

Effet du stress sur la production de pomme de terre

Par ;Serge Bouchard, dta., conseiller en production de pomme de terre au MAPAQ

Nous pouvons considérer le plant de pomme de terre comme une usine de production d'amidon. En effet, pendant la photosynthèse les feuilles produisent des sucres qui sont transportés aux tubercules où ils sont convertis en amidon. Plus de 90 % du poids sec du tubercule est constitué par l'amidon. Une partie de l'amidon produit sera utilisé pour maintenir la plante vivante, pour produire de nouvelles feuilles, des tubercules ainsi que d'autres tissus. Malheureusement le bon fonctionnement du plant de pomme de terre peut être compromis par le stress.

Le stress est la résultante d'une agression réalisée par un agent physique. En agriculture les conditions météorologiques constituent la principale source de stress pour les plantes. Les éléments physiques à considérer sont le rayonnement solaire, la température, la pression atmosphérique, le vent et l'eau. Nous examinerons comment la température et l'eau influencent la croissance de la plante, le rendement et la qualité de la récolte.

Influence de la température

La croissance du plant de pomme de terre est optimale lorsque la température se situe entre 20 et 25 degrés Celsius (75⁰ F) le jour et autour de 12 degrés Celsius (54⁰ F) la nuit. La croissance des tubercules est à son optimum quand la température est aux environs de 18 degrés Celsius (65⁰ F). Le déclenchement de la tubérisation et le taux de croissance des tubercules sont influencés par le différentiel de température jour/nuit. La différence qui existe entre les conditions qui favorisent la croissance du plant de pomme de terre et celle des tubercules peut expliquer la production d'une petite récolte malgré la présence d'un plant luxuriant et en pleine santé.

Une légère augmentation de la température au-dessus de la valeur optimale favorise donc la croissance du plant au détriment des tubercules. Lorsque l'augmentation de la température est encore plus importante, la plante libère de la vapeur d'eau par les stomates pour se refroidir. Ce phénomène appelé évapotranspiration s'accompagne d'un ralentissement du processus de photosynthèse qui entraîne une chute de la production des sucres. L'évapotranspiration provoque également une augmentation du besoin en eau de la plante, ce qui contribue à l'assèchement du sol.

Lorsque la chaleur se poursuit durant la nuit, la respiration de la plante augmente alors que la photosynthèse est arrêtée. En conséquence, une

partie de l'amidon produit pendant le jour est consommé par la respiration. Il y a donc moins d'amidon de disponible pour la croissance de la plante et des tubercules.

Pour chaque température de jour, il existe une température optimale correspondante pour la nuit. Idéalement, lorsque la température de jour augmente, l'écart entre la température du jour et de la nuit doit augmenter.

La température du sol influence également le comportement de la plante. En effet, lorsque la température du sol est élevée, l'activité de l'enzyme qui convertit le sucrose en amidon est réduite. Un message est alors envoyé aux feuilles pour détourner cette énergie vers des organes de la plante qui sont capables d'utiliser le sucrose. Des recherches ont démontré que des températures de sol élevées pouvaient même endommager le système de production de l'amidon dans le tubercule. Dans certains cas extrêmes, les dommages causés peuvent même être permanents.

Au moment de l'initiation des tubercules, une hausse de la température du sol de l'ordre de 3⁰ C (6⁰ F) par rapport à l'optimum est suffisante pour réduire de façon significative le rendement et la qualité des tubercules.

Lors du grossissement des tubercules, alors qu'ils sont de la grosseur d'une balle de golf, l'excès de chaleur peut provoquer une mauvaise répartition des sucres dans ceux-ci (sugar ends). Ce problème est accentué lorsque la récolte est réalisée dans des conditions de température froide. Les entreprises qui oeuvrent dans le domaine de la transformation pour la frite accordent une grande importance à ce défaut.



Influence de l'eau

Un stress causé par un manque d'eau, qui survient au début de la période de grossissement des tubercules, est le plus dommageable. Les conséquences sont une diminution du rendement, une baisse de la qualité et du poids spécifique des tubercules.

La diminution de l'eau dans le sol a également un effet sur sa température. En effet, plus un sol est sec plus la température de ce dernier tend à se rapprocher de la température de l'air.

Lorsque le sol est sec et que la température est élevée, les stomates des feuilles se referment. Cette réaction provoque une diminution du CO₂ à l'intérieur de la feuille, ce qui limite le processus de photosynthèse.

La présence d'une quantité importante de tubercules difformes est un signe évident que le plant de pomme de terre a subi un stress. Une baisse temporaire de disponibilité d'éléments nutritifs provoque l'arrêt de la croissance des tubercules. Lorsque la croissance reprend, elle se produit à l'endroit où les cellules sont les plus actives, provoquant ainsi une malformation.

À la récolte, lorsque le sol est sec, les tubercules sont très sensibles au noircissement interne car ces derniers sont déshydratés. À l'inverse, lorsque le sol est très humide et que les tubercules sont turgescents au moment de la récolte, l'éclatement de ces derniers est plus fréquent. Le problème d'éclatement sera accentué si la température est inférieure à 10⁰ C (50⁰ F) lors de l'arrachage.

Chaleur et sécheresse

Le stress occasionné par un excès de chaleur sera accentué pendant une période de sécheresse. Cette situation conduit souvent à la mort prématurée des plants et à une récolte de piètre qualité. Après la mort du plant, les tubercules qui demeureront longtemps dans le sol avant d'être récoltés seront trop mûrs. Les tubercules trop mûrs ont tendance à accumuler plus de sucres réducteurs durant l'entreposage. La perte de poids en entrepôt sera plus importante et la levée de la dormance se fera plus hâtivement. La gale argentée est également plus fréquente sur les tubercules qui demeurent longtemps dans le sol après la mort des plants.

Pratiques culturales

Les pratiques culturales qui accélèrent le développement des racines et feuilles, sont les plus importantes car elles contribuent à diminuer les effets négatifs du stress. Un bon développement racinaire améliore la capacité à fournir l'eau à la plante. De plus, un bon système racinaire favorise la croissance foliaire qui, à son tour, protège le sol de l'évaporation et des excès de chaleur.

Le système racinaire de la pomme de terre est très fragile. Une recherche européenne récente a démontré que la compaction du sol a un effet non négligeable sur la croissance précoce du système racinaire. De plus, cette recherche a permis de constater que le développement des racines de la variété *Russet Burbank* se poursuit jusqu'à 60 jours après la levée. Le développement maximum du système racinaire de cette variété se produit donc avant la période de forte demande en eau et en azote.

Il faut également tenir compte de la gestion de l'azote car cet élément tend à stimuler la croissance du plant au détriment du système racinaire.

L'ensemble des actions ou conditions qui limite le développement des racines comme la compaction, le bris des racines lors du passage des instruments et les maladies comme la rhizoctonie, prive le plant de pomme de terre de sa pleine capacité à puiser l'eau et les nutriments lors des périodes de forte demande.

Gestion de l'entreposage

L'entreposage des pommes de terre qui ont subi un stress pendant leur croissance et/ou à la récolte, demande une attention particulière. Les facteurs à considérer sont nombreux : la maturité de la récolte, les conditions de température durant la récolte, l'usage auquel on destine la récolte, la présence de maladies ou de défauts internes et externes sur les tubercules. Malheureusement, il n'existe pas de façon de faire qui convienne à l'ensemble des situations susceptibles d'être rencontrées. Les informations qui suivent peuvent limiter les pertes mais jamais une pomme de terre de mauvaise qualité ne s'améliorera en entrepôt.

Les pommes de terre trop mûres respirent plus rapidement, elles ont besoin d'une stabilisation graduelle de la température dans la masse. En l'absence de maladies sur les tubercules, la température de stabilisation généralement recommandée se situe autour de 13⁰ C (55⁰ F). Les fluctuations de température qui surviennent durant les 3 à 4 semaines après la récolte favorisent le développement des sucres dans les tubercules. Plus la température des tubercules à l'entrée dans l'entrepôt est élevée, plus le volume d'air nécessaire pour stabiliser la température et éviter la formation de point chaud dans la masse sera grand. Il est très important de vérifier périodiquement les températures au sommet et à la base de la masse. Une différence de 0.5-1⁰C (1-2⁰ F) entre les tubercules du haut et ceux du bas indiquent généralement une stabilisation de la température.

La cicatrisation des pommes de terre trop mûres se fait plus lentement surtout si la température de la masse est inférieure à 13⁰ C (55⁰ C), car le vieillissement réduit la capacité du tubercule à guérir ses blessures. Par contre, une température supérieure à 15⁰ C (60⁰ F) n'est pas recommandée car elle favorise le développement des maladies au détriment de la cicatrisation.

La dormance est souvent plus courte pour les tubercules trop mûrs, leur mise en marché devra donc être réalisée rapidement. Par contre, un inhibiteur de germination peut-être appliqué immédiatement après la période de cicatrisation si la vente devait être retardée.

Conclusion

Le stress causé par la chaleur et un approvisionnement en eau inadéquat influence négativement la croissance du plant de pomme de terre et diminue la disponibilité de l'amidon qui est responsable du grossissement des tubercules.

Les dommages les plus significatifs surviennent lorsque le stress se produit au moment du grossissement des tubercules. Il en résulte une baisse significative du rendement, de la qualité et du poids spécifique des tubercules.

Il est difficile de dissocier le stress causé par la température de celui causé par un manque d'eau.

Des pratiques culturales adéquates permettent de réduire les effets négatifs du stress.

Références :

Bohl, William H. and Thornton Michael, 2004. **Internal tuber quality affected by early season management.** University of Idaho.

Mikitzel, L. and R. Thornton. 1994. **Harvest and storage of potatoes that have been exposed to high growing season temperatures.** Spud Topics 40(7).

Ojala, J. 1987. **Effect of water stress on potato growth and development.** Proc. of the University of Idaho Winter Commodity Schools 19: 151-161.

Thornton, M.K. 1989. **Effect of heat stress on Russet Burbank growth and development.** Proc. of the University of Idaho Winter Commodity Schools 21 : 147- 150.