

# Potentiel du système d'irrigation goutte à goutte dans la culture de pommes de terre

Theodor Ballmer, Thomas Hebeisen, Roger Wüthrich et Franz Gut  
Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 8046 Zurich

Renseignements: Theodor Ballmer, e-mail: theodor.ballmer@art.admin.ch, tél. +41 44 377 72 16



Essai d'irrigation goutte à goutte, entre les lignes de pommes de terre, Reckenholz 2010. (Photo: ART)

## Introduction

En 2009, près de 330 millions de tonnes de pommes de terre (Ø 176 dt/ha) ont été récoltées dans le monde sur une surface de 18,7 millions d'hectares (FAOSTAT 2009). Les possibilités de culture en altitude, la haute valeur énergétique par unité de surface, la valeur nutritive élevée et les multiples possibilités de valorisation font que la pomme de terre aura un rôle important à jouer dans l'approvisionnement de la population mondiale à l'avenir (Scott 2002). Aujourd'hui déjà, plus de 10 % des quantités récoltées sont transformées à l'échelle industrielle. La demande de produits prêts à consommer à base de pommes de terre augmente considérablement notamment dans les pays émergents (Keijbets 2008). Par rapport aux autres cultures, les fluctuations de rendements sont plus importantes dans les cultures de pommes de terre. Des conditions météorologiques et pédologiques défavorables, une protection phytosanitaire insuffisante et un apport trop limité en éléments nutritifs en sont les principales raisons. La sécheresse et

les températures élevées, de l'air autant que des buttes (à l'intérieur), influent nettement sur le rendement et la qualité (Bodlaender *et al.* 1964; Reust 1990). Ainsi, les rendements moyens en pommes de terre en Suisse n'étaient que de 336 dt/ha en 2003, année de sécheresse, et seulement de 324 dt/ha l'été 2006, qui fut très chaud. Les tubercules de pommes de terre réagissent aux températures élevées et aux changements brutaux dans l'approvisionnement en eau – qui est d'ailleurs souvent lié à un retard de l'apport en azote – par des malformations des tubercules telles que des tubercules difformes, des crevasses et des cœurs creux. Il n'est pas rare que les tubercules-fils regerment dans le sol (formation de tubercules en chapelet) et donnent une chair vitreuse en réaction au déplacement de l'amidon, ce qui se traduit par une perte totale de la valeur alimentaire des tubercules et par des pertes de revenus élevées pour les producteurs. En 2003 et 2006, des quantités importantes de Bintje, Eba et Agria ont dû être déclassées comme aliments pour les animaux. Les quantités manquantes ont dû être importées au prix fort. L'Union suisse des paysans a estimé les pertes de revenu pendant l'année de sécheresse 2003 à plus de 500 millions de francs bien que de nombreuses mesures aient été prises pour limiter les dégâts (Keller et Fuhrer 2004). Les dispositifs d'irrigation peuvent améliorer le rendement et la qualité, et garantir la création de valeur dans le pays à long terme. Dans la stratégie climatique de l'agriculture, les systèmes d'irrigation par distribution fine, économiques en eau, sont cités parmi les mesures d'adaptation aux changements des conditions climatiques (Anonyme 2011).

## Extension des surfaces irriguées dans le monde

A l'échelle mondiale, la consommation d'eau douce pour la production agricole représente 69 % de la consommation totale (FAO 2002). Partout ailleurs qu'en Europe et en Amérique du Nord, la consommation d'eau douce dans l'agriculture est nettement plus élevée que celle de la production industrielle ou des ménages privés. A la fin des années 1990, dans les pays en développement, 20 % des terres assolées étaient irriguées. Cette superficie fournissait 40 % des denrées alimentaires et près de

60 % de la production mondiale de céréales. Des experts de la FAO estiment que la surface irriguée va augmenter pour atteindre plus de 300 millions d'hectares d'ici 2050. Notamment dans les pays où les terres agricoles sont très rares et où la densité de population est élevée comme l'Inde et la Chine, on utilise de plus en plus d'eau souterraine pour l'irrigation. Dans les pays émergents, les surfaces disponibles pour les grandes cultures vont continuer à diminuer à cause de l'augmentation des constructions. L'intensité d'exploitation des terres encore cultivées devra s'accroître pour satisfaire des besoins d'approvisionnement au moins équivalents. Dans les cultures de légumes et de pommes de terre, sensibles à la sécheresse, l'irrigation va devenir de plus en plus importante. Expertes et experts estiment que dans les prochaines années, la consommation d'eau dans l'agriculture suisse va augmenter et représentera 15 % de la consommation d'eau potable (Weber et Schild 2007).

#### Le besoin d'irrigation augmente en Suisse

Fuhrer et Jasper (2009) ont montré que sur la base des scénarios climatiques, le pourcentage de surfaces cultivées nécessitant une irrigation en Suisse occidentale, dans le Bas-Valais et les petites vallées interalpines augmenterait à 41 %. Au total, 26 % des surfaces agricoles de cultures fourragères et de grandes cultures devraient être irriguées à l'avenir. Des périodes de sécheresse plus longues sont pronostiquées pour les régions de Suisse orientale. Les sols plus légers, peu profonds avec un faible potentiel de rétention d'eau sont particulièrement exposés. Pour l'approvisionnement du pays en légumes et en pommes de terre, les producteurs spécialisés du Plateau central et de Suisse orientale sont de plus en plus essentiels. Leurs cultures ont une situation plus avantageuse par rapport aux entreprises de transformation et aux grands marchés de distribution. La mission de l'agriculture et de l'agroalimentaire consiste à garantir l'approvisionnement des consommateurs nationaux même dans des conditions de production difficiles. Dans ces régions toutefois, le besoin en eau douce croissant de l'industrie et des ménages privés va faire diminuer la quantité d'eau disponible pour l'agriculture, notamment durant les mois d'été. Les techniques permettant d'économiser l'eau pourraient s'imposer par rapport à l'arrosage par aspersion utilisé jusqu'ici et atténuer les conflits pour l'utilisation de l'eau.

Avec l'irrigation goutte à goutte, la consommation d'eau est moindre, de même que la consommation d'énergie, ainsi que le risque de voir l'eau s'infiltrer et lessiver les éléments fertilisants. Mais les coûts d'investissement sont plus élevés. Du point de vue de la protec-

**Résumé** ■ De 2008 à 2010, la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART a étudié l'efficacité d'un système d'irrigation goutte à goutte avec les variétés Agria et Charlotte. Des tuyaux d'irrigation approvisionnés en eau de manière identique étaient placés entre les sillons ou au sommet de chaque butte. Les rendements bruts des procédés irrigués n'ont eu tendance à être plus élevés qu'en 2008. En 2008 et en 2009, la variété Agria a fourni des rendements de pommes de terre commercialisables de 12 à 16 % supérieurs dans les procédés irrigués. Durant les trois années d'essais, c'est avec l'irrigation des buttes que la part des tubercules de trop grande taille (> 70 mm) était la plus faible. Toutes les années d'essai, le procédé avec irrigation a permis pour la variété Agria d'augmenter de 2 à 9 % en valeur absolue la part de tubercules d'un calibre apte à la consommation. Dans le cas de la variété Charlotte, aucun effet de l'irrigation sur la part de pommes de terre destinées à la consommation n'a pu être identifié. Deux années sur trois, les tubercules irrigués des deux variétés affichaient des teneurs plus élevées en amidon. Les tubercules irrigués se sont avérés plus sensibles à la gale poudreuse, mais moins sensibles à la gale superficielle, la gale réticulée et la gale bosselée que les tubercules non irrigués. L'irrigation goutte à goutte est un procédé économique en eau et en énergie dont le but est de garantir les rendements et la qualité dans les cultures de pommes de terre à l'avenir.

tion des ressources, cela reste néanmoins une technique intéressante pour l'amélioration de la qualité des rendements dans les cultures de pommes de terre.

#### Avantages et inconvénients de l'irrigation goutte à goutte

L'irrigation goutte à goutte offre divers avantages. Probablement un début d'irrigation plus précoce, dès la formation des tubercules, avec la possibilité de mélanger des engrais liquides à l'eau d'irrigation car les tuyaux sont installés dès la plantation. Des apports adaptés aux besoins et précisément répartis directement au niveau des racines principales et de la formation des tubercules réduisent l'évaporation et le ruissellement en surface. L'installation peut être immédiatement mise en service, >

sans travail supplémentaire. Les plantes ne sont pas mouillées, ce qui évite de perturber le microclimat. De petits apports détrempe plus rarement les sols au niveau des racines et des tubercules, même lorsqu'un fort orage se produit. Ces deux points limitent la propagation du mildiou ainsi que des maladies bactériennes comme *Pectobacterium* et *Dickeya*. Les éléments nutritifs sont mieux exploités car ils sont aisément disponibles grâce à l'humidité du sol. Le risque de voir les éléments nutritifs lessivés hors de l'horizon racinaire par l'eau de percolation est limité. De petits apports d'eau peuvent rafraîchir les sols surchauffés et limiter ainsi les dommages consécutifs. Ce système présente néanmoins des inconvénients, les coûts d'investissement sont élevés et les tuyaux usés de goutte à goutte doivent être éliminés et renouvelés. Plusieurs utilisations et surtout le prix élevé de l'eau peuvent compenser ces points négatifs. Les agriculteurs parlent d'économies d'eau allant jusqu'à 30 %. De plus, ce système permet également d'économiser de l'énergie, car l'irrigation se fait à basse pression (Grünig 2009; Müller *et al.* 2010).

## Matériel et méthodes

De 2008 à 2010, des essais d'irrigation goutte à goutte ont eu lieu dans l'exploitation expérimentale de Zurich-Reckenholz (440 m, ZH). Les sols d'essai faiblement humiques et légèrement alcalins présentaient entre 17 à 25 % d'argile, 36 % de silt et de 35 % de sable. Les sols disposaient de bonnes réserves en phosphore et en potassium. La quantité d'azote administrée en trois apports oscillait entre 110 et 130 kg par hectare et par an. La plupart des années, ces sols sont aptes à conserver l'eau et à la restituer.

Des plants prégermés des variétés Agria et Charlotte ont été plantés le 19 avril 2008; le 7 avril 2009 et le 19 avril 2010, à la main en respectant un intervalle de 33 cm. La surface d'essai par variété et par procédé représentait un are (4 répétitions à 25 m<sup>2</sup>). La lutte chimique contre les adventices a eu lieu après le buttage.

Pour irriguer les cultures, des tuyaux de goutte à goutte ont été placés entre les sillons (ligne) ou dans les buttes (butte). Les tuyaux de type Dripnet PC 16 mm, d'une paroi de 0,31 mm étaient placés 5 cm sous la crête de la butte ou simplement posés sur le sol entre les sillons. Les trous d'irrigation étaient espacés de 50 cm. Les deux procédés ont reçu la même quantité d'eau, car on ne disposait que d'une seule station distributrice. La parcelle témoin n'a jamais été irriguée. Les besoins d'irrigation ont été estimés avec la méthode du bilan hydrique (Nievergelt 1988). Elle consiste à équilibrer les réserves d'eau aisément disponibles dans le sol par un arrosage supplémentaire. Etant donné la profondeur du sol, on a estimé que le sol pouvait stocker et restituer aux plantes un maximum de 40 mm d'eau. En 2009 et en 2010, des tensiomètres ont servi à mesurer la tension de l'eau du sol à une profondeur de 30 cm, 50 cm et même à 70 cm en 2010 (mesure effectuée à partir du centre de la butte ouverte) dans tous les procédés et pour trois répétitions. Au niveau des tubercules, la température du sol a été mesurée avec des enregistreurs ELPRO (une répétition). L'eau a alimenté les tuyaux goutte à goutte via Hydrant en passant par une station distributrice pourvue d'un réducteur de pression.

Pour chaque procédé, 100 tubercules ont été examinés après le tri et un stockage intermédiaire afin d'identifier différents agents pathogènes et d'autres défauts.

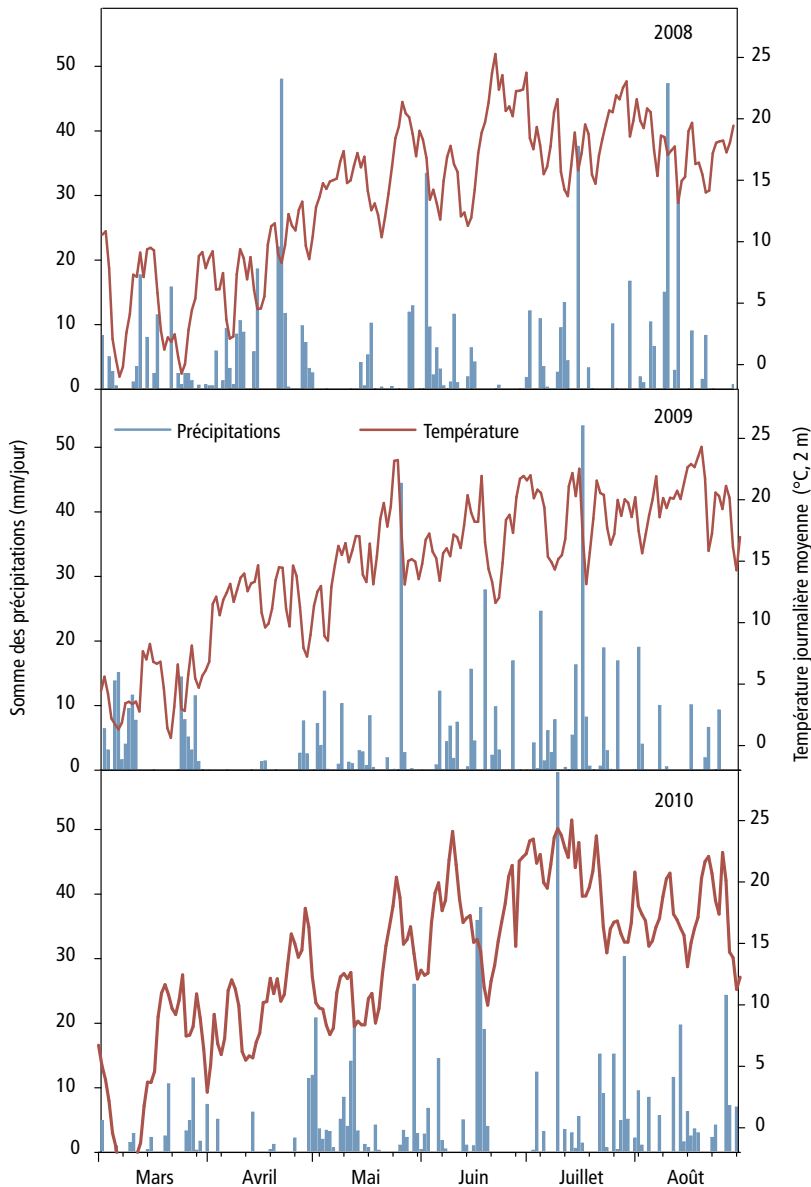
## Résultats

### Répartition des précipitations très favorable en 2009 et en 2010

Les données météorologiques sur plusieurs années (1961–1991) du site durant les mois de mai à juillet indiquent des précipitations moyennes de 322 mm, ainsi qu'une température moyenne de 15,6 °C. Par rapport à ces moyennes, l'année 2008 comptait moins de précipitations, avec 249 mm d'eau et était nettement plus chaude avec une température de 17,3 °C. 2009 a enregistré un peu plus de précipitations avec 386 mm et fut

**Tableau 1** | Bilan mensuel des précipitations, de l'évaporation (Penman-Monteith) et des quantités d'irrigation appliquées durant les mois de mai à juillet de 2008 à 2010.

Années	2008			2009			2010		
	Précipitations	Evaporation	Irrigation	Précipitations	Evaporation	Irrigation	Précipitations	Evaporation	Irrigation
Mai	51	82	50	101	66	35	144	39	0
Juin	84	70	50	114	78	15	131	73	50
Juillet	114	90	48	171	68	25	170	91	105
Somme	249	242	148	384	212	75	444	203	155



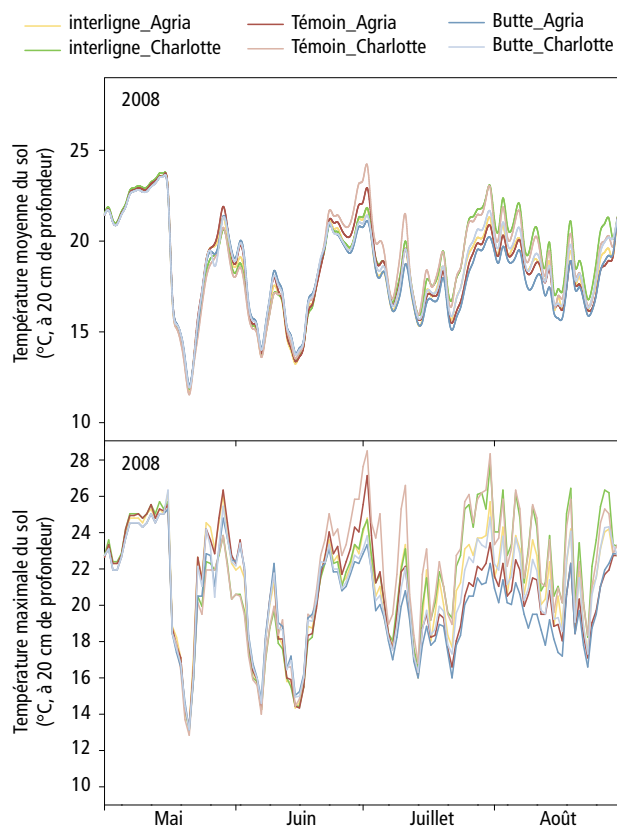
**Figure 1** | Comparaison des sommes quotidiennes de précipitations ainsi que des températures journalières moyennes (2 m) sur le site de Zurich-Reckenholz durant les mois de mars à août 2008 à 2010; station météorologique de Zurich-Reckenholz, 440 m.

également une année très chaude avec une température de 17,0 °C. En 2010, les précipitations ont été supérieures à la moyenne avec 444 mm pour une température moyenne de 16,6 °C (fig. 1; tabl. 1). Il faut s'attendre à ce qu'à l'avenir les températures soient plus élevées durant les mois d'été. L'évaporation calculée selon Penman-Monteith pour le bilan hydrique (référence d'évaporation d'une prairie) variait entre 203 mm (2010) et 242 mm (2008). En mai 2008, un déficit de 30 mm a été enregistré dans les pluies (tabl. 1). De mai à juillet, 75 mm d'eau ont été apportés par goutte à goutte en 2009 et

155 mm en 2010. La figure 3 représente la quantité d'eau et sa répartition dans le temps pour les années 2009 et 2010.

#### Températures du sol nettement plus basses dans les procédés irrigués en 2008

En 2008, les températures moyennes du sol dans les buttes non irriguées ont augmenté à 24 °C vers la fin du mois de juin (fig. 2). En comparaison, les températures moyennes avec irrigation des buttes étaient de 22 °C. Les températures des buttes en cas d'irrigation entre les



**Figure 2** | Comparaison des températures journalières moyennes et des maxima quotidiens, mesurés au niveau des tubercules en fonction du procédé d'irrigation pour les variétés Agria et Charlotte.

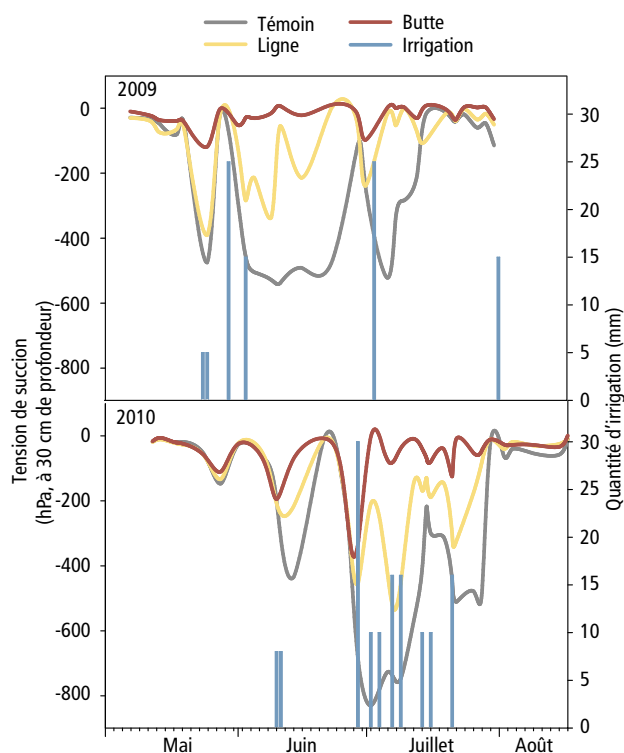
lignes se situaient entre les deux. L'apport d'eau directement dans la butte a un effet plus rafraîchissant. Quel que soit le procédé, les températures des buttes étaient plus élevées avec Charlotte qu'avec Agria. Le développement plus exubérant des fanes et les grosses feuilles d'Agria peuvent en être la cause. Les jours de grosse chaleur, l'irrigation améliore la fonction protectrice des feuilles et évite que les températures des buttes restent élevées pendant plusieurs jours. Cela empêche les tubercules de regermer (Peters 2007). En 2009 et en 2010, les cultures ont été irriguées en petite quantité les jours de grosse chaleur afin de rafraîchir, bien que les bilans hydriques aient toujours été favorables. En 2009, des températures de plus de 20 °C ont été enregistrées dans les buttes pendant trois jours consécutifs lors de la dernière semaine de mai, puis seulement de nouveau durant la deuxième semaine d'août. En 2010, de telles températures prolongées n'ont été observées qu'à partir de mi-juillet. En 2009 et 2010, les températures étaient plus équilibrées qu'en 2008.

### Basse tension de l'eau du sol

Nievergelt (1989) a montré que l'eau influant sur la croissance était stockée dans les pores moyens du sol avec une tension de moins 100 à 1000 hectopascals (hPa). La plage de tension idéale pour les racines de pommes de terre se situerait entre moins 200 et 500 hPa. Nos mesures ont montré qu'en 2009 dans les procédés non irrigués, des tensions maximales de moins 500 hPa ont été atteintes pendant la première et la deuxième décades du mois de juin. En 2010, la tension est tombée temporairement à moins 800 hPa vers la fin du mois de juin (fig. 3). L'absorption d'eau a donc été légèrement difficile juste au début du mois de juillet pour une courte période. Une transpiration et une photosynthèse limitées n'ont probablement pas limité la croissance. Le développement des feuillages peut toutefois être légèrement pénalisé à partir d'une tension de moins 150 hPa (Dalla Costa et MacKerron 2000). Les fluctuations temporelles de la tension étaient nettement plus limitées en cas d'irrigation des buttes qu'en cas d'irrigation entre les sillons. Selon la cartographie de nos sols, les tensions plus basses en 2009 dans le procédé «Irrigation entre les sillons» sont dues à la présence d'aménagements de terres antérieurs dans cette zone (2 des 3 points de mesure des tensiomètres).

### L'irrigation a permis une augmentation des rendements de pommes de terre commercialisables

Ce n'est qu'en 2008 que les rendements bruts des procédés irrigués ont eu tendance à être plus élevés (Ø 6 %) que ceux des procédés non irrigués. En revanche, cette même année 2008, les rendements en pommes de terre commercialisables de la variété Agria de calibre 42,5–70 mm étaient 14 % supérieurs en cas d'irrigation des buttes et 16 % supérieurs en cas d'irrigation entre les lignes par rapport à ceux de la parcelle-témoin non irriguée. Avec la variété Charlotte, les différences étaient de 16 % en cas d'irrigation des buttes et de 2 % en cas d'irrigation entre les lignes. En 2009, les rendements en pommes de terre commercialisables de la variété Agria étaient 13 % (butte), respectivement 12 % (lignes) plus élevés. Avec la variété Charlotte, le procédé non irrigué a obtenu des rendements en pommes de terre commercialisables 5 % (butte), respectivement 4 % (ligne) plus élevés. En 2010, aucune différence de rendements en pommes de terre commercialisables n'a été observée pour la variété Agria. Avec la variété Charlotte, la parcelle témoin non irriguée a dépassé les deux procédés irrigués de 10 % en moyenne. En 2008 et en 2009, la récolte de la variété Agria comportait une forte proportion de tubercules de trop gros calibre (> 70 mm; fig. 4). Avec les procédés irrigués, la part de tubercules de cette taille dans le rendement brut était



**Figure 3** | Evolution de la tension moyenne de l'eau dans le sol de mai à juillet en 2009 et 2010 en fonction du procédé d'irrigation, mesurée avec les tensiomètres à une profondeur de 30 cm dans le sol.

12 % (2008), respectivement 25 % (2009) plus faible. En 2008, avec la variété Agria, la fraction de pommes de terre destinées à la consommation dans les procédés irrigués était 6 % plus élevée en valeur absolue (58 %), en 2009 de 9 % (67 %) et en 2010 de 2 % (87 %) plus élevée que dans les procédés non irrigués. Avec la variété Charlotte, aucun effet de ce type n'a été constaté dans la proportion de pommes de terre destinées à la consommation.

#### Teneurs plus élevées en amidon avec la variété Agria

La teneur en amidon des tubercules des deux variétés a réagi différemment au procédé d'irrigation en 2008 et en 2009. Les tubercules de la variété Agria ont développé des teneurs plus élevées en amidon dans les procédés irrigués que dans les parcelles témoins non irrigués. En 2010, les procédés d'irrigation n'ont eu aucune influence sur la teneur en amidon d'Agria. Quelle que soit l'année d'essai, la teneur en amidon des tubercules de la variété Charlotte n'a jamais varié en réaction à l'irrigation. L'Agria a toujours atteint des teneurs en amidon plus élevées que la Charlotte.

Fricke (2005) fait état de plusieurs années d'expériences positives avec un arrosage complémentaire dans la production de pommes de terre à amidon dans les

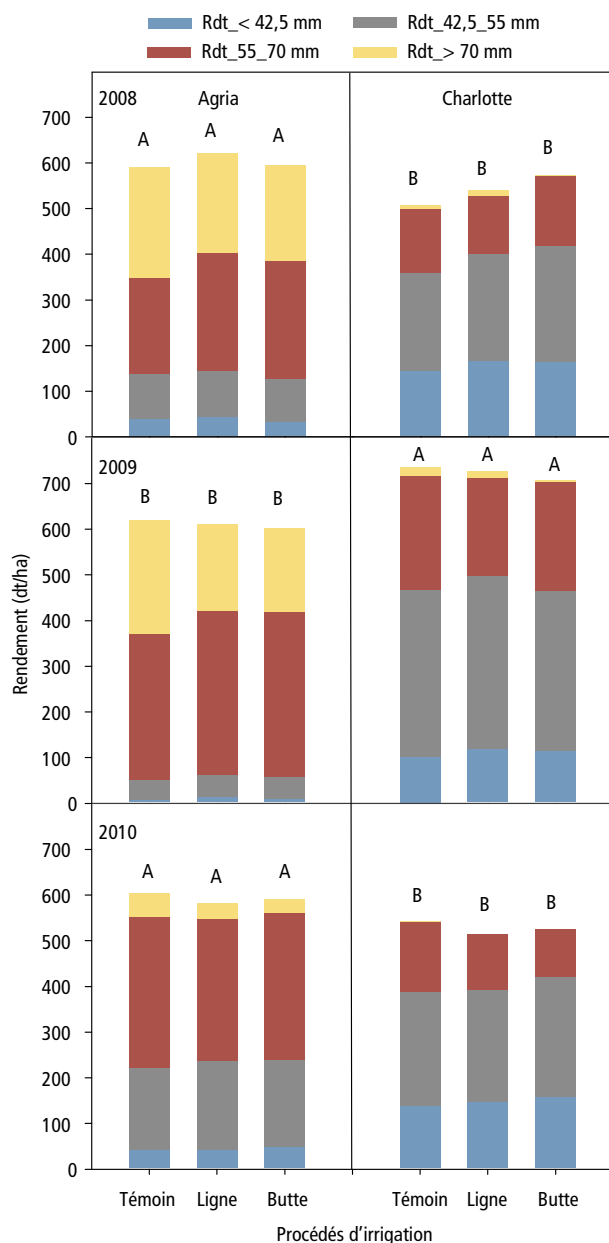
régions agricoles menacées par la sécheresse en Basse-Saxe (235 000 hectares). Selon le site, l'irrigation a permis d'obtenir des rendements en tubercules et en amidon supérieurs de 30 %. Des prélèvements plus importants d'éléments nutritifs dans le sol ont réduit l'azote minéralisé. Par conséquent, lors de la transition à la culture suivante, le risque de lessivage des éléments nutritifs dans la nappe phréatique était moindre.

Müller *et al.* (2010) rapportent des hausses de rendement de plus de 40 % avec une irrigation goutte à goutte sur différents sites et sols de Bavière en 2010. Cette même année, Andreas Rüesch, du Service de vulgarisation de Strickhof Lindau, a enregistré des rendements supérieurs de plus de 40 % à Benken (vignoble zurichois) grâce à différents procédés d'irrigation. Il n'a toutefois relevé aucune différence entre l'irrigation goutte à goutte et l'irrigation par aspersion (communication personnelle). Ces expériences positives montrent que même sur des surfaces géographiquement assez proches, des différences significatives dans les caractéristiques du site et des conditions météorologiques peuvent influencer considérablement sur l'effet de l'irrigation.

#### Atteintes de mildiou – plutôt dues aux différences de sol

Durant les trois années d'essai, la lutte contre le mildiou a été efficace et a permis d'éviter l'infection des fanes. Lors de la récolte, seuls très peu de tubercules ont dû être éliminés pour cause de pourritures (Ø 3 dt/ha). En 2008, un peu plus de tubercules ont été éliminés pour cette raison (Ø 6 dt/ha) avec la variété Agria qu'avec la variété Charlotte (Ø 2 dt/ha). Il n'y avait aucune différence statistiquement significative entre les procédés d'irrigation et la parcelle témoin non irriguée. En 2009, la variété Charlotte présentait plus de tubercules pourris (4 dt/ha contre 2 dt/ha). En 2010, dans les deux variétés, les tubercules du procédé d'irrigation entre les lignes étaient plus sujets à la pourriture que ceux de la parcelle témoin non irriguée. Ce sont probablement des différences de sol qui expliquent ces écarts.

En moyenne sur trois ans, les tubercules d'Agria affichaient nettement plus de symptômes de la gale poudreuse (16,7 % d'infestation) en cas d'irrigation des buttes qu'en cas d'irrigation entre les lignes (9,2 %), respectivement de la parcelle-témoin non irriguée (6,3 %). Dans de nombreuses cultures dans le monde, on constate que l'irrigation favorise l'infestation de la gale poudreuse (Merz *et al.* 2009). L'infestation par la gale superficielle et la gale réticulée (*Streptomyces scabies*) de la variété Agria était moins importante dans les procédés avec irrigation des buttes (Ø 2,9 %) que dans les procédés



**Figure 4** | Comparaison des rendements bruts moyens d'Agria et de Charlotte dans les essais répétés sur les petites parcelles avec différents procédés d'irrigation de 2008 à 2010. Les mêmes lettres pour les procédés signifient que les rendements ne se différencient pas de manière statistiquement significative.

dés avec irrigation entre les lignes (Ø 9 %) ou dans les procédés témoins non irrigués (Ø 11 %). Dans le cas de la gale bosselée, des différences du même ordre n'ont été signalées qu'en 2009 et 2010. La qualité externe des pommes de terre Charlotte est nettement meilleure que celle d'Agria car les tubercules sont moins sensibles aux différents types de gale. Seul un nombre un peu plus élevé de tubercules atteints de taches de rouille a pu être relevé deux années sur trois dans les procédés non

irrigués. L'infestation moins importante par la gale dans les procédés avec irrigation des buttes pourrait s'expliquer par un taux d'oxygène inférieur et des températures plus basses dans la butte. Dans les procédés d'irrigation entre les lignes, le taux d'oxygène dans les buttes n'est pas influencé, ce qui explique que l'infestation par la gale puisse y être plus forte. Les malformations des tubercules, telles que des tubercules difformes, des crevasses et des cœurs creux ne se sont jamais manifestées de manière accrue durant les essais. Pendant l'été 2006, année marquée par une forte regermination des tubercules des variétés sensibles à la chaleur comme Agria et Bintje, les températures moyennes du sol (à 5 cm de profondeur à Reckenholz) ont oscillé entre 23 et 25 °C à partir de la mi-juin et pendant plus de six semaines. Cette évolution de température était plus prononcée que durant les années de ces essais 2008 à 2010.

## Conclusions

Dans la mesure où l'irrigation est possible, le changement climatique en Europe centrale a des répercussions plutôt positives sur le rendement des tubercules. La teneur plus élevée en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère rendra l'exploitation de l'eau plus efficace, car les stomates devront être moins ouverts. Les variétés à maturation plus tardive avec un potentiel de rendement élevé seront probablement plutôt celles qui prendront de l'importance à cause de la période de végétation plus longue. Les agents pathogènes comme ceux du mildiou pourront former davantage de générations à cause des températures plus favorables. En Europe du Nord, les zones de cultures se décaleront plus au Nord. L'irrigation goutte à goutte comme procédé d'économie d'eau et d'énergie prendra de l'importance dans les sites menacés par la sécheresse. Ce système permet en effet d'améliorer la qualité des pommes de terre et de garantir les rendements et les qualités de manière ciblée. ■

## Riassunto

### Potenziale dell'irrigazione a goccia nelle colture di patate in condizioni climatiche modificate

Tra il 2008 e il 2010 la Stazione di ricerca Agroscope Reckenholz ART ha analizzato l'efficacia dell'irrigazione a goccia per le varietà Agria e Charlotte. I tubi di irrigazione sono stati collocati, in condizioni di apporto idrico identiche, tra le file o all'apice di ogni rinalzatura. Solo nel 2008 la resa di materia prima delle superfici irrigate era tendenzialmente più elevata. Nel 2008 e nel 2009 la varietà Agria ha fornito il 12–16 per cento in più di resa di merce commercializzabile sulle superfici irrigate. Nel corso di tutti e tre gli anni di prova la quota più bassa di tuberi di dimensione maggiore (> 70 mm) è stata rilevata sulle superfici irrigate con l'irrigazione della rinalzatura. Sulle superfici irrigate la resa di Agria nella gamma di patate da tavola è aumentata in tutti gli anni della prova del 2 fino al 9 per cento in valore assoluto. Per la varietà Charlotte non si sono riscontrati effetti dell'irrigazione sulla quota di patate da tavola. In due dei tre anni, i tuberi irrigati di entrambe le varietà hanno presentato tenori di amido più elevati. Tali tuberi hanno mostrato un più elevato tasso di infestazione da scabbia polverulenta della patata, ma inferiore per quanto riguarda la scabbia superficiale, sporgente e incavata rispetto ai tuberi non irrigati. L'irrigazione a goccia nelle colture di patate è una procedura a risparmio idrico ed energetico per la futura garanzia della resa e della qualità.

## Bibliographie

- Anonymus, 2011. Stratégie Climat pour l'agriculture: Protection du climat et adaptation au changement climatique pour une agriculture et une économie alimentaire suisses durables. Rapport de l'Office fédéral de l'agriculture OFAG, référence/dossier: 2011.05.26 / fed; Accès: <http://www.blw.admin.ch> > Thèmes > Durabilité > Ecologie > Climat, 46 p.
- Bodlaender K. B. A., Lugt C. & Marinus J., 1964. The induction of second-growth in potato tubers. *European Journal of Potato* 7 (1), 57–71.
- Dalla Costa L. & MacKerron D. K. L., 2000. Plant and soil water status: what is their role and what can we do with their values? In: Management of nitrogen and water in potato production (eds. Haverkort A. J. & MacKerron D. K. L.), 175–218. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, p. 353.
- Fricke E., 2005. Kein Kartoffelanbau ohne gesicherte Wasserversorgung! *Kartoffelbau* 56 (3), 86–9.
- Fuhrer J. & Jasper K., 2009. Bewässerungsbedürftigkeit von Acker- und Grasland im heutigen Klima. *Agrarforschung* 16 (10), 396–401.
- Grünig K., 2007. Kartoffeln hängen am Tropf. Praxiserfahrungen aus der Schweiz. *Kartoffelbau* 58 (11), 426–9.
- Keijbets M. J. H., 2008. Potato processing for the consumer: developments and future challenges. *Potato Research* 51, 271–81.

## Summary

### Potential for drip irrigation in potato production under changing climatic conditions

From 2008 to 2010 Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART examined the effectiveness of drip irrigation with the potato varieties Agria and Charlotte. Irrigation hoses were laid out between the rows or in each ridge of the furrow with an identical water supply. Only in 2008 there was a tendency for the gross yields produced by the irrigated methods to be higher. In 2008 and 2009, the Agria variety produced 12 to 16 per cent higher marketable yields with the irrigated methods. The percentage yield of oversized tubers (> 70 mm) was the lowest in all three years of the trial with ridge irrigation. With irrigation, Agria's yield share in ware size rose by 2 to 9 absolute per cent in all the years of the trial. With the Charlotte variety, no effects of irrigation were noted on the percentage of ware size tubers. In two of the three years, the irrigated tubers of both varieties displayed a higher starch content. Irrigated tubers showed a higher infestation rate with powdery scab, but a lower infestation rate with common scab in netted, deep pitted and raised form respectively than non-irrigated tubers. Drip irrigation is a water- and energy-saving method for future yield and quality assurance in potato production.

**Key words:** potato, drip irrigation, marketable yield, tuber diseases.

- Keller F. & Fuhrer J., 2004. Die Landwirtschaft und der Hitzesommer 2003. *Agrarforschung* 11 (9), 396–401.
- Merz U., Schwaerzel R. & Keiser A., 2009. Der Pulverschorf der Kartoffel. *Kartoffelbau* 60 (8), 1–6.
- Müller M. R., Demmel M., Marx M., Brandhuber R. & Kellermann A., 2011. Tropfbewässerung von Speisekartoffeln. Aktuelle Versuchsergebnisse aus Bayern. *Kartoffelbau* 62 (4), 36–41.
- Nievergelt J., 1988. Beregnungssteuerung im Kartoffelbau. Praxisversuche mit Wasserbilanzen und Tensiometern. *Landwirtschaft Schweiz* 1 (1), 57–62.
- Nievergelt J., 1989. Beregnungssteuerung im Kartoffelbau. Erfahrungen aus dreijährigen Praxisversuchen. *Schweizerische Landtechnik* 51 (7), 10–3.
- Peters R., 2007. Qualitätsprobleme der Kartoffelernte 2006 – Analyse und Schlussfolgerungen. *Kartoffelbau* 56 (1–2), 4–8.
- Reust W., 1989. Conditions météorologiques et tubérisation des pommes de terre. *Revue Suisse d'Agriculture* 22 (1), 31–4.
- Scott G. J., 2002. Maps, models, and muddles: world trends and patterns in potatoes revisited. *Potato Research* 45, 45–77.
- Weber M. & Schild A., 2007. Stand der Bewässerung in der Schweiz. Bericht zur Umfrage 2006. Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern, 17 p.