

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 82 (2020)
Heft: 6-7

Artikel: Comprendre le langage des plantes
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085419>

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>



Un système de goutte-à-goutte, quatre «spaghettis». Répartition efficace de l'eau d'arrosage sur une culture de myrtilles. Photo : Ruedi Hunger

Comprendre le langage des plantes

Faute de connaître les besoins précis des plantes en eaux d'appoint, nous avons longtemps été incapables de définir une stratégie d'irrigation optimale, préférant nous fier à notre seule intuition. Quoi qu'il en soit, l'irrigation doit toujours être pratiquée à bon escient.

Ruedi Hunger

À en croire la presse, on pourrait imaginer un monde où, méthodes modernes d'amélioration végétale aidant, les cultures agricoles pourront se passer d'apports en eau. Sans nier le potentiel d'amélioration, il est permis de douter de la motivation des agriculteurs à cultiver des plantes capables de résister à la sécheresse à la manière des cactus. N'oublions pas que c'est en vivant sur leurs réserves que les cactus parviennent à survivre à une longue période sans pluie !

Méfiez-vous des recommandations générales

Les questions relatives aux besoins des cultures en eau d'irrigation, à l'ampleur et à l'utilité réelle des apports et au choix du moment opportun ne peuvent être tranchées sans une connaissance des caractéristiques du sol. En effet, lorsqu'on approche du point de flétrissement permanent, un sol lourd (limono-sableux, limoneux ou argileux) peut absorber une quantité d'eau bien plus importante qu'un sol léger. Les sols sableux, en raison de leur faible capacité de rétention, réclament ainsi des apports d'eau plus fréquents et à un stade plus précoce.

Maraîchage : besoins importants

Les tissus des différentes variétés de légumes se signalent par une teneur en eau élevée, comprise entre 80 et 90%, voire davantage (97% pour les concombres). Les cultures maraîchères sont dès lors sévèrement touchées par la sécheresse ou la pénurie d'eau pendant leur développement végétal. Le choix du moment et de l'intensité des apports dépend de la sensibilité aux pénuries d'eau des différentes variétés. La brochure « Coût des procédés d'irrigation en culture maraîchère de plein champ », publiée par Inforama Seeland, donne des informations précieuses pour évaluer l'opportunité de l'irrigation.

Céréales : la température du peuplement comme indicateur

En Suisse, les cultures de céréales panifiables et fourragères ne font pas (encore) l'objet d'une irrigation régulière, à l'exception des rizicultures, qui bénéficient des méthodes classiques. L'utilité de l'irrigation pour ces cultures est en effet controversée. Dans la phase végétative, la plante a besoin d'un approvisionnement en eau régulier pour stocker dans les tiges, les feuilles et les gaines foliaires des assimilats en

quantité suffisante, auxquels elle aura recours pour remplir ses grains en cas de sécheresse pendant la phase générative. Dans ce but, la plante met en œuvre un double processus de transpiration de H_2O et d'assimilation de CO_2 par l'intermédiaire de petits orifices, appelés stomates. Tant que l'approvisionnement en eau est suffisant, les stomates sont ouverts pour permettre l'absorption de dioxyde de carbone nécessaire à la photosynthèse et à l'émission de vapeur d'eau pour réguler la température. Si les apports d'eau se raréfient trop, les stomates se ferment et les émissions de vapeur sont réduites au minimum. L'effet de refroidissement dû à l'évaporation ayant cessé, la température des feuilles augmente. L'élévation de la température du peuplement est sensible et peut être détectée par des capteurs à infrarouge pour piloter un système d'irrigation. Une étude sur l'influence du stress hydrique sur la température du peuplement et le rendement des cultures de blé a été présentée en 2010 au 61^e congrès de l'Association autrichienne des obtenteurs et des négociants de semences (« Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs »). Elle a démontré que, dans

des conditions identiques, les plantes stressées présentaient une température du peuplement supérieure de trois degrés à celle des cultures bénéficiant d'une irrigation contrôlée. Une corrélation a ainsi pu être établie entre la température du peuplement et les rendements en paille et en grains. En résumé : plus la température du peuplement est basse, plus le rendement en grains est élevé.

L'institut allemand Julius Kühn a constaté pour sa part une perte de rendement de 60 à 65% des céréales d'automne en cas de sécheresse extrême.



À ce stade précoce, le maïs pourrait encore se passer d'un arrosage.

Pommes de terre : discrètes, elles méritent une écoute attentive

Tout manque d'eau, avant même l'apparition des premiers symptômes, se répercute sur les rendements et la qualité des pommes de terre. Si la sécheresse survient à un stade précoce, elle a pour effet de réduire le nombre de tubercules par stolon. Un manque d'eau entre 30 et 80 jours après la levée nuit au développement de la

surface foliaire et accélère le vieillissement des feuilles, au détriment de la photosynthèse. À des températures dépassant 30 degrés, le développement des tubercules est entravé durablement. Le recours à l'irrigation garantit l'assimilation des nutriments et diminue le lessivage des nitrates. Un approvisionnement en eau insuffisant entrave l'action de l'azote. Les racines des pommes de terre poussent à une profon-

deur maximale de 50 à 80 cm. Si les racines rencontrent un horizon compacté, la plante sera incapable d'absorber l'eau contenue dans les couches plus profondes. L'irrigation influe sur la teneur en amidon, le taux de gale commune et les taches de rouille, avec toutefois des différences selon les variétés. Un approvisionnement ininterrompu, par pluie naturelle ou par arrosage complémentaire, est essentiel. Dans la rotation des cultures, les pommes de terre sont toujours les premières à bénéficier de l'irrigation. Selon Agroscope (Hebeisen, 2014), les pommes de terre, bien que capables d'absorber rapidement de grandes quantités d'eau en peu de temps, sont particulièrement efficaces dans l'utilisation de l'eau par rapport à d'autres cultures. La bonne solution pour ces tubercules est d'utiliser un système de goutte-à-goutte, méthode bénéfique du point de vue de l'efficacité des ressources et des effets sur l'environnement. Cependant, en raison

Lexique des termes d'irrigation

Évaporation		Émission de vapeur par une surface libre d'eau liquide à une température inférieure au point d'ébullition.
Transpiration		Processus par lequel l'eau des végétaux est transférée dans l'atmosphère sous forme de vapeur, par toutes les surfaces de la plante, surtout les feuilles, et notamment par l'intermédiaire de petits orifices variables, appelés stomates.
Évapotranspiration effective	ET	Quantité d'eau transférée du sol vers l'atmosphère par évaporation et transpiration des plantes (inférieure à l'évapotranspiration potentielle).
Évapotranspiration potentielle	ETP	Quantité maximale d'eau susceptible d'être transférée du sol vers l'atmosphère par évaporation et par transpiration des plantes.
Capacité au champ (%)	FK	Teneur en eau d'un sol perméable et non détrempé, deux ou trois jours après des précipitations prolongées. Les pores moyens et fins sont remplis d'eau, tandis que les pores grossiers et les macropores sont drainés.
Capacité utile au champ (%)	nFK	Eau du sol utilisable par les plantes. Égale à la capacité au champ après déduction de l'eau stockée dans les pores fins, hors de portée des plantes.
Point de flétrissement permanent		Teneur en eau du sol au-dessous de laquelle les feuilles des plantes qui y poussent commencent à flétrir de façon permanente. Le phénomène est irréversible. Irriguer ne sert plus à rien.
Tension de succion		Pression négative (succion) à laquelle on doit soumettre de l'eau pour établir l'équilibre, à travers une paroi ou membrane poreuse perméable, avec l'eau contenue dans le sol. La tension de succion est mesurée à l'aide d'un tensiomètre.

Irrigation des pommes de terre : « Il faut éviter un excès d'humidité dans les buttes. »

de son coût élevé, le recours à un tel système ne se justifie que dans les situations où la disponibilité de l'eau est limitée, auquel cas il s'agit en premier lieu d'un investissement destiné à assurer la qualité.

Maïs : gérer le développement des racines

À compter du semis dans un sol humide, le maïs a besoin de 350 à 600 mm d'eau pendant la période végétative (Achnich). Près de 50% de la consommation d'eau a lieu pendant la période de cinq semaines qui couvre les stades « fin de la montaison,

épiaison et floraison». Les besoins dépendent aussi de la densité du peuplement (nombre de plantes par mètre carré). Sur ses

sites de Changins et de Zürich-Reckenholz, Agroscopie a réalisé des modèles pour calculer les effets prévisibles du changement cli-

matique sur les cultures de maïs en Suisse au cours des prochaines décennies. Ces calculs ont révélé que les changements du

Principales phases de développement propices à l'irrigation

Culture	Phases principales (irrigation)	Effets des apports d'eau
Céréales (blé)	Début du développement végétatif	Après des précipitations hivernales insuffisantes, l'irrigation peut être recommandée pour favoriser le tallage, à condition que le temps se soit suffisamment réchauffé (10° C).
	Au moment de la montaison	Un ou plusieurs apports d'eau pendant la montaison peuvent apporter un supplément de rendement appréciable.
	Après la floraison	Cet apport d'eau tardif aura surtout pour effet d'augmenter le poids des grains.
	☞ Une irrigation inappropriée à un moment défavorable est susceptible de provoquer ou de favoriser des maladies fongiques.	
Céréales (orge)	Début du développement végétatif	Jusqu'à une température moyenne de 5° C, les apports d'eau sont inefficaces.
	Pendant la montaison	Amélioration du potentiel de rendement, surtout pour l'orge de printemps.
Maïs	Maïs succédant à une culture dérobée semée à l'automne	Comme seconde culture, le maïs est plus rapidement exposé au stress hydrique en cas d'humidité insuffisante dans le sol.
	Développement foliaire (jusqu'au stade 9 feuilles)	L'irrigation n'est pas très indiquée car les besoins en eau sont encore faibles.
	Juste avant et pendant l'épiaison	Période d'irrigation la plus importante. Deux jours sans pluie avec une humidité du sol proche du point de flétrissement suffisent pour réduire le rendement de 22 %. Après huit jours sans pluie le rendement est carrément divisé par deux.
	De la floraison jusqu'à la maturité laiteuse	Une carence en eau peut entraver la formation des épis, affectant surtout le nombre de grains par épi (le poids des grains dans une moindre mesure).
Betteraves sucrières	Avant/après le semis	L'humidité hivernale est présente en quantité suffisante. L'irrigation risquerait de favoriser la formation d'une croûte de battance.
	Début de la fermeture du peuplement	La capacité au champ utile (nFK) doit rester au-dessus de 50%.
	Fermeture du peuplement à 80/90%	L'irrigation devient nécessaire lorsque 70 à 80% de la nFK ont été utilisés à 90 cm de profondeur.
	Irrigation tardive...	Les apports d'eau tardifs après un épisode sec prolongé améliorent le rendement global, y compris la masse foliaire, mais diminuent la teneur en sucre, surtout dans les sols lourds.
Pommes de terre	Formation de stolons	La sécheresse entrave la formation de stolons, donc la tubérisation.
	Tubérisation (4 à 5 semaines après le débourrement) et début de floraison (7 à 25 jours après la tubérisation)	Une humidité suffisante pendant cette phase de croissance garantit le bénéfice de tout le potentiel de rendement génétique.
	Croissance des tubercules	Un approvisionnement en eau insuffisant a pour effet d'entraver la croissance des tubercules et d'en réduire la taille, donc le rendement.
Arboriculture fruitière (pommiers)	Avant la floraison	Dans les régions sèches, un ou deux apports d'eau sont recommandés en cas d'insuffisance des précipitations, pour favoriser la constitution d'une réserve d'eau dans le sol.
	Jusqu'à trois semaines après la floraison	Une tension de succion jusqu'à 0,13 bar dans le sol favorise un développement vigoureux des feuilles et des pousses. Au-delà de 0,3 bar, lorsqu'elle atteint 0,8 bar, la croissance des pousses tombe à 75% et à 50%.
	Développement des fruits jusqu'à la récolte	Sauf conditions météorologiques exceptionnelles, les précipitations naturelles suffisent pour couvrir les besoins en eau. Dans les régions sèches cependant, une irrigation appropriée est indispensable pendant la phase de développement des fruits.

régime des pluies, qui affecteront davantage la Romandie, entraîneront des épisodes de stress hydrique plus prononcés en phase de maturation, un moment tardif mais néanmoins décisif de la période végétative. Le stress hydrique diminue en revanche sur le même site durant la croissance végétative et la floraison. Quant au site de Zürich-Reckenholz, Agroscope y a constaté des changements moins prononcés dans la fréquence des limitations de croissance dues au stress hydrique.

La nécessité de l'irrigation du maïs est liée à la rotation des cultures. Des essais ont révélé à maintes reprises que le surcroît de rendement permis par l'irrigation était plus significatif lorsque les cultures de maïs succédaient à une culture fourragère dérobée semée à l'automne (ou à un retournement de prairie artificielle récoltée au printemps). Les racines de maïs pénètrent dans le sol jusqu'à 75 cm de profondeur, à condition de n'y rencontrer aucun horizon compacté. Si elles rencontrent une semelle de labour compacte, elles cherchent à s'étendre horizontalement et ne peuvent accéder à l'eau du sol que lorsque le niveau est situé au-dessus de cette couche.

Une irrigation trop précoce favorise le développement horizontal des racines, au détriment de la croissance en profondeur, dont le rôle dans le développement de la plante est essentiel. Une étude (Arnon 1972) a permis de constater que dans les cultures irriguées, 56% des racines étaient concentrées dans une zone s'étendant jusqu'à 60 cm de profondeur, contre 36% pour le maïs non irrigué, le reste des racines se développant en profondeur.

Colza : l'irrigation n'est guère nécessaire

Le colza a certes des besoins importants en eau, mais l'humidité disponible au moment du semis en automne suffit le plus souvent à assurer son développement avant la période hivernale. Dans nos contrées, le colza, grâce à ses racines profondes, n'a pas besoin d'être irrigué au printemps si les précipitations hivernales ont été à peu près normales. Sinon, un ou deux apports jusqu'à la floraison devraient suffire.

Betteraves sucrières : profondément enracinées

Les betteraves sucrières ont des besoins en eau assez importants. Leur système racinaire descend jusqu'à 150 cm de profondeur et occupe un espace volumineux dans le sol. Cultivées dans des conditions



Le message que nous envoient ces pois protéagineux est sans équivoque.

« normales », les betteraves parvenues à la moitié de la période de végétation auront utilisé toute l'humidité hivernale stockée dans le sol. Une sécheresse printanière contribue alors à épuiser prématurément les réserves d'eau du sol. Les recommandations sont contradictoires au sujet des besoins des betteraves. La nécessité de l'irrigation se fera rapidement sentir dans les sols légers, dont la capacité de rétention est faible. Dans les sols lourds au contraire, les betteraves peuvent pleinement profiter de l'importante capacité de rétention d'eau grâce à leur système racinaire profond. Les spécialistes concluent à la rentabilité de l'irrigation tant que la capacité au champ utile varie de 50 à 30%. Un apport d'eau plus tardif à la suite d'une période de sécheresse permettra certes d'augmenter le rendement global des betteraves (et la masse foliaire !), mais au prix d'une réduction de la teneur en sucre pouvant aller jusqu'à 1%.

Prairies : conserver une couche herbeuse performante

L'irrigation est a priori moins rentable pour les prairies que pour les cultures assolées et le maraîchage. Son intérêt sur les sols peu profonds et souvent arides des pentes des montagnes n'est pas toujours évident. Elle peut néanmoins être pratiquée pour constituer des réserves de fourrage et surtout pour protéger la couche herbeuse.

Dans une série d'essais sur les effets de la sécheresse dans le sillon subjurassien, Agroscope (Meisser et al. 2013) a constaté que les peuplements exploités fréquemment, donc coupés courts, souffraient davantage des effets de la sécheresse. Les spécialistes ont également souligné que ce sont les apports en eau destinés aux prairies artificielles qui s'étaient avérés les plus efficaces. Un litre d'eau par mètre carré a ainsi permis de gagner 10 kilos de matière sèche, soit deux fois plus que

l'ensilage de maïs, mais au détriment de la composition botanique. D'un rendement avantageux, les mélanges de trèfle et d'herbe résistent généralement mieux à la sécheresse que les monocultures. Dans les prairies sèches des montagnes intra-alpines, l'irrigation est aussi susceptible de modifier les peuplements. Son influence sur la biodiversité dépend du site. Elle menace évidemment les espèces

« Les apports d'eau aboutissent globalement à une baisse moins prononcée de la teneur en azote dans les cultures, et à une augmentation de la teneur en potassium dans les mélanges de graminées et de légumineuses. »

végétales ayant une prédilection pour les stations sèches. Les agriculteurs de montagne sont responsables de l'exploitation de ces prairies d'importance écologique, et il leur appartient de les irriguer en prenant les précautions nécessaires pour éviter leur requalification.

Conclusion

La réaction aux carences en eau des plantes cultivées est variable. Les premiers dommages dus au stress hydrique surviennent avant même l'apparition des premiers signes. Le flétrissement est un signal fort envoyé par la plante pour faire part de son stress hydrique. Il est aussi un signe annonciateur de pertes de rendement plus ou moins importantes. Interpréter correctement les messages parfois discrets envoyés par les plantes demande une certaine expérience.