

## RESO : CHOISIR LES VARIÉTÉS POUR LA PRÉVENTION DU GEL ?



Fleurs de cerisier sous la neige le 6 avril 2021 à Wädenswil. Photo : Agroscope.

**Au printemps, les gelées nocturnes provoquent régulièrement d'importantes pertes de récolte dans les vergers de Suisse. En raison du changement climatique, la hausse des températures entraîne un développement plus précoce des fleurs au printemps, ce qui augmente le risque de dégâts dus au gel tardif.**

À court terme et sur le plan local, le gel peut être combattu par la mise en œuvre de mesures techniques dans les vergers. Par exemple, pour éviter les dégâts dus au gel et, par conséquent, les pertes de récolte, les productrices et producteurs de fruits utilisent différentes stratégies telles que l'aspersion sur frondaison, les bougies antigel ou les machines à vent. Toutefois, à long terme, le changement climatique nécessitera des adaptations systématiques: à l'avenir, les vergers devront être mieux équipés pour faire face aux dégâts dus au gel. Un levier certes peu utilisé jusqu'à présent, mais décisif pour y parvenir, est le choix des variétés adaptées au site de culture. Dans la littérature, on retrouve des indications sur l'existence de différences variétales spécifiques en matière de résistance au gel (Meng 2007, Salazar-Gutierrez 2014, Szalay 2017). Il est donc possible, du moins théoriquement, de réduire le risque de gel en choisissant la bonne variété. Par conséquent, l'un des objectifs du projet RESO (Des variétés résilientes pour une production fruitière suisse durable) est d'intégrer des clarifications sur la résistance au gel dans l'étude variétale existante. Le projet RESO est financé par l'OFAG, Agroscope est responsable de la direction scientifique du projet et la

Fruit-Union Suisse (FUS) de la coordination. La vulnérabilité d'une variété aux dégâts causés par le gel dépend de deux caractéristiques fondamentalement différentes. D'une part, une variété peut se distinguer par sa capacité à résister à de basses températures à un stade phénologique donné, ce que nous appelons dans cet article la «résistance au gel». D'autre part, une variété à floraison tardive peut temporairement éviter les épisodes de gel, car la vulnérabilité au gel est plus faible à un stade phénologique précoce. Cependant, une floraison tardive contraste parfois avec d'autres objectifs de sélection et n'a pas été considérée comme prioritaire par le passé. Pour les pommiers et les poiriers, le problème est que le risque de feu bactérien augmente avec une floraison tardive et des températures qui ont tendance à être plus élevées. En revanche, pour les cerisiers, la floraison précoce entraîne une récolte précoce, ce qui est attrayant pour la culture des cerises. Pour déterminer la résistance au gel d'une variété, l'équipe du projet RESO adopte une approche associant les essais en laboratoire et le travail sur le terrain.

### ESSAI EN LABORATOIRE AVEC DES GREFFONS

En laboratoire, dans des conditions identiques, il est possible d'analyser la résistance au gel de chaque variété à un stade BBCH donné. Pour notre essai en laboratoire, des greffons ont été prélevés au printemps 2022 à Wädenswil au stade de développement phénologique souhaité, puis exposés à différentes températures de gel dans un réfrigéra-

## Variétés, stades et températures étudiés dans l'essai avec réfrigération sur des greffons

	Variétés	Stade phénologique	Température cible*
Pomme	Bonita	BBCH 65 (pleine floraison)	4 °C (témoin) -1,5 °C -2,5 °C -3,5 °C
	Braeburn		
	Gala		
	Cripps Pink (Pink Lady®)		
Cerise	Irena	BBCH 53 (éclatement des bourgeons)	4 °C (témoin) -1,5 °C -2,5 °C -3,5 °C
	Kordia		
	Merchant		
		BBCH 65 (pleine floraison)	
		BBCH 71 (post-floraison)	

\*Les températures réellement atteintes dans les chambres froides étaient en partie différentes des températures cibles définies. Les figures 1 et 2 présentent les températures mesurées.

teur. Les greffons fraîchement coupés ont été acclimatés à 6°C pendant au moins une heure. Ensuite, la température a été réduite pendant trois heures et demie jusqu'à ce que la température cible soit atteinte, puis maintenue à cette température pendant au moins une demi-heure. Puis la température a de nouveau été portée à 4°C. Ensuite, les greffons ont été conservés pendant une journée à température ambiante afin que l'ovaire des fleurs endommagées par le gel prenne une couleur brune, rendant ainsi visibles les dégâts dus au gel. Le jour suivant, les fleurs ont été découpées et les dégâts dus au gel ont été évalués.

Cette démarche a été réalisée pour quatre variétés de pommes et trois variétés de cerises, deux à trois stades phénologiques et quatre températures (tabl. 1). Quatre greffons (répétitions) ont été congelés par traitement et au moins 40 ovaires ont été comptés par répétition. Au total, plus de 2700 fleurs ont été ouvertes et évaluées.

Le comptage des fleurs a montré que même de petites différences de température ont un impact ma-

jeur sur l'ampleur des dégâts. Par exemple, les fleurs de pommier de toutes les variétés étudiées n'avaient pas encore subi de dommages à -1,5°C en pleine floraison. À -2,5°C, 28% étaient endommagés et à -3,5°C, plus de 80% l'étaient déjà. Les différences spécifiques aux variétés sont à rechercher dans cette plage de température critique. La figure 1 montre les proportions de fleurs endommagées par variété de pomme pour cette plage de températures. En pleine floraison (BBCH 65), on constate une différence entre les variétés à -2,5°C. Avec des dégâts compris entre 12 et 16%, Gala et Pink Lady® ont obtenu de meilleurs résultats que Bonita et Braeburn, avec respectivement 48 et 39% de dégâts. En revanche, en post-floraison (BBCH 71), aucun effet n'a été observé à -2°C; environ un quart des ovaires est gelé pour toutes les variétés.

Pour les cerisiers, la figure 2 montre les dégâts causés par le gel à différents stades pour des températures choisies. Au stade de l'éclatement des bourgeons (BBCH 53), une différence entre les variétés est constatée à -3,1°C. Avec une proportion de dégâts de 39%, Kordia a nettement plus de dégâts qu'Irena qui ne présente aucun dégât (0%) et Merchant qui en présente 9%. En pleine floraison (BBCH 65), les variétés de cerises ne présentent encore aucun dégât à -1,5°C; à -2,5°C cependant, les trois variétés sont endommagées à plus de 90%. Au stade de post-floraison (BBCH 71), la variété Irena a subi 79% de dégâts à -2,5°C, soit moins que Kordia (95%) et Merchant (92%).

### ÉPISODES DE GEL DANS LES VERGERS

Sur le terrain s'ajoutent d'autres facteurs, par exemple l'évolution phénologique, l'humidité de l'air et le vent, qui sont importants pour une interprétation pratique. Depuis 2021, des évaluations en plein champ sont effectuées sur neuf sites différents dans le cadre du réseau pour l'étude des variétés de fruits «Équipe Variétés de fruits à noyau». Lors de l'épisode de gel, le stade phénologique est déterminé. Quelques jours plus tard, 40 bourgeons

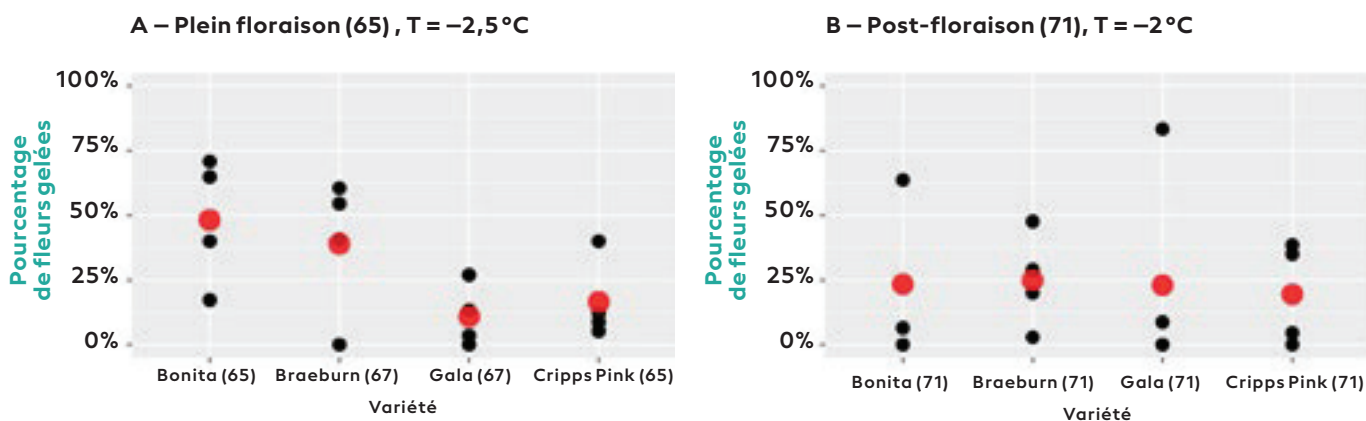


Fig. 1: Proportion de fleurs de pommier gelées par variété aux stades phénologiques BBCH 65 (A) et 71 (B) pour les températures critiques. Les points rouges représentent les moyennes des quatre répétitions par variété. Les écarts spécifiques aux variétés par rapport aux stades cibles sont indiqués à côté des noms des variétés.

ou grappes de fleurs par variété sont examinés pour voir s'ils présentent des ovaires endommagés. En raison des nombreuses autres influences environnementales dans les sites de culture, il n'est pas encore possible, après deux années d'observation, de faire une déclaration fiable sur la résistance au gel typique des variétés sur la base des évaluations en plein champ.

### CONCLUSION

Dans l'ensemble, pour un même stade phénologique et une même température, les variétés testées présentent des différences de résistance au gel spécifiques aux variétés moins importantes que prévu. La seule différence statistiquement prouvée de la résistance au gel a été mesurée chez les cerisiers au stade de l'éclatement des bourgeons (BBCH 53), avec une différence de 39 points de pourcentage entre Irena et Kordia à  $-3,1^{\circ}\text{C}$  (fig. 2A). De manière générale, la plage de température totale allant de l'absence de dommage à un dommage total est assez étroite, avec  $1,5^{\circ}\text{C}$  pour tous les stades et toutes les variétés. Les températures critiques pour différentes variétés à un même stade phénologique devraient se situer dans une fourchette de températures inférieure à  $1^{\circ}\text{C}$ . Cette conclusion est comparable à d'autres résultats sur la résistance au gel dans différentes cultures fruitières (Meng 2007, Szalay 2017). Les résultats intermédiaires de Götsch (2022) au centre d'essai de Laimburg (IT) présentent une situation similaire. La température lé-

gale moyenne  $LT_{50}$  (50% de dommages) des fleurs des variétés de pommes testées se situe dans une plage de température de  $0,75^{\circ}\text{C}$ . Ces résultats montrent qu'il est impossible d'éviter les dégâts dus au gel uniquement avec une résistance élevée au gel. Le moment de la floraison, le choix du site de culture et les mesures de lutte contre le gel restent probablement les facteurs les plus importants pour réussir la production pendant le gel. Toutefois, la sensibilité au gel mesurée pour la variété Kordia à l'éclatement des bourgeons correspond aux expériences faites dans la pratique, où Kordia est considérée comme sensible au gel malgré une floraison tardive. Dans le cadre du projet RESO, d'autres essais en laboratoire sur la résistance au gel seront réalisés en mettant l'accent sur les premiers stades de développement (voir fig. 1 et 2) et en poursuivant les observations sur le terrain. 🌱

### Bibliographie

- Götsch, S., 2022: Frostempfindlichkeit neuer Apfelsorten. Obstbau Weinbau, 03, p. 17.
- Meng, Q.-r., et al., 2007: Study on Supercooling Point and Freezing Point in Floral Organs of Apricot. Agricultural Science in China, 6 (11), 1330-1335.
- Salazar-Gutierrez, M. R., 2014: Variation in cold hardiness of sweet cherry flower buds through different phenological stages. Scientia Horticulturae, 172, 161-167.
- Szalatnay, D., 2018: Massnahmen gegen Frost. Merkblatt der Obstfachstellen AG, BE, BL, SO, ZH und Agroscope, 4 pages.
- Szalay, L., 2017: Frost hardiness of flower buds of three plum (*Prunus domestica* L.) cultivars. Scientia Horticulturae, 214, 228-232.

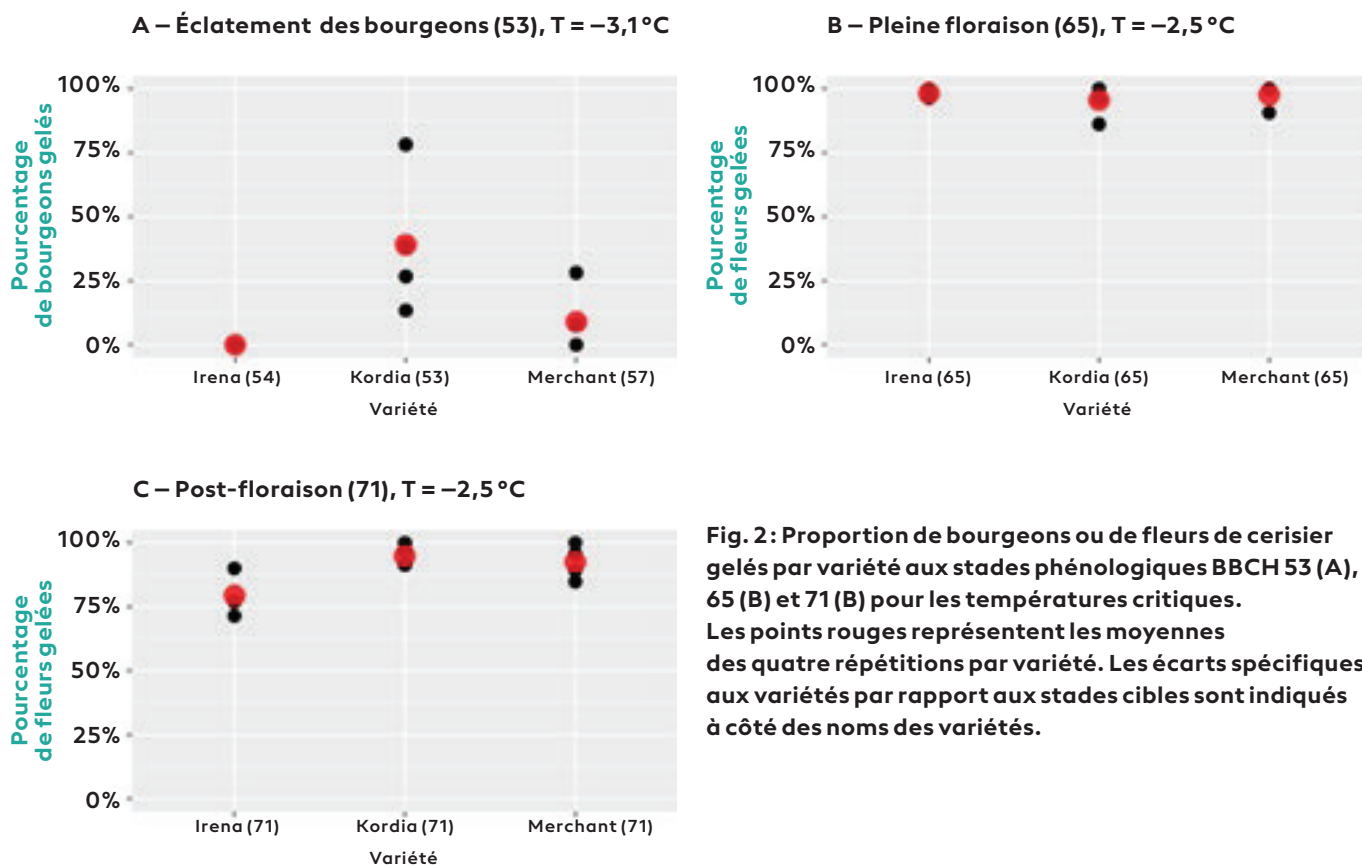


Fig. 2: Proportion de bourgeons ou de fleurs de cerisier gelés par variété aux stades phénologiques BBCH 53 (A), 65 (B) et 71 (B) pour les températures critiques. Les points rouges représentent les moyennes des quatre répétitions par variété. Les écarts spécifiques aux variétés par rapport aux stades cibles sont indiqués à côté des noms des variétés.