

FICHE TECHNIQUE | GRANDES CULTURES

N° 1, 7 mai 2021

Temps froid et gel printanier : effets sur les cultures

La sensibilité au gel et au temps froid des grandes cultures est fonction de la culture et de son stade de développement. La sensibilité au gel d'une culture sera différente selon si le point de croissance se situe en dessous ou au-dessus du niveau du sol. Si vous avez vécu, par exemple, un épisode de gel printanier, comment évaluer l'étendue des dommages dans vos champs?

Il faut attendre quelques jours après l'épisode de gel pour constater l'état de la situation. Aussi, un cumul d'épisode de gel printanier peut entraîner un dépérissement progressif. Dans certains cas où la survie des plants est difficile à prédire, il est recommandé d'attendre 3 à 5 jours (ou plus si les températures demeurent fraîches) afin d'évaluer correctement les dommages à la culture. Cette période d'attente permettra aux tissus sains de reprendre leur croissance. Également, il est important d'évaluer les dommages champ par champ, car la température au sol peut varier d'un champ à l'autre. Par exemple, la présence de résidus de culture peut, dans certains cas, favoriser le gel, car les résidus créent une barrière au transfert de chaleur du sol vers la plante. Le taux d'humidité du sol peut aussi avoir une influence : un sol plus humide aura tendance à changer de température plus lentement qu'un sol plus sec.

Table des matières

Maïs	2
Impact du froid lors de la germination	2
Impact du gel après la levée	3
Soya	5
Impact du froid lors de la germination	5
Impact du froid après la levée	5
Céréales	6
Impact du froid lors de la germination	6
Impact du froid après la levée	6
Influence du gel sur la gestion des mauvaises herbes	8

Maïs

Impact du froid lors de la germination

Malgré des conditions relativement sèches au moment du semis, la quantité d'eau du sol est généralement suffisante au printemps pour être absorbée par le grain (imbibition) et ainsi enclencher le processus de germination. À ce stade de développement, les grains gonflent, les tissus sont fragiles et on peut faire face à des dommages d'imbibition par le froid. Ce risque se situe dans les 24 à 48 heures après la mise en terre. La germination du maïs est affectée par des températures du sol inférieures à 10 °C, et les dommages sont plus importants lorsque le sol se refroidit en deçà de 5 °C.

Voici les dommages que peut entraîner le froid lors de la germination :

- Arrêt complet de la germination.
- Interruption de croissance des premières racines ou du coléoptile (enveloppe de laquelle sortent les premières feuilles).
- Déformation du mésocotyle (tissu connectant le grain au coléoptile), lequel apparaît comme un tire-bouchon (figure1). Ce phénomène est attribuable à des dommages physiques aux cellules et aux tissus externes qui affectent l'élongation de ces zones, mais pas celle des tissus plus internes : ce dommage est physiologique et ne doit pas être confondu avec d'autres problèmes (herbicides, insectes, etc.).
- Retard de levée (photo 1).

L'importance des dommages dépend de la température du sol et de la durée d'exposition à des conditions froides. En situation de sols gorgés d'eau froide (ex. : neige fondue, pluie froide), les dommages seront plus importants. Les risques sont diminués par des conditions de sols plus secs.

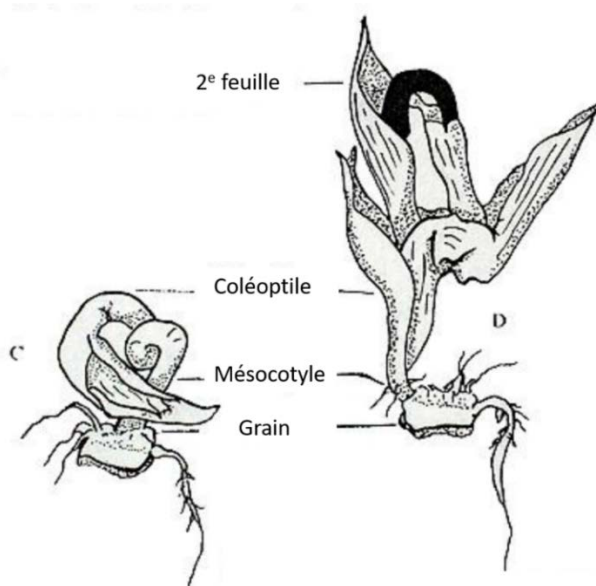


Figure 1 et photo 1 : Déformation du mésocotyle entraînant le symptôme de « tire-bouchon » (*corkscrew symptom*)

Figure : Adaptée de Brucke & Grant 1974. *Rhod. J.*

Photo : A. Grondin (MAPAQ)

Agric. Res 12 :149-161

Sans attendre la levée, il est possible d'évaluer l'état des semences en germination à quelques endroits du champ. Il suffit de déterrer les grains et de vérifier l'état de la radicule et du coléoptile : les tissus sont-ils sains ou apparaissent-ils flétris? Cet examen devrait être réalisé à différents endroits du champ qui présentent des caractéristiques de sol différentes. Normalement, les grains présentant des dommages d'imbibition par le froid se trouvent répartis plutôt uniformément dans le champ, et les plants voisins peuvent compenser la perte de ces plantules. Ainsi, il est peu probable que les dommages soient majeurs au point de compromettre le rendement. La levée pourrait toutefois être inégale par endroits.

Si plus de 60-65 % des grains sont affectés, et ce, sur de grandes zones dans le champ, il pourrait être envisageable de ressemer les zones atteintes en comptant sur la levée rapide des nouvelles semences mises en terre dans des conditions plus favorables.

Impact du gel après la levée

Le point de croissance d'un plant de maïs, jusqu'au stade 5 feuilles, est sous le niveau du sol. Donc, jusqu'à ce stade, le point de croissance est généralement protégé du gel. La partie aérienne des plants de maïs peut être très affectée, mais cela n'empêchera pas ces plants de continuer à pousser, et l'effet sur le rendement sera négligeable. Pour en être certain, retournez au champ environ 3 à 4 jours après le gel pour voir les signes de croissance. Si cette croissance n'est pas visible, déterrez des plants et examinez le point de croissance en ouvrant la tige jusqu'à sous le niveau du sol. Si le point de croissance de la tige est ferme et blanc crème, le plant devrait normalement récupérer. S'il est mou et grisâtre, le plant est mort.

Un gel mortel est assez rare chez le maïs en début de saison. Il peut toutefois survenir si la température descend à -2 °C ou plus bas pendant quelques heures.

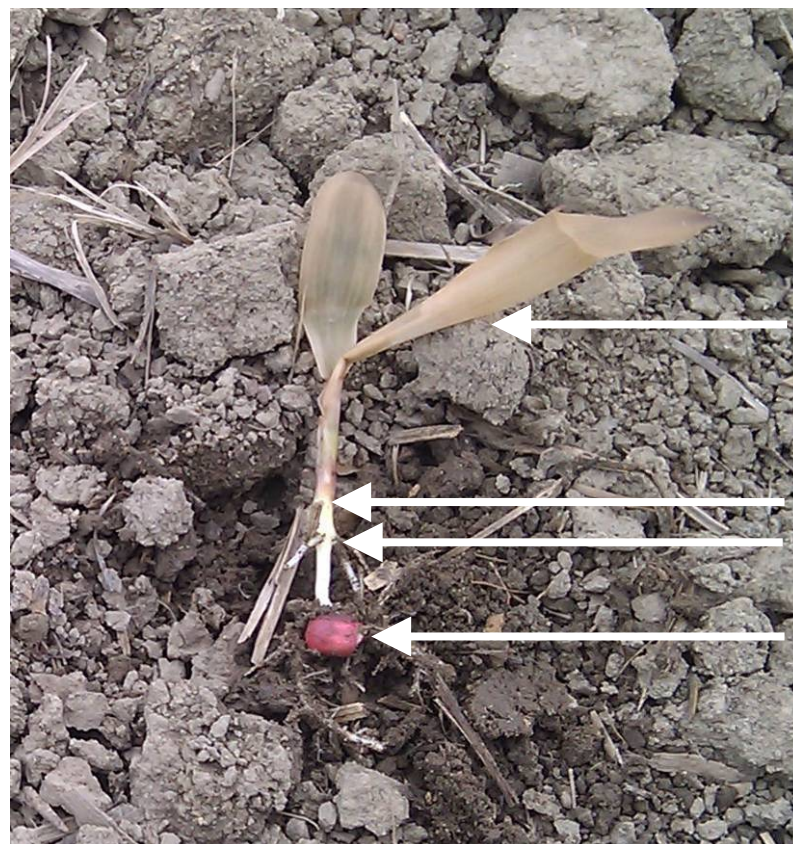


Photos 2 et 3 : Champ de maïs 2 jours après un gel (non mortel)



Photo 4 : Plant de maïs du même champ, 5 jours plus tard (7 jours après le gel)

Photos : B. Duval (MAPAQ)



Domage à la partie aérienne
du plant dû au gel

Niveau du sol

Point de croissance

Semence

Photo 5 : Plant de maïs ayant subi un dommage de gel
Le point de croissance n'est pas affecté. La photo a été prise deux jours après le gel.
Photo : Y. Faucher (MAPAQ)



Photo 6 : Parties aériennes de plants de maïs flétris
par un gel non mortel
Photo : S. Mathieu (MAPAQ)



Photo 7 : Point de croissance de la tige ferme et blanc
Le plant va récupérer.
Photo : S. Mathieu (MAPAQ)

Soya

Impact du froid lors de la germination

Le soya est moins sensible que le maïs aux dommages causés par le froid lors de l'imbibition. On doit toutefois se méfier d'une pluie froide dans les 24 heures suivant le semis ou de l'eau résultant d'une chute de neige fondue. Plus l'eau est absorbée rapidement, plus les dommages peuvent être importants. Si le temps demeure sec malgré le temps frais, le grain peut demeurer dans le sol environ 4 semaines sans subir de dommages. C'est surtout après l'émergence que le soya devient plus sensible au froid et aux gels printaniers. Il peut subir des dommages variables, à des températures du sol inférieures à 12 °C. Par ailleurs, pour protéger la culture des ravageurs des semis, il est préférable de semer dans des conditions qui favoriseront une levée rapide.

Impact du froid après la levée

Les plants de soya peuvent tolérer des températures de l'air aussi basses que -2,8 °C pour de courtes périodes, alors qu'à cette température le feuillage du maïs sera endommagé. Lorsque le soya est levé, le point de croissance se trouve au-dessus de la surface du sol et n'est donc pas protégé du gel. Il faut examiner si les dommages sont observables sous les cotylédons, car dans ce cas, le plant est considéré comme mort. Par contre, si les dommages du gel sont observés au-dessus des cotylédons, les points de croissance situés à l'aisselle des cotylédons pourront assurer la reprise de la plantule (figure 2), le plant pourra produire de nouvelles feuilles et continuer sa croissance.

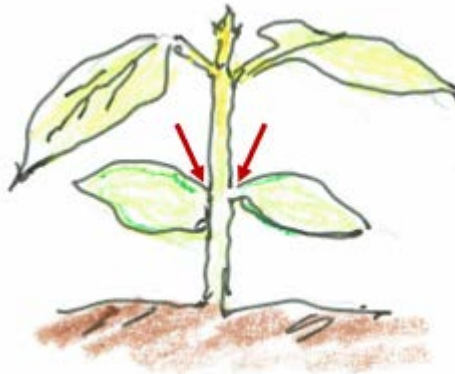


Figure 2 : Plantule de soya, les flèches rouges pointent vers l'emplacement des points de croissance de la plante
Y. Dion (MAPAQ)



Photo 8 : Léger dommage de gel aux premières feuilles d'un plant de soya
Ce plant continuera à pousser sans problème.
Photo : B. Duval (MAPAQ)



Photo 9 : Plants de soya deux jours après un gel

Les deux plants de gauche vont probablement mourir, car les dommages vont jusqu'en dessous des cotylédons. Le plant de droite va probablement survivre, car les dommages se situent au-dessus des cotylédons. Cela pourra être confirmé d'ici quelques jours lorsque la croissance des tissus sains aura repris.

Photo : S. Mathieu (MAPAQ)

Céréales

Impact du froid lors de la germination

Les céréales tolèrent bien les conditions froides entourant la période des semis.

Les graines non germées résistent bien à des températures glaciales. C'est surtout au moment de la germination que le blé peut être affecté par un épisode de gel; si la température est bien en dessous du point de congélation, il serait possible de perdre des plants. Lorsque le sol n'est pas saturé d'eau pendant plusieurs jours, les semences en germination s'accommodent de températures du sol aux environs de 4 °C.

Impact du froid après la levée

Les jeunes plants jusqu'au stade de la 1^{re} feuille peuvent être vulnérables au gel, mais après ce stade, la survie des plants a peu de chance d'être compromise. La température gélive se situe autour de -2 °C pour des expositions prolongées, mais le point de croissance est sous le sol et la céréale est bien protégée. À la suite d'un épisode de gel, voici les symptômes pouvant être observés chez les céréales : rougissement des feuilles, port flasque, jaunissement, dessèchement et pincement sur les feuilles.

Même lorsque la partie aérienne est affectée par une forte gelée, les réserves de la semence et la vigueur de la plantule assurent généralement une reprise et la repousse. Toutes les céréales ne présentent pas la même sensibilité au gel.



Photos 10 et 11 : Blé de printemps, deux jours après un gel
Photos : B. Duval (MAPAQ)



Photos 12 et 13 : Semis de seigle du printemps 2021 affecté par la neige et le gel (une journée après un gel de -4°C)
Photos : M. Laferrière

En ce qui concerne les céréales d'automne, le stade de la culture est généralement plus avancé lors des gels printaniers. Le point le plus critique pour le blé d'automne est le gel des apex. Si ces tissus fragiles, qui formeront l'épi complet, gèlent, les dégâts sont majeurs et le rendement est affecté. Heureusement, il est exceptionnel de rencontrer ces conditions parce que le risque de gel est très faible lorsque la plante atteint ces stades. À la montaison, une température de -4°C pour plus de deux heures peut causer des dommages aux points de croissance, mais au tallage, il faudrait une température de -11°C pour affecter le nombre de talles et causer d'autres dommages.

Influence du gel sur la gestion des mauvaises herbes

Le gel influencera la gestion des mauvaises herbes. Tout comme la culture, il est possible que le gel ait stressé les mauvaises herbes présentes. Il est fortement déconseillé d'appliquer un herbicide (ou tout autre pesticide) sur une culture venant de subir un stress comme le gel. Une application d'herbicide pourrait endommager ou stresser la culture davantage et provoquer une phytotoxicité très préjudiciable.

Premièrement, la culture endommagée par le gel peut paraître moins « avancée » qu'elle ne l'est vraiment (être plus petite ou avoir moins de feuilles). Généralement, le stade d'application des herbicides est basé sur le stade de développement de la culture. Par exemple, si deux feuilles de maïs ont été perdues à la suite d'un gel, il faut tenir compte de ces feuilles (compter les collets des feuilles) pour respecter le stade du maïs indiqué sur l'étiquette.

Deuxièmement, immédiatement après un gel, il peut rester du tissu vert. Il est préférable d'attendre d'observer la reprise de la croissance de la culture (une nouvelle feuille sortie du cornet de maïs, par exemple) et des mauvaises herbes avant d'appliquer un herbicide.

Troisièmement, dans ces conditions, évitez l'utilisation d'adjuvants à base d'huile (si ce n'est pas requis) pour minimiser la phytotoxicité à la culture.

Même si la culture n'a pas subi de dommages causés par le gel, des températures froides auront également un impact sur le désherbage. Pour en savoir plus, référez-vous à l'article « [Le froid et le désherbage](#) » de l'avertissement N° 2 du 13 mai 2020.

Cette fiche technique a été rédigée par Isabelle Fréchette, agr. (CÉROM), Yves Dion, agr. (CÉROM), Brigitte Duval, agr. (MAPAQ), Stéphanie Mathieu, agr. (MAPAQ) à partir d'un bulletin d'information rédigé par Brigitte Duval, agr. (MAPAQ), Danielle Bernier, agr., M. Sc., malherbologiste (MAPAQ), Julie Breault, agr. (MAPAQ), Ermin Menkovic, agr. (MAPAQ) et Yves Dion, agr. (CÉROM), et révisée par Pierre-Antoine Thériault, agr. (MAPAQ). Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter [l'avertisseuse du réseau Grandes cultures ou le secrétariat du RAP](#). La reproduction de ce document ou de l'une de ses parties est autorisée à condition d'en mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite.

7 mai 2021