

## LES GELEES DE PRINTEMPS DANS LE VALAIS CENTRAL ET LEUR APPARITION EN 1957 \*

*par J. Nicollier, Ing.-agronome*

Les gelées de printemps apparaissent peu ou prou chaque année dans le Valais Central. Leurs conséquences néfastes sont presque toujours graves à cause de l'étendue des plantations fruitières et des vignes, cultures très sensibles à l'action du gel. Les gelées de printemps, fréquentes et intenses en 1957, n'avaient pas été aussi catastrophiques depuis 1938.

### *Le gel des végétaux*

A la température de zéro degré l'eau pure devient de la glace. Si l'eau, telle la sève des végétaux, contient des sucres et des sels minéraux dissous, elle ne gèle qu'à — 1°, ou — 2° ou même seulement à des températures plus basses lorsque les substances dissoutes sont abondantes.

On admet que par nuit de gel la température des végétaux correspond à la température indiquée par un thermomètre placé à l'air libre à la même hauteur.

La chute de la température au-dessous de zéro degré a pour conséquence la formation de cristaux de glace qui trouveront place soit entre les cellules, soit dans les cellules dont est formée la plante. Or la glace occupe un volume plus grand que l'eau qui la précédait et elle est rigide. Les cristaux de glace endommagent les membranes cellulaires. En outre par la formation de la glace, le contenu de la cellule est desséché et la cellule perd ses propriétés vitales.

---

\* Ce texte a paru dans l'Almanach du Valais 1958.

Le gel primaire est toujours celui de l'eau contenu dans les plantes et tant que durent les basses températures la plante apparaît intacte. Cependant au moment du dégel, les dégâts causés au tissus végétaux sont manifestés par le brunissement, suivi du flétrissement puis du dessèchement des organes atteints.

A l'approche du débourrement, les ébauches d'organes reçoivent un afflux d'eau qui augmente leur sensibilité. Aussi à l'occasion des gels du 13 au 18 avril, dans les vignes de la plaine, beaucoup de bourgeons apparemment non débourrés ont gelé dans le coton. La température critique de la vigne est  $-3^{\circ}$  au débourrement et  $-2,5^{\circ}$  lorsque apparaissent les toutes premières feuilles. Les jeunes rameaux et les parties jeunes des rameaux, généralement riches en eau et dont les cellules ont encore des parois minces, sont particulièrement menacés. Les sarments de 20 - 30 cm. de longueur ont eu l'extrémité détruite alors que la partie inférieure, plus sèche et plus solidifiée, a résisté.

La sensibilité ou la résistance au gel dépendent donc du stade de développement qui coïncide avec le refroidissement, non seulement chez la vigne mais chez tous les végétaux. C'est pourquoi un débourrement tardif peut être utile ou vain suivant la date où survient le gel ; en 1957, la pomme Franc-Roseau avait échappée aux gelées d'avril mais elle fut cueillie en mai. Toutefois la fréquence des gelées diminuant au fur et à mesure que l'on s'approche de l'été, les espèces et les variétés à débourrement tardif ont des chances de geler moins souvent dans une décade. Les gelées pouvant survenir jusqu'à fin mai, il est pratiquement sans intérêt, voir impossible, de vouloir prévenir le gel de la vigne en retardant le débourrement par une taille tardive : la taille tardive épuise les souches, le débourrement trop tardif peut compromettre la maturité du raisin et du bois et n'exclut pas des dégâts par le gel.

La durée des basses températures détermine grandement l'importance des dégâts. Des pousses de vigne ont été détruites après un gel de 4 h. à  $-2,2^{\circ}$ , mais elles ont résisté à  $-4,5^{\circ}$  pendant quelques minutes.

Cependant, des différences nettes existent entre tomate, abricotier, fraisier et vigne d'une part, pommier, poirier et pêcher d'autre part. Il sera vraisemblablement impossible de déterminer exactement le seuil de sensibilité de ces plantes parce que ce seuil dépend de plusieurs facteurs. Mais l'expérience dit que tomate, abricotier, fraisier et vigne souffrent du froid dès  $-1^{\circ}$  à  $-2^{\circ}$ , alors que pommier, poirier et pêcher peuvent résister à  $-3^{\circ}$ , même à  $-4^{\circ}$ .

On sait également que des différences existent entre les variétés de pommes et de poires, soit en raison des propriétés des tissus et des sèves, soit à cause de la capacité ou de l'incapacité de former un fruit quand les pépins ont été détruits par le gel ou encore en raison de la propriété d'une variété, la Golden par exemple, de reflleurir. Toutefois les résistances variétales se manifestent seulement après une gelée faible ou moyenne et disparaissent par gelée sévère.

Les vignes de Pinot noir, de Gamay et de Rhin ont mieux résisté que le Fendant en 1957 ; la règle connaît néanmoins des exceptions. L'explication pourrait être que les cépages précoces ont, dans l'été 1956 plutôt froid, mieux mûri le bois et accumulé davantage de réserves.

Un cépage comme le Rhin répare en partie les dégâts d'un premier gel en émettant des nouveaux rameaux fertiles ; le Fendant le fait aussi, mais dans une mesure moindre ; les Pinots et les Gamays ne possèdent pas cette qualité.

En outre, pour un cépage donné, les dégâts du gel ne sont pas toujours comparables entre deux souches ou entre deux parcelles pourtant voisines ; dans ce cas la résistance augmente avec la richesse de la sève en aliments dissous et avec la santé de la souche. Une vigne ou une souche résisteront si elles ont reçu une bonne fumure, si elles n'ont pas été épuisées par une récolte excessive, si elles n'ont pas été trop arrosées ni arrosées trop tardivement, c'est-à-dire au-delà de la fin juillet, si elles ont été bien défendues contre le mildiou et l'araignée rouge l'année précédente, si elles n'ont pas subi une invasion d'araignées rouges au départ de la végétation. Des exemples illustrant cette règle ont été observés un peu partout lors des gelées de printemps 1957.

En fait, il n'y a pas une température critique mais plusieurs températures critiques suivant le degré de résistance du végétal. La sensibilité et la résistance au gel dépendent de plusieurs facteurs souvent interdépendants, dont quelques-uns ne sautent pas aux yeux mais sont néanmoins réels. Une bonne santé et une bonne alimentation de la plante sont les éléments principaux de la lutte préventive contre le gel.

### *Les causes du gel*

Le gel des végétaux peut être la conséquence d'un refroidissement général de l'atmosphère, d'un refroidissement advectif et d'un refroidissement par évaporation d'eau.

*Le refroidissement général de l'atmosphère* est provoqué par un afflux d'air polaire. On le reconnaît à ce que la température reste basse pendant la journée. D'autres causes aidant, la température de la plante risque alors de descendre en dessous de zéro durant la nuit. Ce refroidissement général peut être bref ou durer un mois comme en avril 1938. Lorsqu'il est intense, c'est la gelée noire, désastreuse à plusieurs mètres de hauteur.

*Le refroidissement par rayonnement* calorifique ou infra-rouge est un phénomène général auquel est soumis tout corps qui cède plus de chaleur qu'il n'en reçoit, comme le prouve le comportement d'un fourneau dont on coupe le chauffage.

Lorsque le soleil a disparu l'air, la terre et les plantes se refroidissent. Par temps froid les végétaux se refroidissent beaucoup plus rapidement que l'air ambiant et leur température est toujours inférieure à celle de l'atmosphère. La surface du sol également rayonne beaucoup, donc se refroidit très rapidement ; par conduction, de proche en proche, elle refroidira à son tour les souches sous-jacentes du sol et l'air à proximité du sol.

La chaleur rayonnée monte, l'air froid plus lourd reste au sol. Aussi lors des gelées de rayonnement typique, appelées aussi gelées blanches, plus on approche du sol, plus la température est basse et plus les dégâts sont élevés. La couche d'air la plus froide est localisée dans les premiers 40-50 cm. au-dessus du sol. A Miège des cordons de vigne élevés à 50 cm, dans la plaine de Vétroz des treilles hautes de 1,30 m portaient une abondante récolte tandis que les gobelets voisins étaient fortement gelés.

La chaleur rayonnée par le sol est retenue en partie par la vapeur d'eau et par le gaz carbonique de l'air. L'atmosphère récupère donc une partie de la chaleur perdue par le sol. Mais à son tour elle rayonne, c'est-à-dire perd de la chaleur vers le haut, et se refroidit dangereusement. Par nuit claire et sèche le rayonnement de l'atmosphère est intense et grand le risque de gel.

Un ciel couvert ou nuageux ne supprime pas le rayonnement du sol et des plantes ; mais les gouttelettes d'eau dont sont formés les brouillards et les nuages captent la chaleur perdue par le rayonnement terrestre, en renvoient une partie vers le sol et empêchent qu'elle ne se perde totalement dans l'atmosphère. Cette récupération suffit pour préserver du gel. Les nuages agissent même lorsqu'ils sont situés à 6-7 km. de hauteur.

Au-dessus d'un sol labouré la température est d'environ 1 degré plus basse qu'au-dessus d'un sol propre et tassé. Le labour diminue le pouvoir conducteur du sol et empêche la chaleur encore présente dans les couches profondes de monter jusqu'à la surface dont elle élèverait la température. En outre, le labour amène de la terre humide en surface ; l'eau s'évapore dans un air sec ; cette évaporation se fait au détriment de la chaleur des mottes elles-mêmes, dont le refroidissement est alors augmenté. Les vignes labourées durant la première quinzaine d'avril ou au début de mai ont été plus fortement gelées que les autres.

Dans un sol riche en cailloux et dans les graviers, la chaleur des couches profondes est mieux conduite jusqu'à la surface et dans certains cas elle peut suffire pour empêcher le gel. Les murs généralement ensoleillés emmagasinent de la chaleur pendant le jour ; bons conducteurs, ils en rayonnent la nuit et protègent les plantes à proximité.

On sait aussi qu'au-dessus d'un sol gazonné ou enherbé, la température est de 1° à 2,5° inférieure à celle qui règne au-dessus d'un sol nu et tassé. L'herbe accentue le refroidissement : elle perd beaucoup de chaleur en raison de son immense surface rayonnante ; elle empêche aussi la chaleur émise par le sol de parvenir dans l'air ; l'évaporation de l'eau qu'elle a transpirée consomme de grandes quantités de chaleur dans l'air ambiant. De même un paillis peut jouer un rôle néfaste en empêchant à un sol dont la température est supérieure à 0° de réchauffer l'air ambiant et en abaissant de la sorte la température de 2° à 3° à 40 cm de hauteur.

Le rayonnement des végétaux est confirmé par la formation de la rosée, condensation de la vapeur d'eau de l'air sur un objet plus froid que lui. Lorsque la température du végétal atteint 0° ou descend en dessous, la rosée cède la place à la gelée blanche. Si l'air est assez humide pour que la rosée se forme à plusieurs degrés au-dessus de zéro, le risque de gel peut être éloigné grâce à la chaleur dégagée par cette condensation.

*Le refroidissement advectif* a son origine dans un écoulement local d'air froid.

Durant la nuit, il y a sur les coteaux un étagement naturel de l'air ; plus on monte, plus il fait froid ; la température moyenne s'abaisse de 1° par 170 m. d'altitude. Si l'on divise le profil d'une pente en tranches de 10 m. par exemple, on constate que d'une tranche à l'autre la température s'abaisse. Or l'air froid plus lourd que l'air chaud tend à descendre sous l'effet de son poids et à chasser devant lui l'air plus

léger. En fait l'écoulement de l'air commence à tous les points en même temps. Une véritable lame d'air froid de 40-50 cm d'épaisseur (la couche refroidie par rayonnement) s'écoule d'un mouvement continu ; les couches d'air éloignées du sol, donc moins refroidies, restent par contre en place. L'air froid descend, il remplit les cuvettes à gelées et les dépressions du terrain comme une eau qui s'écoule, il forme des lacs derrière un remblai de chemin ou derrière une haie qui suffit à le retenir. La cuvette remplie, l'air froid déborde et cherche à gagner le fond de la plaine. C'est le drainage de l'air froid.

La présence régulière de gelée blanche sur le gazon indique précisément les cuvettes où le gel est à craindre et où il serait peut-être préférable de renoncer à installer des cultures auxquelles les gelées de printemps causent de gros dommages.

Le refroidissement advectif est dangereux par temps calme dans les cuvettes et les fonds de vallée parce qu'il dure longtemps. Tant qu'il y a du vent, par contre, le lac d'air froid ne peut pas se former, l'air étant brassé et mélangé à des couches atmosphériques plus chaudes.

Sur les coteaux de la vallée du Rhône une couche d'air refroidi de 40-50 cm. d'épaisseur s'écoule pendant la nuit continuellement jusque dans la plaine. Un phénomène analogue se produit dans les vallées latérales dont le fond se remplit d'air froid qui se déversera à son tour dans la vallée principale.

La plaine du Valais central se remplit d'un véritable lac d'air froid ; le gel y est particulièrement à craindre dans les parties basses et au débouché des vallées latérales ; du 13 au 18 avril 1957 la cote du lac d'air froid est montée à 600 m. environ, soit 100 m. au-dessus de la plaine, limite inférieure des abricotiers gelés. Néanmoins au fur et à mesure que la distance au-dessus du sol augmente, la température monte. En plusieurs lieux de la plaine, les pommiers et poiriers haute-tige portaient des fruits dans les parties supérieures.

Sur le coteau, il se produit des coulées d'air froid ou courants qui détruisent les récoltes sur leur passage ; ces coulées d'air froid sont retenues par les haies et les bosquets, déviées par des obstacles et canalisées par les déversoirs naturels ; les fruits peuvent être gelés dans les combes et couloirs et indemnes sur les crêtes ; un mur peut en abriter une culture sur plusieurs mètres ; en général les dégâts du gel sont répartis capricieusement, le moindre accident de terrain pouvant modifier la direction des courants. Les courants froids naissent parfois très loin du point où ils provoquent des dégâts. Ces courants à longue portée ne se sont montrés nulle part aussi dévastateurs que dans les vignobles

de Veyras, Miège et des collines sierroises. Mais les courants froids peuvent aussi se manifester sur de faibles distances : ils peuvent descendre d'une prairie très refroidie sur la vigne ou sur la fraisière contiguës et y provoquer des dégâts s'il n'y a pas d'obstacle entre la prairie et les autres cultures.

*Le refroidissement par évaporation d'eau* se produit lorsque les végétaux ont été mouillés par la pluie, la neige ou un brouillard. Si l'air est relativement sec, les goutelettes et le film d'eau présents sur les organes de la plante s'évaporent sous forme de vapeur d'eau invisible. Cette vaporisation de l'eau ne peut avoir lieu que sous l'action de la chaleur fournie par la plante elle-même, dont les tissus peuvent alors se refroidir en dessous de zéro degré. Dans la nuit du 6 au 7 mai, de Martigny à Loèche, les vignes et les abricotiers au-dessus de 700 m., mouillés par la neige, ont subi un gel d'évaporation.

*En résumé* le Valais Central connaît les quatre formes de refroidissement. Le refroidissement advectif y est particulièrement intense à moins qu'il ne souffle ; les refroidissements par rayonnement et par évaporation sont accentués à cause de la sécheresse de l'air ; vu le grand nombre des nuits claires, le rayonnement est souvent dangereux. Nuit claire et temps calme : danger de gel. Vent et ciel couvert : sursis.

Les gelées résultent généralement de l'action simultanée d'au moins deux causes de refroidissement quand ce n'est pas de trois et même de quatre causes qui cumulent leurs effets. C'est pourquoi la répartition des dégâts du gel dans le terrain et à différentes hauteurs au-dessous du sol peut être très capricieuse.

### *Les gelées d'avril et de mai*

Le mois de mars 1957 fut particulièrement beau et chaud, plutôt sec, et très ensoleillé. Depuis le 17 mars, la température n'était plus descendue en dessous de zéro à Praz-Pourris/Vétroz, l'une des cuvettes les plus froides de la plaine valaisanne. La végétation était très avancée, au 19 mars (Saint Joseph) la floraison des abricotiers était en marche en plaine. Mais avec le mois le temps changea.

Le tableau 1 permet de voir qu'il y eut dès le 1er avril risque de gel effectif à cinq reprises : le 1er avril, le 4 avril, les 9 et 10 avril, du 13 au 18 avril et enfin les 7 et 8 mai. Il donne les températures minima relevées dans quatre postes d'observation (I-IV).

Tableau 1. Températures minima durant les nuits dangereuses

Nuits du	I*	II*	III*	IV*
30 au 31. 3	+?	+?	0,0	
31. 3. - 1. 4	-1,5	-1	-1	
3 au 4. 4	-2	-3	-2	
8 au 9. 4	-2,7	-4	-3	-4
9 au 10. 4	+?	+?	-2	-0,3
12 au 13. 4	-4	-4	-6,5	-6
13 au 14. 4	-4	-4	-6,5	-6
14 au 15. 4	-3	-3,5	-?	-6
15 au 16. 4	-3,5	-4	-5	-5,6
16 au 17. 4	-2	-2,5	-3	-2,8
17 au 18. 4	-0,5	-2	-1,5	-2,1
6 au 7. 5	-0,5	-1	+1,5	0,0
7 au 8. 5	-2,8	-2,5	-2	-3
8 au 9. 5	-1	+0,5	+1,5	0,0

\* I Saxon (plaine). II Saillon (Sarvaz). III Vétroz (domaine de la Sous-Station fédérale aux Praz-Pourris). IV Châteauneuf, Ecole d'agriculture (local de sulfatage).

La durée du froid augmentant son action destructive, il est intéressant de lire dans le tableau 2 le temps pendant lequel la température s'est maintenue en dessous de 0°.

Tableau 2. Durée des températures critiques

Nuits du	Saxon	Vétroz
	(plaine)	(Praz-Pourris)
	h.	h.
31. 3. au 1. 4.	4	2 ½
3 au 4 avril	6	6 ½
8 au 9 avril	8	7
9 au 10 avril	?	7
12 au 13 avril	6	7 ½
13 au 14 avril	7	7 ½
14 au 15 avril	6 ½	?
15 au 16 avril	7 ½	7
16 au 17 avril	6	5 ½
17 au 18 avril	2	3 ½
6 au 7 mai	4	0
7 au 8 mai	3 ½	6 ½
8 au 9 mai	1 ½	0

A chaque gelée il y eut un refroidissement général de l'atmosphère, de longue durée pour la quatrième période, bref pour les autres.

La gelée du 1er avril fut traîtresse parce que peu apparente. C'est pourtant cette nuit-là que les abricotiers subirent les premiers dégâts importants en plaine, partout où ils ne furent pas chauffés.

Les gelées des 4, 9 et 10 avril ne causèrent pas de dégâts graves, même en plaine, ni aux pommiers et poiriers, ni à la vigne qui n'y avait pas encore débourré.

La période du 12 au 18 avril connut un refroidissement général de l'atmosphère et en même temps un rayonnement intense, les nuits ayant été très claires. En raison de l'intensité et de la durée du froid cette période fut fatale aux abricotiers, pommiers, poiriers et à nombre de boutons de fraisiers de la plaine et du coteau jusqu'à l'altitude de 600 m. environ ; plus haut et dans les vallées latérales ces cultures échappèrent au gel grâce au retard de la végétation. La vigne subit les premiers dégâts, sur les jeunes pousses, aussi bien en plaine, où des bourgeons gonflés gelèrent dans le coton, qu'en quelques lieux du coteau ; cependant de cette première alerte la vigne sortait sans trop de mal, les situations de plaine étant toutefois les plus atteintes.

En mai le danger fut plus grand à cause du développement avancé des cultures. Dans la nuit du 6 au 7, le ciel fut couvert, le vent se leva et la température ne descendit pas très bas ; pourtant le film de neige et de pluie tombées dans la nuit donna lieu à un gel d'évaporation qui grilla littéralement les vignes au-dessus de 700 m. (Martigny, Fully, Saillon, Leytron, Chamoson, Conthey, Savièse, Grimisuat, Venthône, Miège, Salquenen, Varone et Loèche), cueillit les abricots et autres fruits au-dessus de 700 m. d'altitude. Le même phénomène et la persistance de la neige pendant plusieurs jours anéantirent la première floraison des fraisiers en montagne. La nuit du 7 au 8 mai fut fatale aux vignes de plaine (cône de Leytron - Chamoson, plaine de Vétroz-Ardon, collines des environs de Sierre et de Miège, plaine de Salquenen) dont l'extrémité des sarments et les raisins gelèrent ; les rares tomates trop tôt plantées périrent et les fraisiers en fleurs subirent des dégâts pour la deuxième fois.

Economiquement parlant le bilan des gelées d'avril et de mai fut désastreux. Il subsista une demi-récolte de pommes et de poires seulement dans quelques îlots restreints situés au bas des coteaux, au sommet des cônes de déjection, aux alentours immédiats des localités et en quelques points favorisés de la plaine, par exemple le territoire de

Fully sur la rive droite du Rhône, dans les Iles de Saxon. Les fraisiers fleurirent partout une seconde fois atténuant ainsi partiellement les premiers dégâts, toutefois mieux en plaine qu'en montagne. En plaine et au-dessus de 700 m la vendange fut anéantie dans une proportion de 70 à 100 % ; il en fut de même dans les situations de colline et de coteau exposées à des courants froids, cela dans tout le vignoble, plus particulièrement à Sierre, Miège, Venthône et Salquenen ; au bas des coteaux et sur les cônes les dégâts variaient de quelques traces à 70 % ; bien que le cœur du coteau ait été dans l'ensemble épargné, le gel a détruit un tiers de la récolte totale du vignoble, le temps froid qui dura tout le mois de mai aggravant encore le mal. Les abricotiers de plaine, les abricotiers du coteau en dessous de 600 m et en dessus de 700 m ne donnèrent aucun fruit ; par contre, de Charrat à Chippis, entre ces lignes de niveau, les abricots furent abondants. Fait à signaler, les abricotiers, pommiers, poiriers et la vigne de la vallée de la Dranse, de Martigny-Ville jusqu'en amont de Bovernier, ne furent pratiquement pas touchés par le gel et fournirent une belle récolte.

### *La lutte contre le gel*

Une chronique se doit de rapporter les efforts déployés par les agriculteurs valaisans en 1957 et les résultats de ces efforts. Par contre une telle chronique ne veut ni ne peut porter un jugement sur les chances d'avenir des divers moyens de lutte contre le gel, ni se prononcer sur leur rentabilité.

*Les chaufferettes* sont le moyen le plus irrationnel de lutte ; un très gros pourcentage des calories dégagées par la combustion du mazout se perd dans l'atmosphère. Néanmoins c'est un procédé efficace. En 1938 on a, grâce aux chaufferettes, sauvé des récoltes d'abricotiers malgré des températures de  $-9^{\circ}$  (Sarvaz), en les plaçant serrées et en réglant le tirage de façon qu'elles consomment beaucoup de mazout. Il serait certainement possible de protéger des parcelles en barrant par des rangées de chaufferettes le débouché du courant froid qui les menace.

Les agriculteurs valaisans ont recouru aux chaufferettes, avec plein succès, même dans la vigne, une fois de plus cette année. Pendant plusieurs nuits la plaine du Rhône de Martigny à Riddes fut illuminée. Le tableau 3 donne les heures de chauffage dans deux domaines.

Tableau 3. Heures de chauffage durant les nuits dangereuses

Nuits du	Sarvaz	Ecole-Châteauneuf (jardin-fruitier)
	h.	h.
31. 3 au 1. 4	2	
3 au 4 avril	6 ½	
8 au 9 avril	6 ½	
9 au 10 avril	—	
12 au 13 avril	3 ½	6
13 au 14 avril	5 ½	6 ¾
14 au 15 avril	4 ½	6 ½
15 au 16 avril	5 ½	7
16 au 17 avril	1 ½	4 ¼
17 au 18 avril	2 ½	1 ¼
6 au 7 mai	5 ¼	—
7 au 8 mai	7 ½	6 ¾

*L'aspersion d'eau* par jets tournants a été utilisée en plusieurs endroits, sur diverses cultures et pour la première fois sur une aussi grande échelle chez nous.

L'eau se congèle en tombant sur le végétal et la plante est emprisonnée dans une carapace de glace. Le pouvoir protecteur d'un tel système est explicable par le fait que la température d'un mélange d'eau et de glace ne descend pas en dessous de zéro degré. Tant que les glaçons sont mouillés, tant que la glace est fondante leur température et celle de la plante emprisonnée se maintient donc à zéro degré. Mais si la glace se dessèche, elle se refroidit par évaporation à sec ou sublimation : l'eau passe directement de l'état solide (glace) à l'état gazeux (vapeur d'eau) ; la chute de température est alors extrêmement rapide, c'est le gel total. D'une part l'eau sera d'autant plus vite desséchée par congélation que la température est plus basse ; d'autre part elle sera d'autant plus vite desséchée par évaporation que l'air est plus sec et plus agité. Il faut donc que la vitesse de rotation du jet et la quantité d'eau apportée permettent de maintenir toujours la glace mouillée. Dans les conditions du Valais il ne faut pas arrêter l'arrosage avant que tous les glaçons soient fondus ; en outre une panne de la pompe ou l'obturation des jets par la glace sont fatales. En raison de la hauteur des arbres fruitiers, le jet d'eau peut être gêné ou dévié dans sa trajectoire par le vent, de telle sorte qu'il ne protège plus assez loin ni partout.

Les grandes quantités d'eau froide peuvent influencer défavorablement l'activité des racines dans certains sols ou entraîner la terre sur les coteaux ; le poids de la glace peut briser les branches des arbres.

Dans la nuit du 8 au 9 mai on a protégé avec succès par aspersion les vignes de la Sous-Station fédérale à Châteauneuf, dont les pousses avaient une longueur de 10-15 cm, et une fraisière près de la halte de Châteauneuf. Toutefois ces vignes connurent par la suite une coulure assez forte, même chez le Pinot noir et le Gamay, malgré de bonnes conditions de floraison ; étant donné la très bonne alimentation de ces terrains en éléments fertilisants, on peut penser que cet apport d'eau a contribué à induire un excès de vigueur nettement constatable. Mais en Valais même l'utilisation de ces jets n'a pas donné toujours de bons résultats sur la vigne. Il n'est pas possible de préciser ici s'il faut mettre en cause l'installation elle-même ou une erreur de manipulation telle que mise en marche trop tardive, arrêt prématuré. Dans les vergers d'abricotiers aspergés durant les gelées du 13 au 18 avril (Agarn, Saxon, La Bâtiaz) des branches ont été cassées et des couronnes ont éclaté sous le poids de la glace ; en outre dans les plantations aspergées, tous les abricots sont tombés quelques jours plus tard.

*La couverture des plantes* permet de tirer parti de la chaleur du sol ; en empêchant le rayonnement du sol et de la plante, elle les maintient dans un climat non dangereux. Malheureusement elle est seulement possible avec les cultures basses et elle demande en outre que les cultures soient protégées d'un courant froid. On a vu un long foin non fauché protéger en la recouvrant la première ligne d'une fraisière en bordure d'un pré.

La meilleure couverture est une couche de pailles de céréales ou de bois (qui n'a pas besoin d'être très épaisse), ou un capuchon de paille. La paille est un bon isolant ; en outre, n'étant pas étanche, elle permet à l'humidité de la plante de s'évaporer dans l'air et ne prépare pas un gel d'évaporation. Les capuchons de paille sont utilisés pour la vigne en Suisse alémanique.

Les toiles de jute et de sac peuvent fournir une bonne protection à deux conditions. Premièrement qu'elles n'aient pas les mailles trop serrées afin de laisser passer l'humidité, mais pas non plus trop lâches afin de faire obstacle au rayonnement. Secondement qu'elles ne touchent pas la plante car alors elles agissent comme conducteurs et refroidissent la plante en rayonnant elles-mêmes vers le haut : elles doivent donc être élevées à faible distance au-dessus du sol par des piquets.

Le carton, le parchemin, le papier étanche, dont le pouvoir de rayonnement est grand, ne fournissent pas une bonne couverture ; ils peuvent même aggraver le risque de gel. Cependant dans certains gels bénins ils se recouvrent de gelée blanche et protègent la plante. En tout état de cause, par analogie à ce qui a été dit pour les toiles, le papier, le carton, le parchemin ne doivent pas toucher la plante et la coiffe doit être percée dans le sommet.

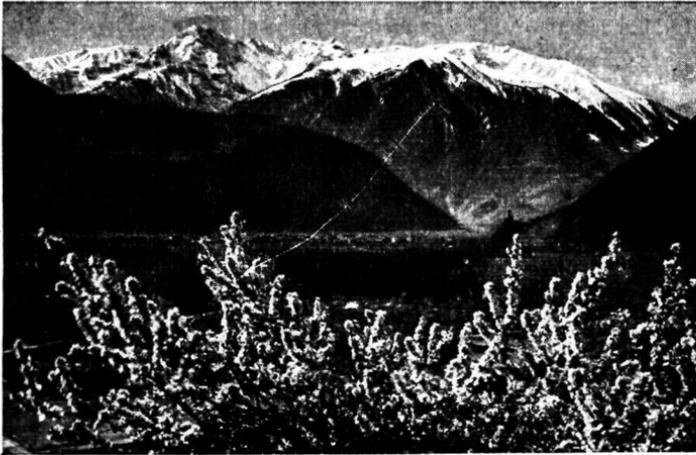
L'effet protecteur de la couverture des plantes dépend de l'intensité du refroidissement ambiant et de la chaleur emmagasinée par le sol durant la journée. En avril et en mai 1957, on a fait en divers endroits de la plaine du Rhône, sur fraisiers et tomates, des expériences qui confirment l'efficacité d'une couverture judicieuse et l'inefficacité d'une couverture impropre ou mal placée.

*Les précautions culturales* sont le moyen de lutte le meilleur marché dont dispose le paysan. Elles entrent surtout en ligne de compte pour la vigne et les arbres fruitiers. Plusieurs opérations culturales, selon qu'elles sont bien ou mal comprises, peuvent réduire ou multiplier les dégâts causés à ces cultures durant une période de gel.

Lorsque les arbres fruitiers et la vigne mûrissent bien le bois ils accumulent beaucoup de réserves sous forme d'amidon et de sucre et ils se trouvent alors dans les meilleures conditions pour former l'année suivante des jeunes rameaux résistants au gel. Une fumure suffisante en quantité et bien équilibrée entre l'azote, l'acide phosphorique et la potasse est à citer en premier lieu comme un excellent préventif ; l'excès d'azote ou l'insuffisance des deux autres engrais prolongent la période de végétation et nuisent à la maturité du bois. La négligence dans les traitements conduit presque fatalement aux dégâts de gel ; lorsque les feuilles sont détruites par le mildiou ou la tavelure et l'oïdium, lorsque les plantes ont leur sève totalement sucée par les pucerons et l'araignée rouge, elles ne peuvent pas constituer des réserves, ni enrichir leur sève ; en mai 1957 les vignes traitées de bonne heure contre une infestation d'araignées rouges ont mieux résisté que leurs voisines négligées. Les arrosages trop tardifs exécutés au-delà du 15 ou de la fin juillet, suivant les années, prolongent trop longuement la période végétative et empêchent le bois de bien s'aouïter, et réduisent la résistance des jeunes pousses l'année suivante. Enfin les souches de vigne et les arbres fruitiers sont surtout mal préparés pour résister aux gelées du printemps suivant lorsqu'ils sont épuisés par des récoltes excessives ; les récoltes sont toujours excessives quand on exagère avec l'arrosage et quand on ne cor-

rige pas par des fumures copieuses l'épuisement provoqué par un arrosage normal ; les récoltes sont excessives également si l'on conserve trop de grappes sur les souches après une bonne nouaison.

Dans les cuvettes et dans les bas-fonds, en plaine d'une façon générale, dans toutes les situations où le danger de gel est fréquent, il y a in-



Un tableau féérique : les arbres en fleurs dans la plaine du Rhône et les sommets blanchis par une tardive chute de neige. Oui, mais quel sujet d'appréhensions pour nos agriculteurs !

(Cliché «Treize Etoiles»)

(Photo Darbellay, Martigny)

térêt, en regard des gelées de printemps à élever les souches au moins à 60 cm., et même plus haut, par exemple d'établir des treilles à 1 30 m. Dans les terroirs précités, dans les hauts du vignoble, dans toutes les situations gélives plus particulièrement, avec n'importe quel cépage, il est également important de conserver, au moment de la taille, un sarment entièrement long et vertical puis de l'attacher horizontalement, entier, seulement quand le danger de gel est passé. La taille Guyot permet d'observer au mieux cette dernière précaution. En effet sur un sarment conservé long et vertical, le débourrement est irrégulier, il y a donc des chances qu'un certain nombre d'yeux échappent au gel. Grâce à cette méthode des vignes de plaine (près de la halte de Châteauneuf) ou des hauts du vignoble (Grimisuat) produisent en 1957 une récolte ou une bonne demi-récolte tandis que les vignes voisines sont privées de récolte.

Une bonne mesure à prendre est de faire en sorte que la vigne soit propre ou désherbée pour le moment du débourrement. Mais la précaution culturale la plus importante dans le vignoble est de renoncer à tout labour et à tout travail du sol entre le moment du débourrement et la fin du mois de mai. L'enfouissement du fumier et des engrais, le nettoyage du sol doivent être exécutés ou bien à l'automne, ou bien en mars, mais en aucune façon en avril et en mai. Chaque année il y a risque de gel jusqu'à la fin du mois de mai et le danger peut survenir d'un jour à l'autre ; en outre l'effet aggravant du labour se fait sentir au moins une semaine. Le lundi on peut labourer, butter ou débutter par grand beau temps et le vendredi la vigne gèle totalement alors que les parcelles voisines offrent seulement quelques traces de dégâts. Telle fut une fois de plus répétée la dure leçon donnée au printemps 1957 à quelques vigneron oubliés d'une expérience séculaire. Si la vigne devenait vraiment trop enherbée on peut la nettoyer — et il faut même le faire — en arrachant l'herbe à la main mais il ne faut pas intervenir avec un outil ou une machine.

Un biologiste de renom pense qu'on ne peut dominer la nature qu'en s'adaptant à ses lois. Le paysan est un praticien de la biologie ou de la nature. Si le vigneron prenait toutes les précautions énumérées, qui sont autant d'adaptation aux lois naturelles, les gelées de printemps ne seraient plus aussi désastreuses pour lui.

En réalité les gelées de printemps, comme toutes les calamités naturelles, sont une pièce à deux acteurs, l'homme et la nature représentée ici par le froid et la plante. Dès que l'homme est mesuré aux calamités naturelles, qui le dépassent, surgissent pour lui d'innombrables questions. Si l'ordre habituel de la nature est le développement des êtres vers la perfection et le sursis de leur mort jusqu'après qu'ils aient été féconds en fruits ou en œuvres, pourquoi les forces de cette même nature détruisent-elles la promesse du bourgeon, de la fleur ou de l'enfance ? Pourquoi le drame personnel du paysan qui voit son labeur doublement privé de son couronnement par l'échec technique de la culture et par la perte matérielle ?

Ramuz, dont l'œuvre est un magnificat de la Création, répond à ces questions avec une concision éblouissante : « (l'homme) dans le monde... des paysans (est) en proie à la nature ou à Dieu ». Autrement dit, Dieu éprouve le paysan par la nature.