

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 45 (1983)

Heft: 7

Artikel: Production végétale et irrigation

Autor: Calame, François

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084013>

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: 05.02.2026

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

Connaissances fondamentales sur:

Production végétale et irrigation

par François Calame, Station fédérale de recherches agronomiques, Changins VD

Remarques préliminaires

Il n'est pas possible de donner une seule réponse à un problème complexe dont les principales variables sont: le climat, le sol, la culture, le matériel et le temps à disposition. Par conséquent, les notes qui vont suivre sont à adapter dans chaque situation; ainsi, pour un sol donné, les pratiques seront différentes s'il s'agit de cultures maraîchères ou d'arbres fruitiers.

Le rôle du sol

Le sol est un réservoir dont la grandeur est donnée par ses *propriétés physiques et la profondeur prospectable* par les racines. En

moyenne le sol contient 1 mm¹ d'eau facilement disponible par centimètre de profondeur. Ainsi une terre prospectée par des racines jusqu'à 50 cm offre un réservoir de 50 mm. Si le profil du sol se prolonge sans trop de discontinuité, le sous-sol peut contribuer modestement à l'alimentation hydrique de la plante et éviter ainsi de gros à-coups. Il faut toutefois se rappeler que les plantes ont un meilleur rendement lorsque les racines trouvent de l'eau au voisinage de la surface du sol, car c'est à ce niveau que les conditions de développement sont les meilleures (fertilité, aération, température, vie microbienne). En 1976, à Changins, sur deux parcelles voisines, l'une graveleuse

EVAPOTRANSPIRATION

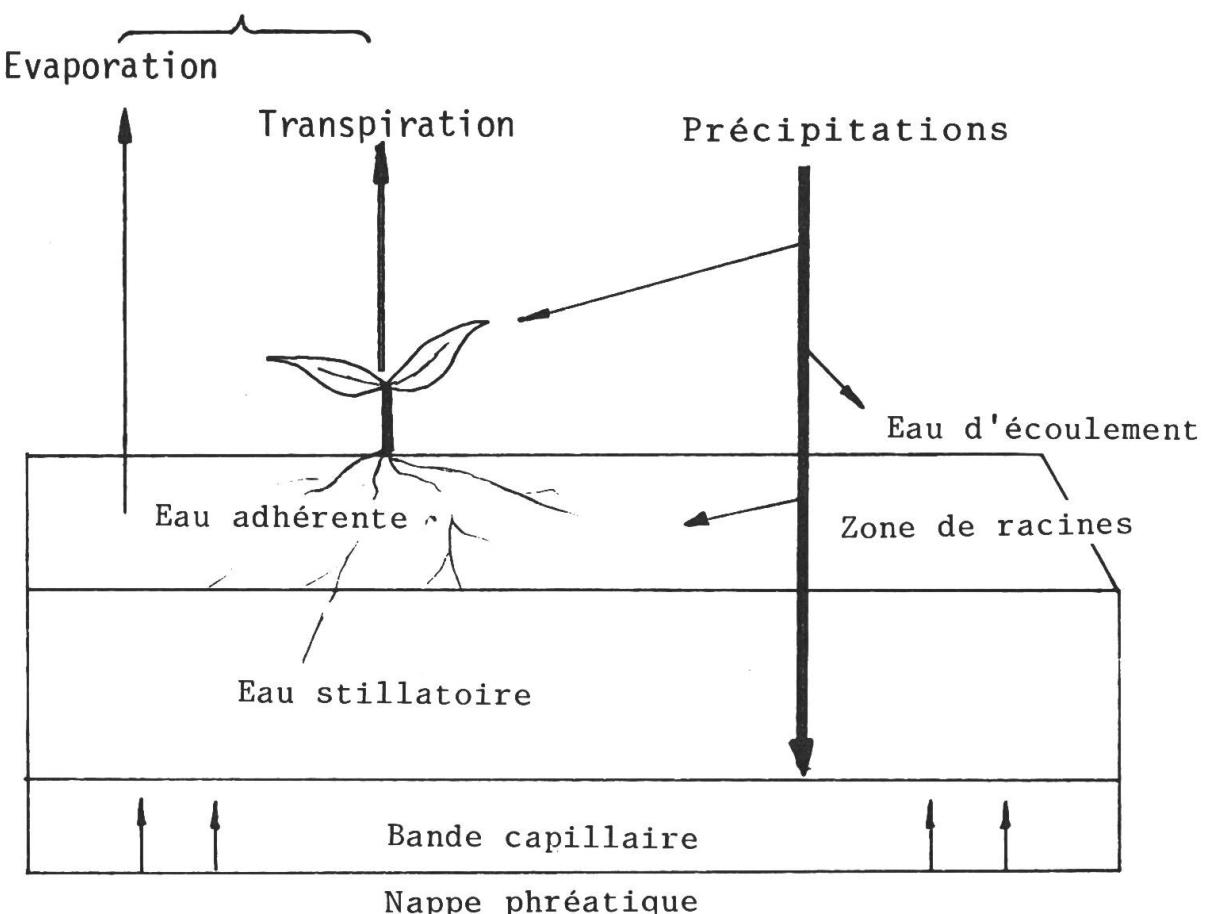


Fig. 1: Coupe transversale expliquant le bilan de l'eau du sol. (dessin: U. He.)

au sol peu profond, l'autre au sol argileux et profond, nous avons enregistré les rendement de maïs grain suivants:

Sol graveleux		Sol profond	
Rendement q/ha	Arrosage	Rendement q/ha	Arrosage
2,6	0	56,6	0
31,2	2x75 mm.	85,3	2x67 mm.
63,4	4x75 mm.	99,1	4x67 mm.

Le rôle du climat

Par ses humeurs, le climat agit sur les apports et les pertes d'eau des cultures. Les précipitations peuvent être mesurées par un pluviomètre que l'on placera à l'abri des courants, à 5–10 m de gros obstacles. Les

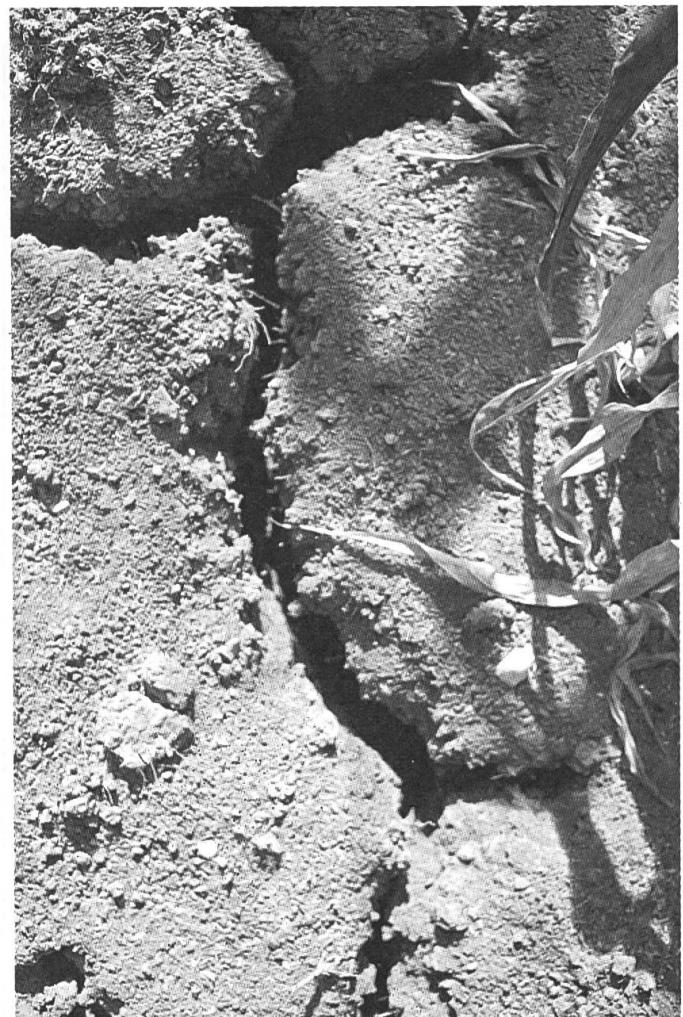


Fig. 2: Fentes sur terre argileuse provoquées par la sécheresse.



Fig. 3: Zone humectée par un goutteur.

pertes d'eau des cultures qui se nomment évapotranspiration², ruissellement et drainage sont omniprésentes pour la première et occasionnelles pour les deux suivantes. Le drainage a lieu en général de l'automne au printemps. Le ruissellement quant à lui dépend de l'intensité des pluies, de la couverture et de la pente des sols. Sur l'ensemble d'une saison, les pertes par ruissellement sont faibles. En revanche, lors d'une précipitation intense, elles peuvent atteindre 80–90% sur les sols les plus propices. Quant à l'évapotranspiration, elle dépend surtout de l'insolation, de la température, de l'humidité de l'air et du vent. Si les plantes recouvrent le sol et qu'elles ne souffrent pas du sec, l'évapotranspiration est maximale. De mai à août, l'évapotranspiration est très proche de l'évaporation d'une surface d'eau libre et elle varie d'un millimètre par jour par temps couvert et humide à 5–6 millimètres par jour par temps chaud et sec. Les valeurs de l'évapotranspiration sont données pour quelques stations météorologiques suisses et sont publiées chaque semaine dans le bulletin de l'Institut suisse de météorologie.

Calcul du bilan de l'eau des cultures

Aux deux paragraphes précédents, nous avons vu quels sont les éléments du bilan de l'eau dans les cultures. Il est alors facile d'imaginer un calcul de l'état hydrique du sol, en faisant intervenir trois éléments: le réservoir sol, l'évapotranspiration et les pré-



Fig. 4: Tête de filtrage pour installation d'irrigation goutte à goutte.



Fig. 5: Batterie de filtres et programmeur des valves de secteur d'une installation d'irrigation par goutte à goutte à Prangins VD.

cipitations ou irrigations. Dans l'exemple ci-dessous, nous allons considérer un sol dont le réservoir est estimé à 40 millimètres et que nous allons réapprovisionner chaque fois que le déficit est de 40 millimètres:

Exemple fictif

Période	Evapo-transpiration	Précipitations (Arrosage)	Bilan de la période	Déficit cumulé	Re-marques
2- 9 juin	27	10	-17	-17	
9-16 juin	21	3	-18	-35	
16-23 juin	25	(40)	+15	-20	A
23-30 juin	18	47	+29	00	B
30 juin - 7 juillet	31	-	-31	-31	

A: Durant cette période, nous avons effectué un arrosage de 40 millimètres pour combler le déficit. Comme il a fait beau par la suite, le déficit fut de 20 millimètres à la fin de la période.

B: Cette période fut très pluvieuse et le bilan montre un excédent de 29 millimètres pour combler le trou de 20 millimètres; comme le réservoir ne peut contenir plus, 9 millimètres sont perdus en drainage. L'excédent ne peut être stocké!

Cette méthode du calcul du bilan de l'eau convient tout à fait aux cultures arrosées par aspersion, que ce soit en plein champ ou en serres. Pour ces dernières, les chercheurs de l'INRA ont mis au point une formule de calcul de l'évapotranspiration qui semble donner satisfaction. Avec le déve-

loppelement des stations météorologiques automatiques du réseau suisse et si le besoin s'en fait sentir, il sera possible de fournir aux intéressés les données nécessaires aux calculs de bilans hydriques.

Une autre façon de procéder: Connaître l'humidité du sol

Comme chacun le sait, le sol est hétérogène et l'image d'une situation moyenne est donnée par des observations en plusieurs points. Avec un peu d'expérience, il est possible de se rendre compte de la situation avec un minimum d'observations. Pour cela, il suffit de creuser avec une tarière et d'essayer de former de petits boudins avec la terre. Si ceux-ci sont difficiles à former et se cassent facilement, c'est que le sol est sec! Pour plus de précisions, il existe des appareils qui indiquent avec quelle force l'eau est retenue par le sol, ce sont les tensiomètres³.

L'eau du sol est contenue dans des pores et plus les pores sont petits (de l'ordre du millième de millimètre), plus l'eau est retenue avec force. Les plantes prélevent facilement l'eau qui est retenue dans les pores moyens avec une succion de zéro à un atmosphère. Au-delà, la plante doit produire un certain effort et vers 3-4 atmosphères, elle com-

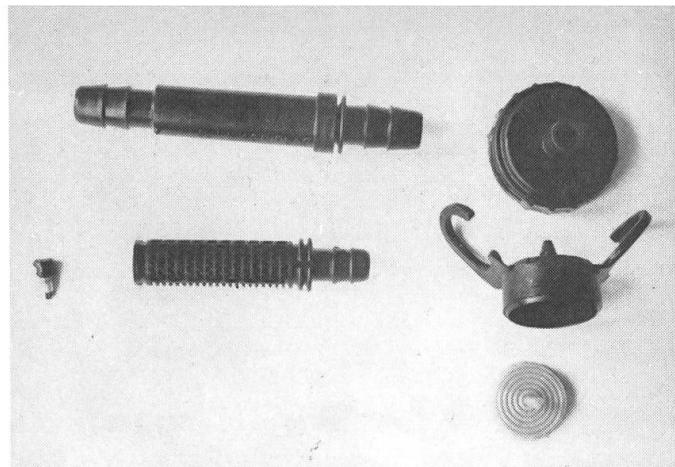


Fig. 6: Quelques types de goutteurs.

mence à flétrir temporairement. A partir de 15 atmosphères, la plante pérît. Les tensiomètres fonctionnent entre 0 et 0,8 atmosphères, c'est-à-dire dans la tranche d'humidité confortable. En plaçant 2-3 de ces appareils au-dessous de la profondeur moyenne d'enracinement, il est possible de contrôler une humidité agréable et de décider de l'irrigation en cas de nécessité. Ces appareils ne sont pas absolument nécessaires pour diriger l'irrigation par aspersion, mais ils sont presque indispensables pour contrôler l'irrigation par système goutte à goutte, surtout sous notre climat où des précipitations viennent entrecouper des périodes de sec.

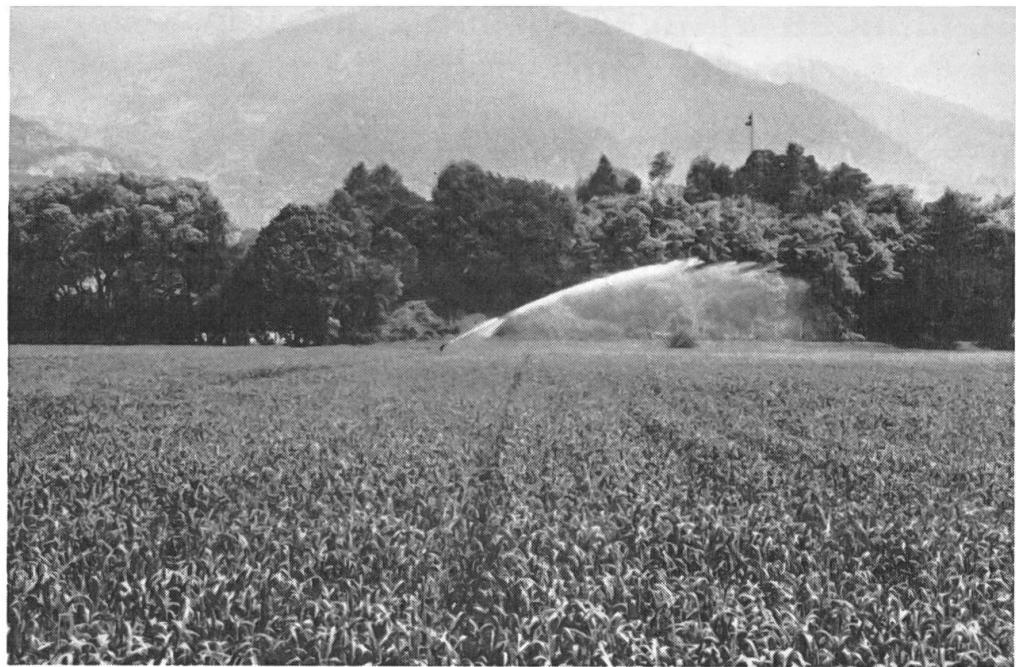
Quelques remarques d'ordre pratique (de notre collaborateur U. He.)

- Un arrosage qui ne pénètre pas plus de 5 mm dans la terre (env. 50 m³/ha) restera sans effet puisque l'eau n'atteint pas les racines.
- Chaque arrosage devrait offrir au moins 200 m³/ha pour un sol léger ou 300 m³/ha pour un sol mi-lourd.
- Chaque irrigation qui dépasse 5 mm/ha risque de produire une perte par drainage, ruissellement ou peut même avoir un effet d'érosion.
- Pour éviter une évapotranspiration, les irrigations ne seront entreprises que tôt le matin ou tard l'après-midi.
- En principe, l'irrigation n'est rentable que pour les cultures suivantes: pommes de terre, betteraves sucrières, maïs et cultures spéciales.
- Un arrosage ne profitera qu'aux plantes dont le fonctionnement est entièrement en ordre.

Les observations sur les cultures

Bien souvent les signes de sécheresse apparaissent trop tard. Aussi les cultures ne sont pas des indicateurs fidèles. En revanche, l'état de développement des cultures est à considérer pour décider de l'arrosage. Certaines périodes sont critiques, d'autres le sont moins. Dans ce domaine, chaque production possède ses particularités et il subsiste encore bien des points d'interrogation. Le maïs par exemple est très sensible à la sécheresse durant sa période de floraison et la vigne, dans nos régions, ne réagit plus à l'irrigation après la véraison. Après un arrosage, les cultures présentent souvent un bel aspect et laissent entrevoir

Fig. 7:
Canon à eau tracté débiant 600 litres/minute
(Susten VS).



les plus belles espérances. Il ne faut pas s'y laisser prendre, mais garder un peu de curiosité objective jusqu'à la récolte afin de juger sur pièce à l'aide de critères de comparaison. François Calame, RAC Changins.

Remarques:

- ¹ 1 mm = 1 litre par mètre carré = 10 cm³ par hectare.
- 2 Evapotranspiration = évaporation du sol et transpiration de la plante.
- 3 Le tensiomètre est un appareil composé d'un tube possédant une bougie de porcelaine poreuse à une extrémité et un manomètre à l'autre extrémité. Il est planté dans le sol et rempli d'eau. L'eau du tensiomètre est en contact avec l'eau du sol par l'intermédiaire de la bougie poreuse. Lorsque le sol se dessèche, celui-ci, par capillarité, tire l'eau du tensiomètre avec une certaine force qui est équilibrée et mesurée par le manomètre. Lorsque le sol se réhydrate, la dépression dans le tensiomètre suce l'eau du sol et rééquilibre la pression.



Agrama 83: un renom qui s'affirme

Près de 50 000 chefs d'exploitations paysannes et membres de leur famille – en majorité suisse-alémaniques (65%) – ont visité Agrama 83, foire suisse de la machine agricole.

L'afflux des agriculteurs et la qualité des contacts avec les exposants témoignent du rôle prépondérant que joue l'équipement de production dans l'entreprise agricole (500 millions d'achats de machines neuves par année et 250 millions de frais d'entretien). Conçue dans un esprit de concurrence et pour permettre une étude technico-économique comparée des équipements agricoles, Agrama a offert aux visiteurs (au nombre desquels de nombreuses délégations étrangères spécialement intéressées par les machines adaptées aux exploitations de montagne) la meilleure possibilité de choix pour l'achat de matériels nouveaux.

La prochaine Foire suisse de la machine agricole aura lieu au mois de février 1985 au Palais de Beaulieu à Lausanne.