01/1995	46.0	16 400	0	16 400	0.400	39.9
18-21/01/1995	1.5	1 300	0	1 300	0.005	1.0
05-mars-95	16.5	900	0	900	1.500	16.2
13-mars-95	52.0	12 500	0	12 500	2.833	47.4
11-avr-95	12.0	1 400	0	1 400	0.069	11.5
Total			0	59 400		

Kamech		Crues 1995-1996				
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
11-oct-95	22.5	3 100	0	3 100	0.335	21.4
12-oct-95	38.0	43 000	0	43 000	13.333	22.1
13-oct-95	40.0	33 000	0	33 000	12.500	27.8
02-nov-95	11.0	600	0	600	0.036	10.8
30-nov-95	52.5	5 500	0	5 500	0.333	50.5
04-déc-95	6.0	1 200	0	1 200	0.037	5.6
08-déc-95	23.0	12 700	0	12 700	2.667	18.3
10-déc-95	17.0	10 700	0	10 700	4.000	13.1
13-déc-95	5.5	2 300	0	2 300	0.778	4.7
18-déc-95	5.0	700	0	700	0.001	4.7
31-déc-95	24.0	7 700	0	7 700	1.667	21.2
01-janv-96	2.0	5 700	0	5 700	1.667	0.0
02-janv-96	20.0	11 000	0	11 000	1.667	15.9
06-janv-96	8.3	3 000	0	3 000	1.667	7.2
11-janv-96	15.5	8 000	0	8 000	1.667	12.5
13-janv-96	8.5	3 000	0	3 000	0.128	7.4
18-janv-96	8.0	2 000	0	2 000	0.017	7.3
25-janv-96	1.4	1 000	0	1 000	0.003	1.0
30-janv-96	39.8	1 850	11 132	12 982	0.473	35.0
01-févr-96	41.7	1 482	115 997	117 479	11.697	0.0
02-févr-96	0.5	1 000	0	1 000	0.027	0.1
07-févr-96	23.0	17 000	0	17 000	3.333	16.7
08-févr-96	23.0	10 873	22 345	33 218	3.333	10.7
11-févr-96	10.2	13 166	626	13 792	1.111	5.1
13-18/02/1996	7.3	5 893	9 040	14 933	0.780	1.8
23-févr-96	22.0	413	27 034	27 447	1.392	11.9
27-28/02/1996	150.5	12 232	399 633	411 865	20.033	0.0
29-févr-96	3.5	451	210	661	0.061	3.3
03-mars-96	12.5	9 342	2 930	12 272	1.667	8.0
05-mars-96	8.0	1 000	0	1 000	0.034	7.6
08-mars-96	17.5	9 885	3 234	13 118	1.667	12.7
10-mars-96	39.5	7 501	76 070	83 571	5.073	8.7
14-mars-96	9.0	4 000	0	4 000	1.111	7.5
16-mars-96	0.5	3 000	0	3 000	0.033	0.0
21-mars-96	1.0	4 000	0	4 000	0.009	0.0
04-avr-96	8.0	6 500	0	6 500	0.088	5.6
10-mai-96	48.0	9 000	0	9 000	0.667	44.7
07-juin-96	30.5	2 000	0	2 000	0.111	29.8
Total			668 253	943 040		

Kamech		Crues 1996-1997				
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
03-sept-96	14.5	5 600	0	5 600	0.019	12.4
09-sept-96	12.5	6 000	0	6 000	0.278	10.3
03-oct-96	105.8	18 300	0	18 300	0.833	99.0
07-déc-96	32.0	1 600	0	1 600	0.196	31.4
23-26/12/1996	13.8	200	0	200	0.002	13.7
10-janv-97	2.5	500	0	500	0.004	2.3
11-janv-97	18.7	1 400	0	1 400	0.017	18.2
12-janv-97	20.8	1 600	0	1 600	0.093	20.2
26-janv-97	15.5	1 400	0	1 400	0.030	15.0
6-7/02/1997	18.0	1 600	0	1 600	0.067	17.4
01-avr-97	12.5	500	0	500	0.005	12.3
21-avr-97	14.5	200	0	200	0.001	14.4
Total			0	38 900		

Kamech		Crues 1997-1998				
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
04-sept-97	56.0	9 705	0	9 705	0.193	52.4
06-sept-97	32.0	900	0	900	0.005	31.7
15-sept-97	14.5	200	0	200	0.001	14.4
17-sept-97	10.0	9 700	0	9 700	0.111	6.4
13-oct-97	30.0	1 700	0	1 700	0.032	29.4
14-oct-97	12.0	1 400	0	1 400	0.032	11.5
15-oct-97	20.5	1 500	0	1 500	0.016	19.9
24-oct-97	20.5	5 800	0	5 800	0.118	18.4
28-oct-97	6.5	800	0	800	0.018	6.2
29-oct-97	6.0	900	0	900	0.020	5.7
30-oct-97	14.5	3 100	0	3 100	0.056	13.4
31-oct-97	10.9	900	0	900	0.056	10.6
01-nov-97	24.1	7 800	0	7 800	2.333	21.2
13-nov-97	20.5	4 300	0	4 300	0.500	18.9
17-nov-97	18.0	5 100	0	5 100	1.000	16.1
23-nov-97	19.0	8 800	0	8 800	2.333	15.8
30-nov-97	11.5	2 600	0	2 600	0.500	10.5
01-déc-97	31.5	24 900	0	24 900	2.667	22.3
06-déc-97	21.5	24 000	0	24 000	3.000	12.6
07-déc-97	1.5	500	0	500	0.006	1.3
09-déc-97	1.5	1 500	0	1 500	0.017	0.9
14-24/12/1997	18.0	2 500	0	2 500	0.003	17.1
27-31/12/1997	21.0	8 000	0	8 000	0.196	18.0
17-janv-98	33.0	14 822	4 550	19 371	2.167	25.9
20-janv-98	8.5	847	218	1 065	0.242	8.1
22-janv-98	10.5	368	12 083	12 450	1.001	5.9
31-janv-98	6.5	168	1 804	1 972	0.127	5.8
30-mars-98	25.0	3 000	0	3 000	0.119	23.9
31-mars-98	38.0	4 394	1 161	5 556	0.256	35.9
23-avr-98	32.5	3 500	0	3 500	0.111	31.2
27-avr-98	12.5	1 000	0	1 000	0.035	12.1
03-mai-98	15.0	1 500	0	1 500	0.417	14.4
Total			19 817	176 020		

Kamech	Crues 1998-1999					
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
24-sept-98	19.5	1 400	0	1 400	1.833	19.0
29-sept-98	19.5	600	0	600	0.018	19.3
01-oct-98	33.0	3 700	0	3 700	1.000	31.6
10-oct-98	52.0	5 200	0	5 200	1.000	50.1
12-oct-98	23.5	5 400	0	5 400	0.500	21.5
27-oct-98	1.5	600	0	600	0.222	1.3
19-nov-98	13.9	600	0	600	0.105	13.7
20-nov-98	11.0	900	0	900	0.012	10.7
21-nov-98	16.4	800	0	800	0.030	16.1
25-nov-98	6.0	800	0	800	0.012	5.7
27-nov-98	13.6	1 800	0	1 800	0.044	12.9
28-nov-98	23.8	16 500	0	16 500	2.167	17.7
03-déc-98	0.5	400	0	400	0.001	0.4
07-déc-98	21.5	2 100	0	2 100	0.080	20.7
11-déc-98	12.0	2 200	0	2 200	0.052	11.2
21-déc-98	15.5	2 500	0	2 500	0.078	14.6
25-26/12/1998	36.5	31 700	0	31 700	2.000	24.8
31-déc-98	16.5	2 000	0	2 000	0.370	15.8
01-janv-99	2.0	4 500	0	4 500	0.181	0.3
06-janv-99	1.0	1 500	0	1 500	0.008	0.4
15-janv-99	20.0	5 638	182	5 820	0.260	17.9
18-20/01/1999	89.0	2 163	160 897	163 060	11.163	28.8
22-janv-99	1.0	1 250	0	1 250	0.021	0.5
27-janv-99	1.0	500	38	538	0.056	0.8
28-janv-99	8.0	1 525	375	1 900	0.307	7.3
29-30/01/1999	26.0	2 274	10 492	12 766	1.995	21.3
31/1-1/02/1999	44.5	2 732	55 572	58 304	1.727	23.0
03-févr-99	3.5	608	1 202	1 810	0.837	2.8
11-févr-99	10.0	1 252	0	1 253	1.111	9.5
12-févr-99	20.0	2 515	11 519	14 035	0.695	14.8
15-févr-99	1.1	2 000	0	2 000	0.041	0.4
18-févr-99	5.5	499	45	544	0.048	5.3
03-mars-99	1.0	1 000	0	1 000	0.006	0.6
25-mars-99	4.5	500	0	500	0.002	4.3
29-mars-99	15.2	1 500	0	1 500	0.025	14.6
10-avr-99	7.5	600	0	600	0.056	7.3
Total			240 322	352 080		

Kamech	Crues 1999-2000					
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
08-sept-99	30.5	1 200	0	1 200	0.833	30.1
09-sept-99	22.5	1 600	0	1 600	0.417	21.9
15-sept-99	18.0	1 700	0	1 700	0.333	17.4
07-nov-99	1.0	500	0	500	0.185	0.8
08-nov-99	73.0	21 800	0	21 800	3.667	65.0
15-nov-99	11.5	3 500	0	3 500	1.000	10.2
18-nov-99	4.0	600	0	600	0.048	3.8
23-nov-99	15.5	900	0	900	0.250	15.2
27-28/11/99	51.0	23 100	0	23 100	1.000	42.5
29-30/11/99	145.5	35 773	294 892	330 665	35.400	23.5
06-déc-99	11.5	5 700	0	5 700	2.667	9.4
06-déc-99	5.0	4 500	0	4 500	1.444	3.3
11-déc-99	8.0	4 200	0	4 200	1.333	6.5
11-déc-99	14.5	18 300	0	18 300	5.167	7.7
19-déc-99	7.5	1 900	0	1 900	0.583	6.8
20-déc-99	3.0	1 300	0	1 300	0.778	2.5
26-déc-99	0.5	600	0	600	0.014	0.3
29-déc-99	9.0	900	0	900	0.011	8.7
01-janv-00	6.0	300	0	300	0.007	5.9
03-09/01/2000	3.5	1 500	0	1 500	0.013	2.9
10-janv-00	2.0	600	0	600	0.007	1.8
11-janv-00	5.0	1 200	0	1 200	0.091	4.6
13-janv-00	10.0	2 400	0	2 400	0.286	9.1
17-janv-00	2.5	2 200	0	2 200	0.200	1.7
24-janv-00	4.5	2 800	0	2 800	0.078	3.5
03-févr-00	2.5	300	0	300	0.001	2.4
09-févr-00	1.0	600	0	600	0.200	0.8
12-févr-00	17.0	1 300	0	1 300	0.040	16.5
17-févr-00	28.5	11 100	0	11 100	2.000	24.4
18-mars-00	16.5	1 700	0	1 700	0.017	15.9
04-avr-00	8.9	1 000	0	1 000	0.146	8.5
09-avr-00	7.0	700	0	700	0.097	6.7
11-avr-00	25.5	3 200	0	3 200	0.146	24.3
19-avr-00	7.7	700	0	700	0.043	7.4
07-juin-00	79.6	14 700	0	14 700	3.667	74.2
Total			294 892	469 265		

Kamech	Crues 2000-2001					
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
08-sept-00	12.5	500	0	500	0.238	12.3
02-oct-00	20.5	2 100	0	2 100	0.833	19.7
03-oct-00	4.5	46 400	0	46 400	8.667	0.0
04-oct-00	74.0	16 200	0	16 200	5.167	68.0
06-oct-00	27.0	3 500	0	3 500	1.333	25.7
03-déc-00	37.3	4 400	0	4 400	0.667	35.7
22-déc-00	28.0	5 100	0	5 100	1.000	26.1
24-déc-00	5.5	1 100	0	1 100	0.417	5.1
28-29/12/00	15.5	4 600	0	4 600	0.500	13.8
31-déc-00	23.5	25 400	0	25 400	1.222	14.1
02-janv-01	1.5	1 000	0	1 000	0.292	1.1
06-janv-01	0.5	1 300	0	1 300	0.333	0.0
15-janv-01	10.5	1 400	0	1 400	0.130	10.0
20-janv-01	8.0	1 400	0	1 400	0.017	7.5
26-30/01/2001	14.5	2 400	0	2 400	0.101	13.6
31-janv-01	26.0	5 500	0	5 500	0.167	24.0
03-10/02/2001	2.0	3 400	0	3 400	0.137	0.7
17-18/02/2001	29.5	10 000	0	10 000	0.667	25.8
27-28/02/2001	28.5	21 619	1 161	22 780	8.667	20.1
31-mars-01	33.0	2 200	0	2 200	1.333	32.2
12-avr-01	15.0	1 100	0	1 100	0.029	14.6
22-avr-01	17.5	1 200	0	1 200	0.059	17.1
Total			1 161	162 980		

Kamech	Crues 2001-2002					
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
18-sept-01	20.0	500	0	500	0.025	19.8
10-déc-01	16.5	1 370	0	1 370	0.583	16.0
11-déc-01	26.8	4 450	0	4 450	0.798	25.2
12-déc-01	33.5	8 220	0	8 220	0.900	30.5
13-déc-01	20.0	14 580	0	14 580	2.655	14.6
16-déc-01	5.5	600	0	600	0.894	5.3
16-déc-01	4.5	1 210	0	1 210	0.943	4.1
20-déc-01	18.5	7 250	0	7 250	0.977	15.8
25-déc-01	8.1	1 510	0	1 510	1.000	7.5
07-févr-02	8.3	610	0	610	0.883	8.1
08-févr-02	5.0	900	0	900	0.947	4.7
10-mars-02	2.0	300	0	300	0.003	1.9
07-mai-02	16.0	800	0	800	0.829	15.7
Total			0	42 300		

Kamech	Crues 2002-2003					
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
22-sept-02	13.8	72	0	72	0.001	13.8
24-sept-02	11.0	143	0	143	0.002	10.9
27-sept-02	10.2	72	0	72	0.001	10.2
10-oct-02	32.7	1 580	0	1 580	0.018	32.1
12-oct-02	17.7	790	0	790	0.009	17.4
01-nov-02	14.0	502	0	502	0.006	13.8
05-nov-02	34.0	23 049	0	23 049	2.698	25.5
09-nov-02	7.3	2 170	0	2 170	0.800	6.5
20-nov-02	6.6	4 110	0	4 110	0.830	5.1
26-nov-02	29.0	20 340	0	20 340	2.800	21.5
29-nov-02	9.5	5 650	0	5 650	1.100	7.4
01-déc-02	4.0	670	0	670	1.100	3.8
02-déc-02	2.0	1 000	0	1 000	1.129	1.6
04-déc-02	20.0	35 330	0	35 330	2.233	7.0
06-déc-02	4.0	18 860	0	18 860	1.367	0.0
07-déc-02	6.5	8 600	307	8 623	0.667	3.3
19-déc-02	11.6	1 640	0	1 640	1.367	11.0
21-déc-02	7.6	2 460	0	2 460	1.367	6.7
29-déc-02	3.6	820	0	820	1.349	3.3
31-déc-02	4.9	2 050	0	2 050	0.114	4.1
10-janv-03	10.0	820	0	820	0.152	9.7
11-janv-03	27.6	23 350	18 812	42 555	6.883	11.9
16-janv-03	25.8	12 200	17 715	29 917	1.883	14.8
22-janv-03	6.6	800	0	800	1.333	6.3
24-janv-03	42.0	24 800	84 162	108 328	6.390	2.0
01-févr-03	2.2	1 700	0	1 700	1.667	1.6
02-févr-03	10.2	3 300	0	3 300	1.333	9.0
02-févr-03	14.5	24430	4645	28 404	2.668	4.0
05-févr-03	5.8	5 100	335	5 661	1.657	3.7
06-févr-03	17.0	15 400	60 502	75 440	4.273	0.0
10-févr-03	10.6	12 640	324	12 725	0.919	5.9
12-févr-03	14.0	15 310	26 180	37 970	3.056	0.0
13-févr-03	6.0	6 400	9 811	6 400	1.708	3.6
18-févr-03	7.9	5 893	6	5 899	1.334	5.7
18-févr-03	11.7	10 850	3 248	13 723	2.670	6.6
22-25/02/03	5.4	6 500	0	6 500	0.234	3.0
27-févr-03	4.4	900	0	900	0.244	4.1
28-févr-03	1.1	277	1	278	0.098	1.0
16-mars-03	3	2 677	0	2 677	0.149	2.0
16-mars-03	1.3	777	0	777	0.203	1.0
17-mars-03	4	1 661	0	1 661	0.241	3.4
30-mars-03	4.9	854	0	854	0.198	4.6
31-mars-03	1.5	1 357	0	1 357	0.258	1.0
03-avr-03	32.5	21 339	51 295	71 120	4.184	6.3
05-avr-03	3.8	650	852	1 428	0.328	3.3
09-avr-03	0.5	904	109	992	0.227	0.1
17-avr-03	5	527	70	575	0.146	4.8
Total			278 374	592 692		

Kamech	Crues 2003-2004 (partiel)					
date	Pluie	volume stocké	volume dévers	volume total	Q max	Infiltration
	mm	m ³	m ³	m ³	m ³ /s	mm
16-sept-03	37.1	594	0	395	0.067	37.0
16-sept-03	55.5	10 221	0	10 221	1.063	51.7
17-sept-03	47.9	38 768	0	38 768	5.814	33.6
22-sept-03	19.8	12 116	0	12 116	1.874	15.3
12-oct-03	14.8	768	0	768	0.173	14.5
14-oct-03	21.5	2 283	0	2 283	0.347	20.7
16-oct-03	5.4	393	0	393	0.127	5.3
17-oct-03	7.3	1 022	0	1 022	0.164	6.9
23-oct-03	18.3	1 906	0	1 906	0.175	17.6
10-nov-03	29	3 524	0	3 524	0.141	27.7
13-nov-03	14.8	10 977	0	10 977	1.363	10.7
25-nov-03	5.3	755	0	755	0.212	5.0
08-déc-03	22.7	3 430	0	3 430	0.23	21.4
11-déc-03	63.8	42 479	87 655	129 437	10.263	16.0
22-déc-03	17.5	12 970	0	12 970	0.809	12.7
24-déc-03	34.5	28 997	76 251	103 325	4.61	0.0
02-janv-04	5.7	8 980	0	8 980	0.279	2.4
17-janv-04	1.6	876	0	876	0.04	1.3
23-janv-04	18.9	4 520	0	4 520	0.026	17.2
28-janv-04	7.5	395	0	395	0.005	7.4
11-févr-04	3.5	430	0	430	0.005	3.3
22-mars-04	32	2 135	0	2 135	0.025	31.2
28-mars-04	12.1	12 855	59	12 359	0.145	7.5
29-mars-04	11.5	1 668	177	1 537	0.031	10.9
31-mars-04	17.3	1 619	3 765	4 657	0.049	15.6
Total			167 907	368 179		