

<b>Zeitschrift:</b>	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
<b>Band:</b>	75 (1977)
<b>Heft:</b>	10
<b>Artikel:</b>	L'étude agrohydrologique d'un système régional d'utilisation des eaux de ruissellement comme exemple de projet de coopération, avec participation de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
<b>Autor:</b>	Jaton, J.-F.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-228775">https://doi.org/10.5169/seals-228775</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# L'étude agrohydrologique d'un système régional d'utilisation des eaux de ruissellement comme exemple de projet de coopération, avec participation de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

J.-F. Jaton

## Zusammenfassung

In semiariden Gebieten, wo einzige eine totale Bewässerung den Anbau bestimmter Kulturen erlaubt, kann, neben dem dry-farming, die Verwendung des Oberflächen- und Infiltrationswassers zur Ausnutzung bedeutender Flächen beitragen. Die Analyse alter Meteorwassernutzungssysteme, die bestens an die Standortbedingungen angepasst sind, kann einerseits ihre Optimierung erlauben, andererseits ihre Anwendung in ähnlichen Gebieten. Die beim Studium eines solchen Systems auftretenden Fragen erlauben einige Überlegungen, die den Rahmen der reinen Analyse sprengen. Die Studie wurde in Zusammenarbeit mit dem «Centre de Recherche de Génie rural» von Tunis durchgeführt.

## L'eau, une denrée rare

Dans les pays développés, un siècle de bonne gestion sanitaire a effacé des mémoires les grands fléaux liés à une mauvaise qualité de l'eau. A l'heure actuelle cependant, le développement accru de certains problèmes récents, tout au moins dans leur ampleur (industries alimentaires, chimiques, atomiques, etc.), oblige les gouvernements à élaborer de nouvelles stratégies et à faire le bilan des ressources en eau naturelle (programme du Fonds national de la recherche scientifique).

Nous avons eu et avons encore trop tendance à oublier, dans nos régions où les précipitations sont abondantes et régulières (la pluie moyenne annuelle en Suisse équivaut à une lame d'eau de 1470 mm d'épaisseur répartie sur tout le territoire), qu'une grande partie du globe souffre de carence d'eau, eau de boisson et de consommation d'une part, d'irrigation et de mise en valeur agricole d'autre part.

Notre propos ici est de soulever quelques remarques ayant trait à l'irrigation en zone semi-aride, et plus particulièrement à l'utilisation des eaux de ruissellement et d'infiltration. Nous relèverons également certains points qui nous paraissent importants dans le cas d'une action d'aide en matière de développement agricole. Nous traiterons spécialement de la zone orientale des steppes nord-africaines (Tunisie), qui fait l'objet de la part de l'Institut de Génie Rural d'une étude agrohydrologique en coopération avec le Centre de Recherche de Génie Rural à Tunis (CRGR), institut dépendant du Ministère de l'Agriculture de Tunisie.

Dans cette région, l'extension des cultures – cultures sèches essentiellement – est limitée par la présence de sols trop exigeants en eau pour la faible pluviosité et sur lesquels le dry-farming est inapplicable. Ces sols, souvent riches, sont donc fréquemment voués à ne produire qu'une année sur quatre ou cinq. Fort heureusement, grâce à l'utilisation des eaux de ruissellement ou d'infiltration, certaines terres révèlent localement une bonne fertilité (Basse Steppe et Sahel tunisien, collines présahariennes). Cette irrigation peut certainement, à côté du

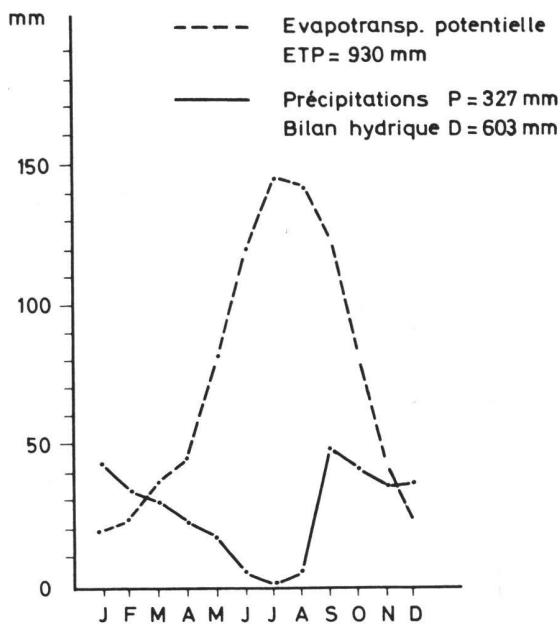


Figure 1 Bilan hydrique du Sahel tunisien (station de Sousse), climat semi-aride inférieur

dry-farming, contribuer à l'enrichissement d'immenses territoires en zone semi-aride.

## L'irrigation ou la culture sèche

Lorsque les précipitations font totalement défaut durant la période de croissance de la végétation, il faut apporter cette eau sans laquelle toute culture est impossible, hormis l'olivier et la vigne en climat méditerranéen. Cette irrigation de base, ou fondamentale n'est toutefois possible que si la région ou le pays dispose des réserves d'eau suffisantes (eaux superficielles stockées dans des barrages réservoirs ou des retenues collinaires, eaux souterraines, etc.).

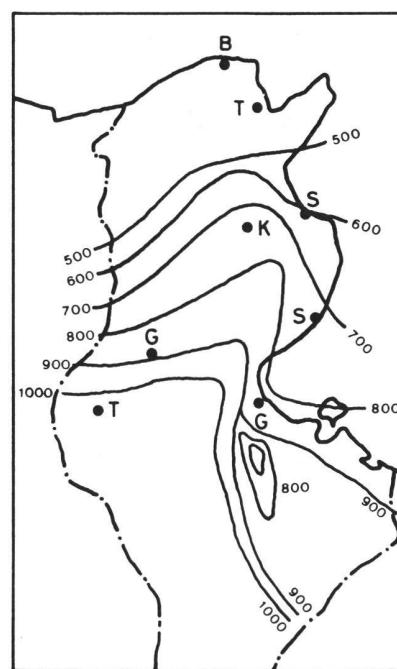


Figure 2 Tunisie: déficit en eau (d'après Le Houérou)

Dans la Basse Steppe tunisienne et le Sahel (littoral), les ressources souterraines sont rares, de même que les sites de barrage. L'eau, amenée à grands frais du nord-ouest (oued Nebââna), se voit quelquefois détournée de sa vocation agricole au profit des agglomérations ou de complexes touristiques, grands consommateurs. Devant ces difficultés (réserves limitées, aménagements coûteux), il reste la possibilité d'utiliser les eaux de ruissellement, en redonnant notamment vie à d'anciens systèmes locaux d'utilisation des eaux météoriques.

Il peut paraître étrange pour certains, qu'à l'heure où l'homme est capable de réalisations importantes et complexes, nous nous tournions vers d'anciennes pratiques régionales. Une première analyse nous montre cependant que les règles qui sont à la base de ces systèmes sont une

adaptation locale des grands principes généraux de la culture sèche. Autant dire que les fellah n'ont pas attendu les ingénieurs; Corippus, au VI<sup>e</sup> siècle déjà, parle de cultivateurs africains, qui, prévoyant un orage, font des levées de terre autour des champs pour y retenir les eaux. C'est le principe des impluvia ou meska, que l'Institut de Génie Rural en collaboration avec le CRGR de Tunis, étudie actuellement.

#### **Des procédés traditionnels remarquablement adaptés**

L'origine du système sahélien de meska est à la fois ancienne et obscure. Pour Despois (1), «ce système n'est d'ailleurs pas exclusivement sahélien, puisqu'on le retrouve dans le Cap Bon, à Zaghouan, en Tripolitaine et

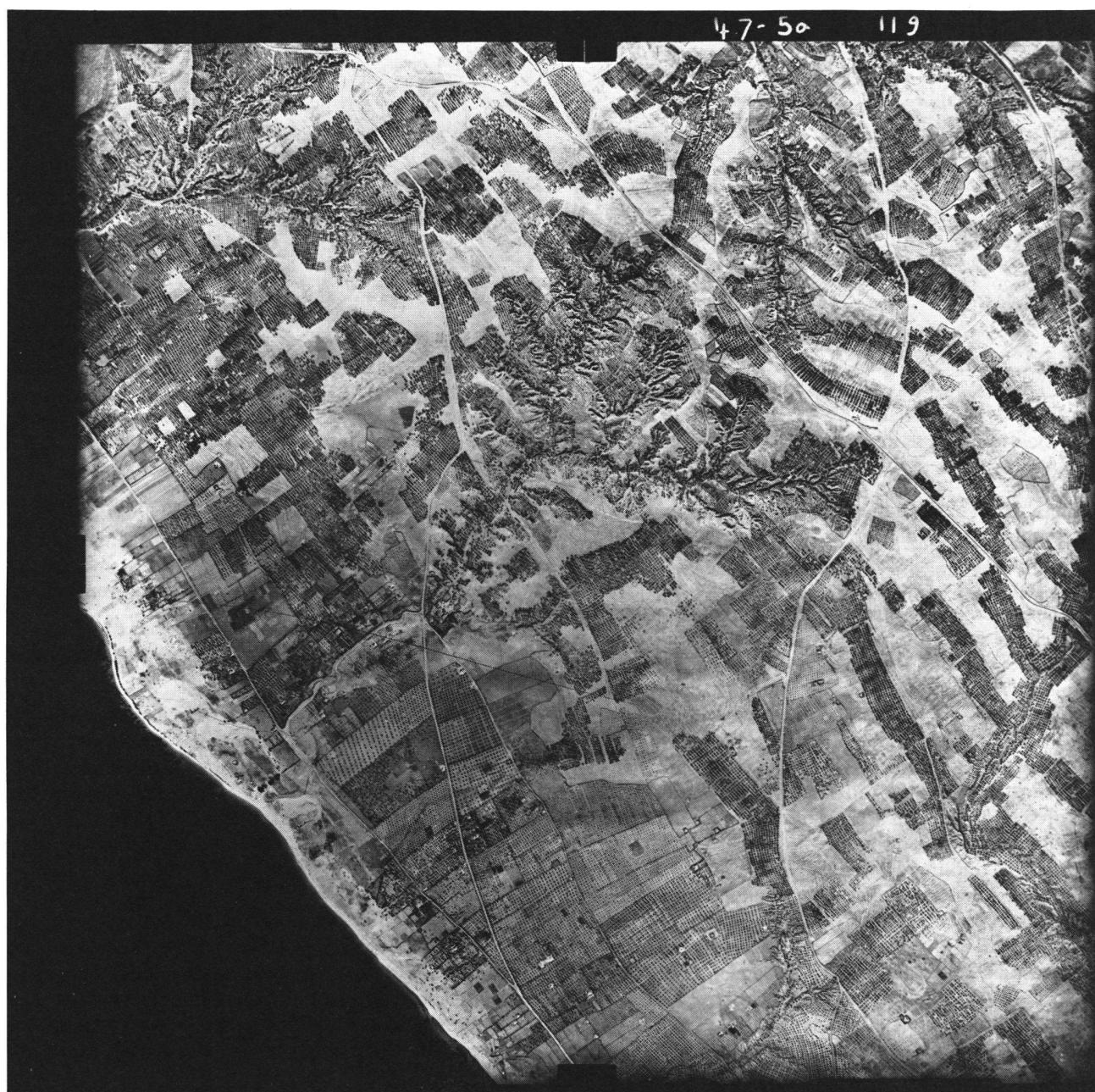


Figure 3 Vue aérienne de la région de Chott-Mariem (1952) en Tunisie. Echelle 1 : 25 000. On remarquera les olivettes (pointillé) plantées dans les parties basses, en bordure du lit des oueds

notamment. Les impluvium (en clair) couvraient les trois quarts des plantations à la fin du siècle passé. Dans la partie littorale, les cultures sont plus denses (apports d'eau du Nebââna).



Figure 4 Djesser dans les Matmata



Figure 5 Limnigraphes enregistreurs (déversoirs) dans les olivettes, pour la mesure des débits de ruissellement. Les arbres sont dans des terrasses (manka) superposées.

même en Grèce; il s'apparente aux cultures en terrasses des montagnes et des collines présahariennes, où la terre et l'eau sont aussi précieuses. Sans leur ressembler tout à fait, meska (= impluvium) et manka (= terrasse) du Sahel paraissent être une forme d'adaptation très ancienne de la culture en terrasse à des régions pauvres en pierre et en eau.»

Nous trouvons en effet dans les Matmata, dans la partie centrale du Djebel et en Tripolitaine, des versants et des fonds de vallons qui sont coupés de murettes ou de murs qui retiennent à la fois la terre et les rares eaux de ruissellement. Les thalweg sont ainsi décomposés en terrasses (djesser) plantées d'arbres: oliviers et figuiers dans la montagne, palmiers en bordure de plaine.

Le procédé traditionnel saharien qui nous intéresse est remarquablement adapté au climat, aux sols et au relief: les arbres (oliviers) n'occupent que le bas des versants des vallons; ils sont plantés sur des terrasses, des casiers de terre plus exactement (manka), aménagées pour recevoir les eaux de ruissellement des collines. L'économie saharienne est, depuis dix-huit siècles, essentiellement fondée sur la culture des oliviers (environ 10 000 000 de plants aujourd'hui) et de nouvelles olivettes ont été créées récemment selon les mêmes procédés ancestraux. Fait extrêmement important, les récoltes sont bien plus belles dans ces plantations que dans d'autres, plantées depuis peu elles aussi, mais sans impluvium, et cultivées à

l'exemple des méthodes sfaxiennes (culture sèche). Ainsi donc, malgré une pluviosité plus forte (330 mm à Sousse, pour 200 mm seulement à Sfax), le Sahel a souvent des sols trop lourds pour que les arbres ne souffrent pas de la sécheresse.

Les remarques qui précèdent nous permettent d'apporter les conclusions suivantes:

- même dans les régions à faible pluviosité et dépourvues de ressources en eau suffisantes pour assurer une irrigation de base, une utilisation judicieuse des eaux de ruissellement et des eaux infiltrées est susceptible de corriger, localement, les défauts du climat,
- les procédés traditionnels de culture paraissent remarquablement adaptés au climat, à la pluviométrie, au relief et aux types de sols,
- l'adoption par une région d'un système «étranger» ne doit se faire qu'avec circonspection, de même que la modification du procédé traditionnel local ou son abandon, sous peine de s'exposer à des conséquences graves (baisse de rendement, érosion du sol, etc.),
- l'étude des différents systèmes et de leur contexte (agrologie, pédologie, bilan hydrique, façons culturales...) doit permettre de viser deux buts:
  - l'optimisation des systèmes locaux,

- l'adaptation des procédés analysés à des zones présentant des conditions pédologiques, climatologiques ou topographiques voisines.

### Une précieuse collaboration

Ce sont précisément ces deux buts (optimisation des systèmes et étude de leur adaptation), que nous nous sommes fixés en collaboration avec le Centre de Recherche de Génie Rural de Tunis. Du point de vue de la répartition des tâches, nous dirons que l'Institut de Génie Rural EPFL assure la fourniture et mise en place des instruments et appareils d'acquisition de données, le traitement des mesures, l'élaboration des rapports et dossiers de synthèse. En contrepartie, le CRGR assure la surveillance et le contrôle des appareils de mesure, l'acquisition des données sur le terrain ainsi que le pré-traitement de certaines données.

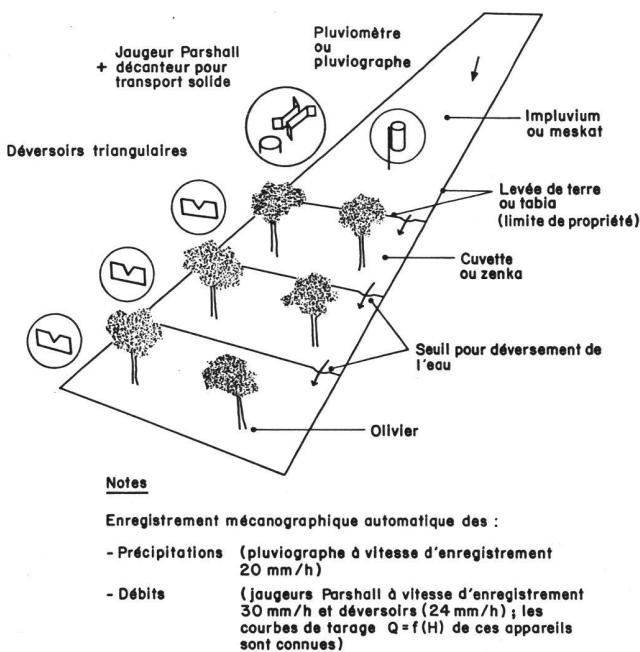


Figure 6 Schéma du système hydrologique «meska» d'utilisation des eaux de ruissellement et schéma du dispositif de mesure.

Les objectifs du projet entrent dans le cadre des préoccupations actuelles des Gouvernements tunisien et arabes. Nous extrayons d'un rapport présenté à la conférence des Ministres des Etats Arabes à Rabat en août 1976 (2): «La Tunisie compte réhabiliter et améliorer ce patrimoine. Il s'agit de toutes les techniques locales d'utilisation des eaux de ruissellement pour l'intensification de l'agriculture. Cette maîtrise des eaux de ruissellement très répandue au Maghreb et appelée récemment 'Water Harvesting' représente l'unique issue d'intensification

quand toutes les ressources hydrauliques conventionnelles seront mobilisées... L'écologie des zones arides doit obligatoirement partir des pratiques locales pour développer des recherches concernant les techniques de collecte de l'eau... Le patrimoine local est riche dans ce domaine et très peu de recherches ont inventorié ces techniques qui n'ont peut-être pas le caractère de prestige des 'grands barrages' mais qui se sont révélées très adaptées aux réalités des zones arides.»

Les objectifs du projet visent également à la compréhension de la dynamique de la dégradation des sols et à l'étude de l'érosion, tant du point de vue qualitatif que quantitatif, provoquée par le ruissellement de surface. La recherche des processus de dégradation du sol, la prévention contre l'érosion et la restauration des sols dégradés, sont autant de points d'actualité du programme des Nations-Unies pour l'Environnement (UNEP) dans le domaine de la gestion des écosystèmes terrestres.

Nous terminerons notre propos en faisant remarquer que lors d'une telle étude, la collaboration des instances locales est non seulement précieuse, mais indispensable. La réussite du projet, de la mise en place des instruments d'acquisition de données au bon déroulement des opérations de mesure sur le terrain, dépend fortement du degré de motivation des collaborateurs, mais aussi des agriculteurs propriétaires des fonds intéressés par l'étude. Nous pensons également que, comme dans tout autre projet d'aide, il est nécessaire de faire appel aux indigènes, d'expliquer à la collectivité locale les buts visés ainsi que les avantages qu'ils pourront en retirer, de faire participer les collaborateurs à la mise en place des appareils et à leur gestion, de leur confier enfin des missions bien précises dans le cadre de l'étude. Dans le cas contraire, il sera bien difficile d'assurer la réussite du projet (entretien négligé, appareils endommagés, mesures entachées de fautes ou pas effectuées, etc.).

Gageons que cette recherche permettra de fournir aux zones arides tunisiennes et à d'autres zones circum-méditerranéennes un modèle d'utilisation des eaux de ruissellement et d'infiltration, solution d'avenir pour intensifier l'arboriculture et les cultures vivrières et lutter contre l'érosion et les inondations.

### Bibliographie

- (1) J. Despois: La Tunisie orientale. Sahel et Basse Steppe. Etude géographique P. U. F. 1955.
- (2) S. El Amami: Projets de Coopération Régionale en matière de recherches scientifiques et technologiques. Conférence des Ministres des Etats Arabes chargés de l'application de la Science et de la Technologie du Développement UNESCO, Rabat, Août 1976. Cahier du CRGR, no 21. Juillet 1976.

### Adresse de l'auteur:

J.-F. Jaton, ingénieur dipl., Institut de Génie rural EPFL,  
En Bassenges, 1024 Ecublens