

2.2. Le risque de gel

Claudio Defila

Le gel cause souvent des dommages aux cultures. Vu que l'ampleur des dégâts ne dépend pas seulement de la température mais aussi du stade de développement des plantes, on craint en Suisse avant tout les gelées survenant tard au printemps. En Suisse, le stade d'évolution de quelques plantes a acquis en moyenne une avance de 11.6 jours au printemps et un retard de 1.7 jours en automne par rapport à 1950. Tandis que plusieurs stations de mesure ont enregistré le dernier jour de gel du printemps de plus en plus tôt au cours des trente dernières années. En même temps que le climat, le risque de gel changera aussi à l'avenir. Mais il n'est pas possible de prédire avec certitude s'il augmentera ou s'il diminuera.

Introduction

En climatologie, on parle d'un jour de gel si la température minimale descend au-dessous de 0°C. En biométéorologie, discipline qui étudie l'influence du temps et du climat sur les êtres vivants, la notion de gel doit être abordée de façon plus nuancée. En agrométéorologie, on ne parle de gel que lorsqu'il y a des dommages aux cultures. Vu que la résistance des plantes au gel varie selon leur stade de développement, le fait que le mercure descende au-dessous de 0°C n'équivaut pas forcément à un jour de gel. Ainsi le gel prend-il une autre signification suivant la saison, raison pour laquelle il est défini en fonction de la période à laquelle il survient.

Les *gelées d'hiver* ont peu d'importance en Suisse. Les plantes indigènes sont adaptées aux basses températures en hiver, saison pendant laquelle elles supportent sans dommage jusqu'à -30°C. Par contre, les cultures exotiques et les plantes ornementales peuvent subir des dommages déjà à des températures moins basses en hiver. En 1985 et 1987, la vigne a souffert dans quelques régions de Suisse, lorsque la température est descendue au-dessous de -20°C.

Les *gelées précoces* en automne ne sont pas un grand problème en Suisse. Des dommages peuvent se produire uniquement lors du stockage en plein air des récoltes ou dans les cultures de légumes.

Les *gelées tardives* au printemps sont craintes en Suisse. C'est pourquoi MétéoSuisse publie des avis de gel en avril et mai. Les gelées tardives peuvent causer d'importants dommages aux vergers, à la vigne et aux cultures de légumes tout dépend du moment, car au printemps, les plantes sont plus ou moins sensibles selon leur stade de développement (figure 23). C'est ainsi que des boutons de fleurs fermés supportent sans dommage des températures jusqu'à -8°C, mais que des fleurs entièrement ouvertes ne supportent en revanche plus que des températures à peine inférieures au point de congélation.

Pour évaluer la situation en cas de gel, il faut donc considérer à la fois la température minimale, la saison et la durée. C'est pourquoi, il n'est pas possible de donner une définition unique des gelées extrêmes. Dans ce qui suit, nous faisons appel à la définition utilisée en agrométéorologie et nous référons à des gelées qui causent des dommages aux cultures.



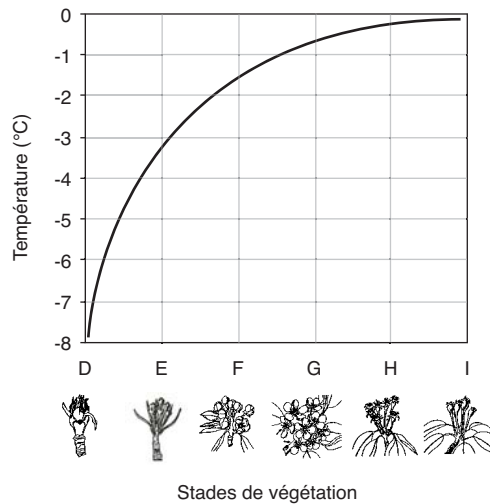


Figure 23: Sensibilité au gel des poires à différents stades phénologiques.

Conditions météorologiques

Les gelées tardives se subdivisent selon leur origine en gelées advectives, gelées par évaporation et gelées radiatives. En Suisse, seules les gelées radiatives et advectives sont d'importance.

Les gelées advectives surviennent à l'arrivée de masses d'air froid, provenant principalement du secteur nord à est. Elles dépendent donc de la circulation atmosphérique à grande échelle et pas du moment du jour et seulement dans une faible mesure de la nébulosité.

Les gelées radiatives se produisent en cas de bilan radiatif négatif, lorsque le rayonnement émanant du sol et des plantes est plus important que le rayonnement incident. De telles situations se présentent souvent au printemps par ciel clair aux premières heures de la matinée.¹

Tendances phénologiques

En Suisse, les manifestations saisonnières à récurrence périodique de la croissance et du développement des plantes font l'objet de relevés depuis 1951. Il existe en outre deux très longues séries de données qui remontent respectivement à 1894 et à 1808, la première sur la floraison des cerisiers à Liestal (cf. figure 24), la seconde sur l'éclosion des feuilles des marronniers à Genève.

Une analyse des tendances

de l'ensemble des données de 1951 à 1998 met en évidence un déplacement et un prolongement de la période de végétation. En particulier, les phases printanières (déploiement des feuilles, floraison) sont avancées de 11.6 jours. Les phases automnales (coloration et chute des feuilles) se présentent avec un léger retard de 1.7 jours. Il y a toutefois de grandes différences selon les régions.²

Un départ plus précoce de la période de végétation peut augmenter le risque de dégâts de gel, car le nombre de gelées est plus élevé en moyenne en mars qu'en mai. Un réveil plus précoce de la végétation peut amener les agriculteurs à commencer les semailles plus tôt, ce qui augmente le risque de dégâts de gel.

Mais ce risque plus élevé de dégâts de gel est relativisé par le fait que ces trente dernières années, le dernier jour de gel est survenu plus tôt au printemps dans plusieurs stations de mesure. A Zurich par exemple, le dernier jour de gel survient aujourd'hui en moyenne une dizaine de jours plus tôt qu'en 1975 (figure 25).

Influence des changements climatiques

Les changements climatiques peuvent se répercuter de différentes manières sur les gelées:

- (a) *Augmentation de la température minimale*
 Les modèles du climat disponibles aujourd'hui indiquent une tendance à moins d'extrêmes de froid au déclin du 21^e siècle (voir chapitre 2.1.). On a constaté notamment une hausse des températures nocturnes au 20^e siècle.³ Ce facteur pourrait contribuer à réduire le risque de gel.

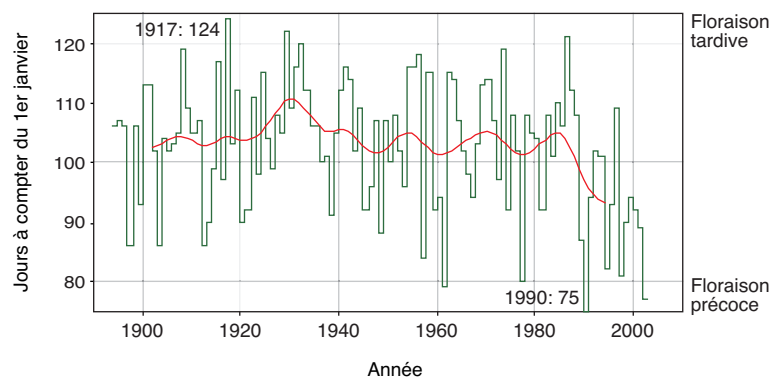


Figure 24: Dates de la floraison des cerisiers à Liestal de 1894 à 2001. Depuis les années 1980, les cerisiers tendent à fleurir toujours plus tôt dans l'année. La période de végétation s'est prolongée en commençant plus vite au printemps.

(b) *Modification de la circulation atmosphérique*

Les changements climatiques peuvent influencer sur la circulation atmosphérique à grande échelle. En cas de modification des courants atmosphériques, les gelées advectives peuvent survenir plus souvent ou aussi plus rarement. En effet, les modèles du climat disponibles donnent encore des résultats contradictoires sur les modifications de la circulation et ne permettent pas de conclusions qualitatives à l'heure actuelle.

(c) *Modification de la nébulosité*

Les conditions de nébulosité jouent un grand rôle dans les gelées tardives. Le refroidissement nocturne est plus important par ciel clair que par ciel couvert. Si la nébulosité augmentait en raison de températures plus hautes et de taux d'évaporation plus élevés, le nombre de jours de gel pourrait diminuer.

Il est possible que le risque de gel en Suisse soit modifié par les changements climatiques. Les connaissances sur les changements de la circulation à grande échelle, de la nébulosité et du réveil plus précoce de la végétation ne donnent matière qu'à des spéculations. Dans l'état actuel du savoir, il n'est pas possible de prédire une augmentation ou une diminution du risque de gel, car deux paramètres importants peuvent changer: le développement de la végétation et

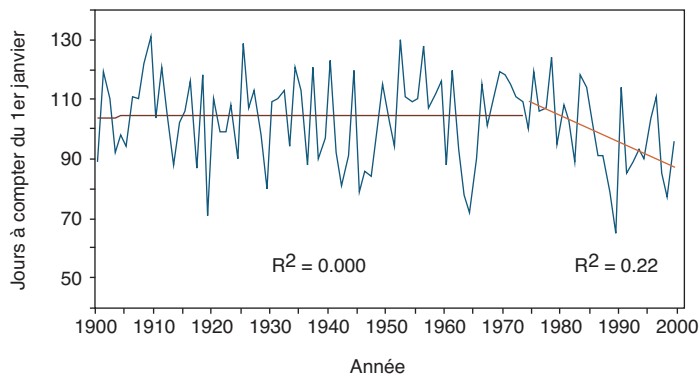


Figure 25: A la station de mesure de Zurich, le dernier gel tardif tend à survenir toujours plus tôt dans l'année depuis 1975. Cette tendance n'est pas constatée dans toutes les stations de Suisse.

les températures. De plus, une seule nuit de gel suffit à faire de grands dégâts dans les cultures. Même si le risque de jours de gel venait à diminuer, on ne pourrait pas exclure des épisodes de gel causant des dommages aux plantes.

- 1 Brändli J., Das Frostrisiko im Frühling an ausgewählten Standorten in der Schweiz, 1961–1990, *Klimatologie* 1961–1990, 82 S., 1994.
- 2 Defila C. and B. Clot, Phytopenological trends in Switzerland, *Int. Journal of Biometeorology*, 45, 208–211, 2001.
- 3 Rebetz M., Changes in daily and nightly day-to-day temperature variability during the twentieth century for two stations in Switzerland, *Theor. Appl. Climatol.*, 69, 13–21, 2001.