

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 81 (2019)

Heft: 5

Artikel: À la recherche de méthodes adaptées

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086475>

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>



Le brûlage est un procédé pouvant se substituer au désherbage chimique. Photo: Ruedi Hunger

À la recherche de méthodes adaptées

Dans nos sociétés, le recours aux produits phytosanitaires chimiques suscite un rejet croissant. Mais existe-t-il des moyens autres que le désherbage mécanique? La réponse est oui, même si les agriculteurs n'y trouvent pas toujours leur compte.

Ruedi Hunger

Les solutions de substitution au désherbage chimique sont au cœur de l'actualité. Reste à savoir dans quelle mesure elles répondent aux besoins de l'agriculture. Certes, les équipements de désherbage mécanique sont sans cesse perfectionnés, mais les solutions thermiques ou électriques développées sont plutôt spécifiques des applications communales.

Procédés thermiques

Le désherbage thermique peut être réalisé à l'aide d'appareils à flamme directe ou à infrarouge, mais aussi par projection de vapeur ou d'eau bouillante. Une température de 50 à 70°C suffit pour détruire les adventices. Dès 42°C, les protéines des cellules végétales se désintègrent et les

parties aériennes des plantes dépérissent, sauf les graines, qui conservent généralement leurs facultés germinatives. Inutile en revanche de brûler les plantes dans leur totalité, ne serait-ce que par souci d'économiser l'énergie. Les procédés thermiques ont l'avantage de ne pas développer de résistances, mais les différentes espèces végétales n'ont pas toutes la même sensibilité à la chaleur. Les plantes tolérantes à la chaleur sont celles dont les organes vitaux sont protégés par plusieurs couches de tissus cellulaires. Quant aux plantes sensibles, leurs tissus végétatifs sont proches de la surface et ne sont donc que faiblement protégés. Par ailleurs, l'emploi des procédés thermiques doit s'accompagner de mesures de précaution adéquates.

• Brûleurs

L'idée de détruire les adventices à la flamme ne date pas d'aujourd'hui. L'utilisation de brûleurs pour défaner les pommes de terre remonte aux années 1980.

Un inconvénient majeur de cette méthode est son absence de sélectivité. En effet, le risque d'endommager les cultures est important. Pour ne rien arranger, une grande partie de l'énergie est dissipée en pure perte entre le brûleur et les plantes cibles, d'où une importante consommation d'énergie et des coûts élevés (Dierauer, 2000). Le brûlage peut être aussi efficace qu'un herbicide de contact, mais le rendement, différent selon les espèces et le



CNHi annonce la commercialisation «à partir de 2019» de la technologie X-Power de désherbage par circulation de courant électrique dans le sol. Photo: CNH/Zasso

nombre d'adventices à traiter, dépend de la période et des conditions météo.

• Procédés à la vapeur ou à l'eau bouillante

L'eau bouillante et la mousse chaude peuvent constituer un moyen efficace, et surtout non chimique, de contrôle des adventices. Elles agissent par contact avec les feuilles et portent les cellules végétales à une température létale. La mousse fait office d'isolant thermique et sert à retarder le refroidissement de la vapeur. L'effet à long terme sur les adventices pérennes dépend des réserves en nutriments et de la position du bourgeon terminal de la plante cible. Le diamètre des gouttelettes, le débit et la température de l'eau, ainsi que le taux d'humidité sont également déterminants. Les services

communaux ont couramment recours à ces techniques pour le désherbage de la voirie urbaine.

Quant aux agriculteurs, ils utilisent la vapeur et l'eau bouillante dans la lutte sélective contre le rumex, domaine dans lequel le procédé a fait ses preuves.

• Brûleurs à infrarouges

La publicité vante le désherbage thermique à infrarouge pour son action silencieuse et l'absence de produits toxiques et de flamme ouverte. Principe de fonctionnement : des combustibles en céramique sont portés à une température supérieure à 1000°C. Le rayonnement infrarouge intense qu'ils émettent provoque l'éclatement des protéines des cellules des plantes exposées (espérons qu'il s'agisse seulement

d'adventices) et celles-ci commencent à se faner. Les graines volantes restées à la surface sont également détruites. Le rayonnement infrarouge ne pénètre que de quelques millimètres dans le sol, ce qui laisse les micro-organismes largement intacts. Principales utilisations : traitement des pierres composites, des allées en dalles ou en gravier, des toits en terrasse. Ce procédé est utilisé surtout par les services municipaux des parcs et promenades, les services communaux chargés de l'entretien de la voirie et des cimetières, et les gérances immobilières.

La technologie «Elektroherb»

Les possibilités offertes par l'électricité ont aussi été envisagées. Utilisé initialement au Brésil à grande échelle sur des surfaces cultivées en bio ou en semis directs, le sys-

Aperçu des procédés de protection phytosanitaires

Procédés chimiques	Procédés physiques	Procédés Ackerbauliche	Procédés biologiques	Procédés biotechniques
Pesticides fungicide insecticides herbicides nématicides biorégulateurs	Mécaniques thermiques irradiation	Travail du sol rotation des cultures extermination des foyers d'infestation des hôtes secondaires et intermédiaires matériel de semis et de reproduction	Arthropodes utiles pathogènes utilisation d'organismes antagonistes variétés résistantes Résistance induite	Stimuli physiques ou chimiques utilisation de phéromones régulateurs de la fertilité et du développement

Procédés thermiques de contrôle des adventices

	Eau bouillante	Mousse chaude	Vapeur chaude	Air chaud	Brûlage
Température et action(s)	Jusqu'à 98°C L'eau bouillante tue les organes aériens de la plante et les racines sous-jacentes	>100°C La production de vapeur est complétée par de la mousse. Cette dernière retarde le refroidissement de la vapeur	>100°C La vapeur tue les organes aériens de la plante. Le transfert thermique est moins efficace que dans le cas de l'eau bouillante. Les racines restent souvent indemnes	>350°C Les adventices sont tuées par la chaleur intense de l'air	>400°C Le brûlage au gaz produit une flamme qui échauffe les plantes et entraîne leur dépérissement
Contraintes sur l'environnement	Faibles	Faibles	Moyennes	Faibles	Faibles
Effets	Plante, racines et graines affaiblies et/ou détruites	Plantes affaiblies et/ou détruites effet réduit en profondeur	Plantes affaiblies et/ou détruites effet réduit en profondeur	Plantes détruites en surface effet réduit en profondeur	Plantes brûlées en surface effet réduit en profondeur
Nuisances sonores	Faibles	Faibles	Moyennes	Moyennes	Moyennes
Particularités	Utilisable quel que soit le sol adapté même aux endroits critiques ou difficiles d'accès	Utilisable quel que soit le sol adapté même aux endroits critiques ou difficiles d'accès	Utilisable quel que soit le sol adapté même aux endroits critiques ou difficiles d'accès	Inefficace par temps humide	Non utilisable en cas de sécheresse extrême inefficace par temps humide

tème «Electroherb» débarque en Europe, où les premiers essais sont en cours. Principe de fonctionnement : la technologie «Electroherb» consiste à électriser les plantes en faisant circuler à travers leurs feuilles un courant continu à haute tension ou un courant alternatif à haute fréquence. L'énergie électrique, 30 ampères sous 5000 à 15000 volts, provient d'une génératrice animée par la prise de force. Les plantes sont détruites entièrement, sans pesticides, par l'action «systémique» du courant qui circule jusqu'aux racines en détruisant les cellules au passage. Le courant est transmis aux plantes par une rangée d'applyateurs électriques. Une deuxième rangée d'applyateurs assure le contact avec la terre et ferme ainsi le circuit.

ratrice animée par la prise de force. Les plantes sont détruites entièrement, sans pesticides, par l'action «systémique» du courant qui circule jusqu'aux racines en détruisant les cellules au passage. Le courant est transmis aux plantes par une rangée d'applyateurs électriques. Une deuxième rangée d'applyateurs assure le contact avec la terre et ferme ainsi le circuit.

Un «coup de jus»

Pour assurer la destruction des vaisseaux conducteurs et la dessication des plantes en quelques heures, ces dernières sont électrocutedes par une impulsion de 30 ampères sous 5000 à 15000 volts. Selon les indications du constructeur, l'énergie extraite d'un litre de diesel suffit pour tuer entre 15000 et 150000 plantes. Ce chiffre n'est guère parlant, car personne ne connaît le nombre de plantes adventices qui poussent dans son champ. Pour se faire une idée, considérons qu'il faut entre trois et trente litres de diesel, selon l'importance de l'enherbement, pour traiter un hectare. Compte tenu d'une largeur de travail de 3 m, la vitesse d'avancement est comprise entre 3 et 6 km/h, selon la densité des adventices.

Aux dernières nouvelles, il y a six mois environ, CNH Industrial (CNHi) a signé avec la société allemande Zasso GmbH, à Aix-la-Chapelle, un accord de coopération stratégique dont le principal enjeu est le système de désherbage électrique «X-Power».

Désherbage au laser

À la différence du rayonnement électromagnétique classique, les rayons laser se distinguent par une faible largeur de raie du spectre, une forte concentration, une intensité élevée du faisceau (ou une forte énergie de rayonnement) et possèdent la faculté de générer des impulsions lumi-



Les désherbeurs à infrarouge peuvent être dirigés à la main ou utilisés en tant qu'outils portés sur un monoaxe ou un tracteur. Photo: Adler

neuses extrêmement brèves. À l'instar des procédés thermiques, le laser à dioxyde de carbone génère une température élevée, mais de manière beaucoup plus ciblée. Le désherbage au laser permet ainsi de détruire des plantes choisies sans endommager les cultures, ni nuire à la faune. L'Institut Fraunhofer des technologies au laser, à Aix-la-Chapelle (D), a procédé à des études spectroscopiques pour connaître la manière dont les différentes longueurs d'ondes sont absorbées, réfléchies ou transmises par les tissus végétaux.

Plantes «cramées»

Le rayon laser est dirigé au «coeur» de la plante, sur le bourgeon terminal, pour le «cramer». Il présente l'avantage, par rapport au désherbage chimique, d'éviter que les plantes ne développent des résistances. La consommation d'énergie dépend de l'intensité du rayonnement et de la puissance du laser, du temps d'application et du diamètre du rayon. L'énergie d'appla-

tion minimale pour laquelle la probabilité du succès est maximale est de 25 Joules. Pour réduire les besoins en énergie, donc les coûts, il faut traiter sans tarder, une règle qui vaut tant pour le laser que pour les autres méthodes. Le désherbage au laser doit être associé à un système automatique d'identification des plantes. Il englobe l'acquisition des données par caméra, l'analyse (ou le traitement) des images et l'élimination des adventices par le laser. Les technologies au laser s'inscrivent ainsi dans une protection phytosanitaire de précision.

Conclusion

Une certaine désillusion se fait jour. Les solutions de recharge au désherbage chimique font certes régulièrement la une des médias, mais, à l'exception notable des technologies «Electroherb», elles ne sont pas encore applicables sur des exploitations de grandes cultures à cause de leur débit de chantier insuffisant ou de leur coût trop élevé.



Les appareils thermiques portés à l'avant et aptes à traiter les cultures sur butte sont plutôt rares. Photo: Reinert



Traitement des bordures à l'eau bouillante, celle-ci pouvant aussi être combinée à la vapeur. Photo: Keckex

Constructeurs d'appareils thermiques

Elmo Therm D-48 432 Rheine	Système à eau bouillante et mousse écologique, embarqué ou mobile (taille similaire à celle d'un nettoyeur à haute pression). Système Vario monté sur une remorque de voiture	www.elmotherm.eu
Heatweed D-59 199 Bönen	Systèmes à eau bouillante. Systèmes portés ou embarqués, mobiles ou montés sur une remorque de voiture	https://heatweed.com www.zimmermannag.net
Geysir D-39 326 Loitsche	Systèmes à mélange d'eau bouillante et de vapeur. Outils servant au désherbage sans chimie des chemins, places ou autres surfaces pavées ou de terre battue	www.geysir-pur.de
Keckex GmbH A-6832 Sulz	Systèmes à eau bouillante pour le désherbage sans chimie, à destination des services chargés de l'entretien de la voirie, des prestataires de services, des agriculteurs, horticulteurs et arboriculteurs	www.keckex.com
Mantis ULV D-21 502 Geesthacht	Systèmes de pulvérisation d'eau bouillante pour l'élimination thermique des adventices à petite ou grande échelle sur la voirie, ainsi que sur les cultures en ligne en agriculture biologique	www.mantis-ulv.com
Stella GmbH Engineering D-51 789 Lindlar	Brûleurs mobiles à déplacement manuel spécialement conçus pour désherber des endroits difficiles d'accès. L'air est chauffé au propane à une température de 320°C	www.stella-engineering.de
Werner GmbH D-66 482 Zweibrücken	Désherbeurs thermiques à infrarouge pour traiter des chemins, des places, des surfaces dallées en pierres composites ou en terre battue, des caniveaux ou des voies ferrées	www.werner-zw-de
BB Brühwiler Maschinen AG 8362 Balterswil	Désherbeurs à infrarouge pour l'élimination sans chimie ni substances toxiques des plantes indésirables, destinés aux services municipaux des parcs et promenades, aux services communaux chargés de l'entretien des voiries et des cimetières	www.infraweeder.ch
Adler GmbH D-48 356 Nordwalde	Brûleurs IR mobiles ou portés pour le désherbage des surfaces pavées, des chemins pédestres, et des surfaces en terre battue	www.adler-arbeitsmaschinen.de
Reinert Metallbau D-91 746 Weidenbach	Brûleurs alimentés par un combustible gazeux ou liquide. Appareils destinés à l'agriculture pour le désherbage total, ou celui de l'inter-rang des cultures en ligne, ou pour le traitement sous-foliaire des cultures sur ados ou sur buttes	www.abflammtechnik.de