

LES AVERTISSEMENTS ARBORICULTURE

N°2 du 11 février 2010

Phytosanitaire

Besoins en froid

Quel que soit le modèle pris en compte, les besoins en froid semblent satisfaits et synchrones.

Surveiller l'évolution des stades phénologiques pour lancer la campagne de protection.

Si le climat bascule vers des températures douces, ne pas prendre de retard dans la mise en œuvre de la lutte antigel (stocks de bougies, révision des réseaux, lutte passive...). Voir article protection contre le gel en arboriculture.

Informations produits

Mouche de la cerise : Suite à une révision de LMR, les produits à base de Diméthoate (ROGOR, PIPC 400 et DANADIM PROGRESS) voient leur délai d'emploi avant récolte passer de 15 à 21 jours. Ceci pourrait poser des problèmes sur vergers à forte pression mouche.

Klartan : Ce produit voit son classement toxicologique passer de nocif (Xn) à non classé (ncl) et son délai de ré-entrée de 24 h à 6 h.

Poirier

Psylle : Depuis la semaine 4, l'évolution de la maturation des femelles s'est poursuivie lentement, avec le stade 50 % de femelles prêtes à pondre atteint au cours des semaines 5 et 6.

Une première intervention à base de Kaolinite a dû être réalisée, avec renouvellement si lessivage après 15 à 20 mm.

Pour l'association Huile + Deltaméthrine, surveiller les conditions climatiques fluctuantes pour traiter dans le créneau favorable (2 jours consécutifs à plus de 10°C).

Cerisier

Levée de dormance : Les conditions climatiques depuis mi décembre (températures froides) ont été favorables à l'utilisation du DORMEX qui deviendra PPNU à partir du 18 mars 2010.

Un positionnement actuel ne présente plus aucun intérêt.

N'oubliez pas

✓ **Chlorose ferrique** : Risques importants liés à la pluviométrie de ces derniers mois. Intervenir en février jusqu'à début mars.

✓ **Cloque** : Renouveler la protection en fonction des conditions climatiques.

✓ **Psylle** : La 1^{ère} intervention a dû être réalisée. Renouveler la kaolinite si nécessaire.

✓ **Puceron vert du pêcher** : Intervention au stade D au plus tard.

✓ **Abricotier/Prunier japonais** : Traitement Cuivre à réaliser au stade B - C.

Le Réseau PFI vous informe :

LA PUGERE REUNION D'INFORMATION TECHNIQUE POMME

SALLE DANY - Mallemort
Mardi 2 mars - 14 H - 17 H 00

Réunion sur les nouvelles orientations de la production de pommes pour répondre aux enjeux économiques et écologiques :

- Matériel végétal (variétés porteuses du gène Vf),
- Itinéraire technique (biodésinfection, conduite),
- Méthodes alternatives de protection du verger (Alt'carpo, nématodes parasitoïdes, tordeuse orientale),
- Irrigation (sonde capacitive)

Objectifs
Arbo
info

Pêcher - Nectarinier

Stades phénologiques : Stade pointe verte en secteurs et variétés à floraisons précoces ; pointe blanche (écailles qui s'entrouvent) pour les variétés classiques.

Cloque : Renouveler la protection en fonction de l'évolution du stade végétatif et de la pluviométrie :

- Doses faibles de Cuivre si stratégie Xanthomonas ou Agriculture Biologique. Attention aux risques de phytotoxicité sur pointes vertes.

- NORDOX : lessivable à 40 mm, à pleine dose.

- Dodine : non lessivable.

- Ne pas mélanger le Zirame, classé T+.

Thirame	ORDOVAL RHODIASAN Flash	0,250 kg/hl
Zirame	CARBAZINC Flash	0,250 kg/hl
	THIONIC Autodispersible	0,250 kg/hl
Dodine	SYLLIT	0,225 l/hl
Oxychlorure de cuivre	Nombreuses spécialités	0,500 kg/hl
Oxyde cuivreux	NORDOX 50	0,500 kg/hl
	NORDOX 75 WG	0,333 kg/hl
Sulfate de cuivre	Nombreuses spécialités	1,250 kg/hl
Hydroxyde de cuivre	CUPROXYDE MACC 50	0,500 kg/hl
	CHAMP Flo	0,700 l/hl
	CHAMP DP	0,670 kg/hl

Fusicoccum : Dans les vergers touchés en 2009, année favorable, privilégier la prophylaxie en éliminant et brûlant les rameaux touchés.

De manière générale, les spécialités à base de Zirame et de Thirame sont efficaces.

Xanthomonas : En secteurs à risque, consulter votre conseiller agricole pour envisager les mesures spécifiques. Privilégier une prophylaxie régulière à base de cuivre à dose bactériose (insuffisant contre la cloque), puis employer Zirame ou Dodine contre la cloque.

Puceron vert : Intervenir au stade C-D (non encore atteint), comme indiqué dans le bulletin précédent, en privilégiant, avant fleur, l'utilisation du SUPREME avec une huile adjuvante. Si présence de cochenille, porter la dose d'huile adjuvante à 2 l/hl.

En Agriculture Biologique, renouveler l'application d'huile à 1 %.

Abricotier – Prunier japonais

Stades phénologiques : Le 8 février, stade A-B sur abricotier en secteurs précoces et sur prunier japonais : stade A à La Pugère, A-B sur Cavailon.

Enroulement Chlorotique (E.C.A.) :

A ce jour, aucun psylle n'est observé lors des battages. Pas d'intervention spécifique pour le moment.

Coryneum - Bactériose : Traitement préventif indispensable à base de cuivre métal à 125 g/hl. Intervenir au stade B – C au plus tard avec :

Hydroxyde de Cuivre	Nb spécialités	0,250 à 0,350 kg/hl
Oxychlorure de cuivre	Nb spécialités	0,250 kg/hl
Oxyde cuivreux	NORDOX 50	0,250 kg/hl
	NORDOX 75 WG	0,167 kg/hl
Sulfate de cuivre	Nb spécialités	0,625 kg/hl

Possibilité de renouveler jusqu'au stade D sur vergers d'abricotier à forte pression Monilia et en fonction des conditions climatiques.

Monilia : Le prunier est moins sensible que l'abricotier aux attaques de Monilia sur fleurs et rameaux.

N'intervenir que si les conditions climatiques sont favorables entre le stade D à G (pluie et humidité persistante) avec les produits cités ci-dessous.

Sur abricotier : intervenez, au stade 20% de boutons blancs (non encore atteint) avec

Thiophanate-méthyl	TOPSIN	0,150 l/hl
Cyprodinil+Fludioxonil	SWITCH	0,020 kg/hl

ou un IBS (moins efficace par temps froid) :

Cyproconazole	CADDY arbo ATEMI 10 pépite	0,012 kg/hl
Difénoconazole	SCORE / DIFCOR 250 EC	0,020 l/hl
Fenbuconazole	INDAR / IMPALA	0,100 l
Myclobutanil	Nombreuses spécialités	--
Tébuconazole	HORIZON Arbo*	0,050 kg/hl

* non homologué sur monilia des fleurs et rameaux du prunier

En cas de renouvellement, pensez à alterner les familles de produit.

En Agriculture Biologique, renouveler l'application de Cuivre jusqu'au stade 1^{ère} fleurs ouvertes.

Prunier japonais

Puceron vert : Le stade B-C n'est pas atteint.

Traitement indispensable à ce stade avec :

Lambda cyhalothrine	KARATE ZEON	0,0075 à 0,0175 l/hl
	KARATE XPRESS POOL	0,015 à 0,035 kg/hl
	DECIS PROTECH	0,050 à 0,083 l/hl
Deltaméthrine	DECIS PROTECH	0,050 à 0,083 l/hl
+ Huile de pétrole	Nombreuses spécialités	2 l/hl

La dose forte est homologuée sur Psylle, vecteur de l'ECA.

En Agriculture Biologique, débiter la protection à partir du stade B, en renouvelant jusqu'à E au moins 3 applications d'huiles de pétrole à 1 %.

Désherbage

➤ Dans les vergers de plus de 4 ans, non désherbés à l'automne, intervenir, si nécessaire, entre la mi-février et la mi-mars avec une association d'herbicides foliaires. L'association permet de limiter la dose/ha d'Amitrole.

♦ Amitrole (ex Aminotriazole)	Nombreuses spécialités	5 l
+ 2.4 D	Nombreuses spécialités	1,66 à 2,5 l
+ huile adjuvante	Nombreuses spécialités	

L'application d'un herbicide de prélevée sera réalisée lors de la seconde intervention (mi avril à fin mai).

➤ Sur jeunes vergers, utiliser un foliaire de contact

La pluviométrie de l'automne-hiver et l'impossibilité de décompacter les sols qui le nécessitent augmentent de manière significative les risques de chlorose. Dans les parcelles sensibles, ce n'est pas l'année à faire l'impasse sur cette application (certains vergers de poiriers, cerisier sur Tabel® Edabriz, variété de pomme Akane, pêcher sur Franc...).

(BASTA F1, REGLONE 2). Retarder l'application d'un anti-germinatif en avril-mai.

Chlorose ferrique

Les symptômes :

Le symptôme de chlorose ferrique est facilement reconnaissable au printemps : le limbe des jeunes feuilles devient vert pâle puis jaune jusqu'à blanchâtre.

Les premiers symptômes se manifestent sur l'extrémité des pousses puis peuvent gagner l'arbre entier.

Les jaunissements en extrémité de pousses en été peuvent aussi apparaître.

A l'inverse, les décolorations entre les nervures, puis la chute estivale des vieilles feuilles à la base des gourmands et des pousses, peuvent traduire une carence magnésienne.

Les causes

➤ Sols calcaires, pH élevé, porte greffe sensible :

Dans la très large majorité des cas, les carences ferriques se rencontrent dans les sols très calcaires (taux de calcaire actif > 7 % pour le pêcher sur franc, et > 20 % pour le pommier). Toutefois, un taux de matières organiques élevé permet d'augmenter le seuil de tolérance des différentes espèces à la chlorose. Cependant, comme de nombreux facteurs culturaux sont aggravants, il convient tout d'abord de vérifier l'origine du problème.

➤ Le manque d'aération du sol (excès d'eau marqué ou tassement).

Améliorer le drainage ou décompacter en automne – hiver par un sous-solage, quand c'est possible !

➤ Les problèmes liés à l'hydromorphie :

- soit naturelle par la présence en sous-sol d'une nappe phréatique peu profonde, ou d'une couche d'argile empêchant le drainage du sol.

Re-profiler le sol en V avant d'enherber, ou planter après avoir façonné une butte de 20-30 cm de haut.

- soit induite par des irrigations ou des couvertures antigel trop fréquentes et trop abondantes (assez courant avec la submersion totale dans les situations de sous-sol argileux).

Adapter le régime et le mode des irrigations avec un suivi tensiométrique. Aménager le sol (butte sur le rang) pour irriguer un rang sur deux.

➤ Les excès de potasse (K) naturellement dans le sol ou à la suite d'apports excessifs.

Supprimer les apports de potasse et contrôler son assimilation par une analyse annuelle de feuilles.

➤ Les excès de fertilisation azotée (N) : Fractionner et/ou réduire les apports d'azote surtout sous forme ammoniacale.

Les remèdes :

(à la chlorose induite par le calcaire et le pH)

Pour une efficacité dès le débourrement, février est une période favorable à l'apport au sol de Chélate de fer.

Apport à effectuer, sur sol humide, avec une solution de chélate de fer (EDDHA 6%) type SEQUESTRENE, CHELATOLI, ULTRAFERRO, etc...

➤ Localisation continue : profondeur 10 cm, à 50 cm du pied des arbres, avec un appareil spécial du type engrais liquide. Doser la bouillie à 0,400 kg/hl et régler la vitesse d'avancement de façon à libérer de 0,5 à 2 litres par mètre linéaire, selon la gravité prévisible de la chlorose, soit 10 à 40 kg/ha.

Possibilité d'appliquer le Chélate avec la rampe à désherber sous une pluie significative (10 mm et plus) pour en favoriser l'incorporation dans le sol. Dans le cas contraire, l'aspersion créera une pluie artificielle.

➤ Localisation au "pal" : profondeur 10 cm, près du tronc. Injecter à la pression de 2 bars environ, 1 à 4 l par arbre de bouillie dosée à 1 kg/hl (soit 10 g à 40 g/arbre).

➤ Ferti-Irrigation localisée : Chaque semaine et pendant 10 semaines à partir du débourrement (de mi-mars à fin mai), injecter dans le réseau par l'intermédiaire du fertilisateur 0.400 kg/ha de Chélate. Utiliser une formule soluble. Ce fractionnement avec ce mode d'apport limite fortement les risques de rétrogradation du fer par le calcaire et permet de réduire la dose (4 kg/ha), avec une très bonne efficacité. A faire précéder cependant dans les cas graves d'une localisation au "pal" ou continue à ½ dose.

Pour une installation Goutte à Goutte avec 1500 goutteurs/ha, avec un débit de 4 l/h, la quantité d'eau apportée en 1 h d'irrigation (mise en charge du réseau, apport, rinçage) soit 0.6 mm, n'aura pas d'incidence sur un sol même saturé en eau.

➤ Les compléments foliaires : Inefficaces dans les situations de carence chronique, ils sont bien valorisés avec des chélates EDTA dans deux cas :

- pour limiter, sans les arrêter, les apports au sol. Reste à définir, au cas par cas, cette limite basse pour rester efficace.

- pour compléter l'apport au sol, en début de saison, quand sa valorisation est difficile (sol trop sec, arbre débouillant sur ses réserves sans exploiter les éléments nutritifs du sol).

LA PROTECTION CONTRE LE GEL EN ARBORICULTURE

Trop souvent les échecs d'une protection antigel par aspersion ou par brassage d'air sont le résultat d'un démarrage trop tardif basé sur la température sèche.

L'emploi d'un THERMOMETRE HUMIDE est indispensable pour tenir compte de la chute de température qui se produit au moment où les premières gouttes d'eau (ou de rosée) atteindront ce végétal ; cette chute de température due à un gel d'évaporation est d'autant plus brutale que l'hygrométrie de l'air est faible et que le vent est intermittent.

1 - Seuils critiques (voir tableau en fin d'article)

La condition primordiale d'une protection efficace contre le gel dépend du moment où l'on déclenche la lutte. Pour ce faire, il est nécessaire de connaître les seuils critiques de température.

Ces seuils critiques ont été établis par espèce pour chaque stade végétatif ; ils font référence à la température à l'air libre lue au niveau du bouquet floral.

Les dégâts de gel apparaissent progressivement au fur et à mesure de l'abaissement de température ; le tableau mentionne les températures susceptibles de provoquer 10% de dégâts et 90% de dégâts selon des références américaines. Les travaux récents du CTIFL (Balandran - 2006/2007) ont permis de réactualiser ces seuils critiques pour les espèces fruitières.

Toutes ces références n'ont qu'une valeur indicative qui dépend des facteurs biologiques (variétés, état du végétal, endurcissement au froid) et météorologiques (vitesse du refroidissement, durée du gel, humidité de l'air, etc...).

Effet du mouillage de la végétation

La présence d'eau sur la végétation avant le début du gel (pluie non ressuyée, dépôt de rosée en début de nuit) augmente la sensibilité au gel et le niveau de dégâts. Les seuils critiques doivent donc être remontés de 0,5° à 1°C.

Dans la pratique, on peut considérer que les seuils critiques sont voisins de -2°C quel que soit le stade végétatif et l'espèce à partir du stade C dès qu'un mouillage de la végétation intervient.

2 - Les relevés de température

Quels types de thermomètres pour suivre le risque de gelées ? Où les placer ?

➤ Utiliser

☀ **Thermomètre de précision à alcool** (avec index à minima mobile) : placé en position de rayonnement sur un support horizontal (plastique ou bois, de faible masse), son réservoir est soumis à tous les rayonnements de l'atmosphère et du sol pendant la nuit (aucune protection). Son comportement thermique est assez proche de celui d'un bourgeon ou d'une jeune pousse placé à même hauteur. Il sera donc installé à la même hauteur que les organes végétaux les plus bas que l'on veut protéger.

ATTENTION, ce type de thermomètre est fragile et sa colonne d'alcool peut se fracturer sous l'effet du soleil ou de vibrations dues au vent ; ceci a pour conséquence

d'abaisser la température lue et nécessite un contrôle quotidien. Si c'est le cas, il convient de recoller la colonne en frondant le thermomètre en passant une ficelle dans l'anneau du thermomètre.

☀ **Sondes de température à affichage digital**

Plus simple d'utilisation, elles sont moins précises et doivent avoir été étalonnées au préalable pour connaître leur dérive. Elles ont aussi pour inconvénient d'avoir un boîtier de lecture peu étanche aux conditions climatiques extérieures, sauf si l'on a un système de transmission à distance.

☀ **Thermomètre sec et humide (Psychromètre)**

Un thermomètre humide se distingue d'un thermomètre sec par la présence d'un manchon de gaze imbibée d'eau appliqué autour du réservoir. Attention, le bulbe du thermomètre humide entouré de sa gaze mouillée doit être placé à l'extérieur du réservoir d'eau.

Lorsque l'air est saturé d'humidité (proche de 100 %), il ne se produit aucune évaporation au niveau du manchon et donc aucun refroidissement supplémentaire. Les thermomètres, sec et humide, indiquent donc la même température.

Lorsque l'air est plus sec (Humidité Relative < 80 %), il y a évaporation au niveau du manchon et, refroidissement localisé. Le thermomètre humide marque une valeur inférieure au thermomètre sec ; l'écart entre le sec et l'humide est d'autant plus important que l'air est sec.

☀ **Avertisseur de gel**

Élément essentiel et déterminant, il est testé et programmé la veille après avoir pris connaissance des conditions climatiques de la nuit à venir. Il a pour objectif de réveiller l'agriculteur suffisamment tôt pour assurer une bonne mise en route des installations. La température de consigne doit tenir compte du seuil de sensibilité de la culture, de l'écart de température habituellement observé entre l'implantation de l'avertisseur et la parcelle, et de la chute de température présumée pendant le temps nécessaire au démarrage de la protection.

Les avertisseurs à transmission par fil seront de préférence installés à proximité de l'habitation pour éviter les ruptures de fil et montés avec un relais de sécurité en rupture de contact pour garantir un déclenchement de l'alarme, y compris si une panne survient. On évitera tout système où une transmission mécanique est nécessaire pour déclencher l'alarme. On trouve aussi des systèmes d'alerte par télétransmission (GSM ou radio).

DERNIER CONSEIL concernant l'ensemble des thermomètres :

Il est toujours préférable d'installer les thermomètres en les exposant au nord, afin d'éviter les fractionnements de colonne, et les décolorations du liquide, effacement des marques.....

➤ **Ne pas utiliser :**

- Thermomètre dans la cour de la ferme (généralement accroché sur un mur ou un platane). Il n'est pas soumis aux rayonnements comme les bourgeons fruitiers. Il indique des températures généralement plus hautes que la température observée au verger ou en plein champ.

- Thermomètres sous abris : Ces mesures normalisées en météorologie, sont réalisées sous abris météo à 1.50 m de hauteur et indique la température de l'air. Par définition, cette mesure n'est pas soumise aux rayonnements extérieurs, facteur supplémentaire d'abaissement de la température du végétal.

ATTENTION, les thermomètres à mini maxi réagissent avec une certaine inertie car leur réservoir, confiné à

l'intérieur du boîtier, ne subit que partiellement les échanges radiatifs.

Par ailleurs, la température lue reste approximative selon l'angle de lecture (erreur de parallaxe) ou du déplacement du tube en U par rapport à l'échelle de lecture.

3 - Les prévisions météorologiques et les alertes gel

Météofrance propose différents services qui peuvent vous aider pour réussir votre protection antigel. Les bulletins météo sur répondeur avec selon le département des prévisions spécifiques concernant les gelées de printemps réalisées en fin d'après-midi (17 heures). Contacter le Centre départemental de Météofrance ou consulter l'espace Pro du site "meteo.fr" pour connaître les offres. D'autres services météo sont également disponibles.

Le CIRAME peut sur certains secteurs équipés de stations météo vous proposer des alertes gel personnalisées ; contact : 0490632266 ou par mail ramel-jp@agrometeo.fr.

4 - La lutte passive à ne pas négliger

Quelle que soit la situation du verger, plusieurs mesures peuvent être mises en œuvre :

- Le maintien d'un sol nu, tassé et humide freine l'abaissement de la température nocturne. Eviter le travail du sol peu avant une période de risque de gel qui accentue les pertes de chaleur par rayonnement et amplifie le refroidissement. Le désherbage doit être parfait jusqu'à l'aplomb du feuillage. L'enherbement de l'inter-rang doit être ras voire, dans les situations extrêmes, défané.

Par contre, dans le cas d'une lutte active par aspersion sous frondaison, il faut maintenir un enherbement volumineux (sans gêner l'asperseur) pour favoriser la prise en glace et donc, libérer plus de calories.

L'eau est un bon réservoir calorifique. Un sol humecté (pluie, irrigation préalable) stocke bien la chaleur diurne et, la nuit, restitue mieux celle des horizons plus profonds.

L'expérience de 1997, année de sécheresse printanière, et la gelée du 27 février 2001 le confirment.

De même, une irrigation gravitaire au moment du gel réduit la chute de température par effet de masse. Dans tous les cas, ne pas renouveler en cas de gelées successives : risques d'asphyxie, de chlorose, moindre réchauffement du sol.

Un bon écoulement de l'air dans l'environnement immédiat du verger permet de drainer les « points froids ». Entretenir le bas des haies, les abords de roubines.

5 - La lutte active

SYSTEME	Déclenchement	Arrêt	Gain Théorique	Mise en œuvre	Avantages	Inconvénients
Aspersion classique sur frondaison	0,5°C au dessus du seuil critique au thermomètre humide ⁽¹⁾	Glace fondante T > 2 °C avec soleil	6 à 7 °C	40 à 50 m ³ /ha	Bonne efficacité	Risque d'asphyxie Disponibilité en eau
Mini aspersion sur frondaison	0 °C thermomètre humide placé à hauteur des tuyaux	Idem	3 à 5 °C	25 à 30 m ³ /ha	Consommation en eau réduite	Déclenchement précoce
Micro aspersion sur frondaison	0 °C thermomètre humide placé à hauteur des tuyaux	Idem	3 à 5 °C	15 à 35 m ³ /ha selon densité de plantation	Consommation en eau réduite	Idem
Aspersion sous frondaison sur sol enherbé ou mulché	0 °C thermomètre humide placé à hauteur des asperseurs	Idem	1 à 1,5 °C	15 à 35 m ³ /ha selon densité de plantation	Végétation sèche	Efficacité limitée
Chauffage	Seuil critique au thermomètre sec, en tenant compte du temps de mise en route	T > seuils critiques, hors zone protégée, sur thermomètre sec.	Selon densité : Pour un gain de 4 °C, prévoir 300 chaufferettes ou 350 à 400 bougies/ha	Allumer un rang sur deux, puis compléter si nécessaire	Végétation sèche, adaptée aux petites parcelles, aux secteurs à fréquence de gel faible	Main d'œuvre Réapprovisionnement Coût si gelées répétées Efficacité selon équipement
Tour à vent	T° légèrement supérieure à 0 °C ou 3 à 4°C au dessus du seuil critique lu sur un thermomètre humide	Idem	Variable selon le site et le type de gel	Possibilité de combiner avec le chauffage Plus efficace si plusieurs tours (grande parcelle)	Si eau non disponible Peu de main d'œuvre. Peu de consommation	Forme de la zone protégée variable Nuisance sonore Investissement élevé et spécifique

Frostbuster : appareil dédié à la lutte antigel, tracté ou porté, générateur de chaleur (propane), ventilant horizontalement cette chaleur à la cadence d'un passage toutes les 10 minutes, avancement à 5/7 km/heure : gain théorique 1 à 2°C sur 5 à 6 hectares, sans intérêt démontré en utilisation secondaire sur les maladies (type monilia/hygométrie) ou ravageurs (œufs de lépidoptères/chaleur).

(1) Sur le terrain, le démarrage de la protection se fait trop souvent après lecture du thermomètre sec entre 0 et -1°C. Les résultats de ce seuil de déclenchement sont dépendants des conditions climatiques : des dégâts peuvent survenir si l'air est sec (écarts de température important entre les thermomètres sec et humide comme la nuit du 8 avril 2003, le gel de Pâques en 2008 ou encore en 2009 dans la nuit du 21 au 22 mars).

SEUIL DE SENSIBILITE AU GEL DES ESPECES FRUITIERES A DIFFERENTS STADES VEGETATIFS

		A	B	C	C3	D	E	E2	F	F2	G	H	I	J
Abricotier		Bourgeon d'hiver	Bourgeon gonflé	Calice visible		Corolle visible	Etamines visibles		Fleur ouverte		Chute pétales	Fruit noué	Jeune fruit	
	seuil critique		-4	-4		-3,5		-3	-2,2		-0,8	-0,5	-0,5	
	10 % dégâts	-9,4		-6,2		-4,9		-4,3	-2,9			-2,6	-2,3	
	90 % dégâts			-13,8		-10,3		-10,1	-5,6			-4,4	-3,3	
Pêcher		Bourgeon d'hiver	Bourgeon gonflé	Calice visible		Corolle visible	Etamines visibles		Fleur ouverte		Chute pétales	Fruit noué	Jeune fruit	
	seuil critique		-4	-4		-3,3	-2,8		-2,2	-3,3	-1,8	-1	-1	
	10 % dégâts			-6,1	-4,8	-3,9	-3,3		-2,7		-2,2			
	90 % dégâts			-15	-13	-9,1	-5,6		-4,4		-3,9			
Cerisier		Bourgeon d'hiver	Bourgeon gonflé	Boutons visibles		Séparation boutons	Etamines visibles		Fleur ouverte		Chute pétales	Fruit noué	Chute calice	Jeune fruit
	seuil critique		-5 (-3*)	-4.5 (-3*)		-3.5	-2.2		-1.7		-1.1		-1	-1
	10 % dégâts					-2.7	-2.7		-2.4		-2.1			
	90 % dégâts					-6.2	-4.9		-3.9		-3.6			
Prunier		Bourgeon d'hiver	Bourgeon gonflé	Boutons visibles		Etamines séparées	Etamines visibles		Fleur ouverte		Chute pétales	Fruit noué	Chute calice	Jeune fruit
	seuil critique	-20	-5	-4		-3	-2,8		-2		-1,5	-1	-0,5	
	10 % dégâts	-8,3	-6,6	-6,6		-3,3	-2,8		-2,2		-2,1			
	90 % dégâts	-16,1	-13,9	-13,9		-5,6	-5		-5		-5			
Poirier		Bourgeon d'hiver	Début gonflement	Gonflement apparent		Apparition bout. flo	Pétales visibles		Première fleur	Pleine floraison		Chute pétales	Fruit noué	Jeune fruit
	seuil critique		-7		-6	-4,5		-2,8	-2	-1,6		-1,5	-1	
	10 % dégâts		-9,4		-6,7	-4,4		-3,3	-2,8	-2,2		-2,2		
	90 % dégâts		-17,6		-14,4	-9,4		-5,6	-5	-4,4		-4,4		
Pommier		Bourgeon d'hiver	Début gonflement	Gonflement apparent		Apparition bout. flo	Couleur pétales visible		Première fleur	Pleine floraison		Fin chute pétales	Fruit noué	Jeune fruit
	seuil critique		-7	-4	-4	-3,5		-2,2	-2	-1,8		-1,6	-1,6	
	10 % dégâts		-9,4	-7,7	-5	-2,8		-2,2	-2,2	-2,2		-2,2	-2,2	
	90 % dégâts		-16,7	-12,2	-9,4	-6,1		-4,4	-3,9	-3,9		-3,9	-3,9	
Kiwi		Bourgeon d'hiver	Bourre visible	Nervures visibles		Feuilles étalées	Boutons flo. visibles		Début floraison					
	seuil critique	-15	-2	-1		-0,5	-0,5		0					
Raisin de table		Bourgeon d'hiver	Bourgeon dans coton	Pointe verte		Sortie feuilles	Feuilles étalées		Début floraison					
	seuil critique	-15	-8	-2		-2	-2 à -1,5							

seuil critique: références France
10 % et 90 % de dégâts: références USA
* à confirmer selon les variétés

pommier, poirier: stades phénologiques d'après Fleckinger
kiwi: stades d'après Hewett et Young et BIK
abricotier, cerisier, pêcher, prunier, raisin: stades d'après Baggioolini