



oracle
Grand Est

2

L'AGRICULTURE CHANGEMENT CLIMATIQUE RELU POUR L'AGRICULTURE



Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement climatique

Levée de dormance du mirabellier : besoins en froid

🔑 Nature et source des données

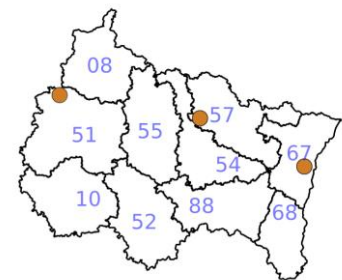
SQR : séries quotidiennes de référence (cf. lexique simplifié)

Données fournies par Météo-France. Les dernières années de certaines séries sont souvent des données brutes n'ayant pas encore fait l'objet d'homogénéisation. Elles sont représentées en ton clair sur les graphiques.



Indicateurs

Reims-Courcy (51) :	1960 - 2010 (2011 - 2013 en données brutes)
Metz-Frescaty (Augny) (57) :	1960 - 2015 (2016 - 2019 en données brutes)
Strasbourg-Entzheim (67) :	1960 - 2015 (2016 - 2019 en données brutes)



Calcul de l'indicateur

Date de franchissement (en jours juliens) du seuil 64 par une fonction triangle sur la température moyenne journalière avec seuil min : -18.9, seuil médian : 1.1, seuil max : 21.1 initialisée au 30/10.

Cet indicateur s'inspire des travaux de LEGAVE et al (2013) sur le pommier Golden Delicious.

Pour leur entrée en végétation printanière la plupart des arbres fruitiers ont besoin d'avoir été exposés pendant un certain temps à des températures suffisamment fraîches mais pas trop pour permettre la levée de dormance. Il existe une plage de température (avec un optimum) dans laquelle la température est efficace et ce d'autant plus que l'on se rapproche de l'optimum.

La « quantité de froid » nécessaire dépend des espèces et des variétés. La modélisation de la satisfaction des besoins en froid traduit par différentes formules mathématique le fait que l'on cumule des unités de froid journalières en pondérant la température journalière suivant son efficacité (proximité avec l'optimum). Les besoins en froid sont satisfaits lorsque ce cumul atteint un seuil déterminé pour l'espèce concernée.

Ici nous utilisons une fonction mathématique qui est utilisée dans le modèle F1GOLD1 (utilisé sur le pommier Golden : Legave et al, 2013) avec un paramétrage établi sur des données disponibles sur la mirabelle de Metz.

La formule (fonction triangle) :

- $F_c(T) = 1 - (|T - T_c| / I_c)$ si $T_c - I_c < T < T_c + I_c$ (température suffisamment proche de l'optimal)
- $F_c(T) = 0$ si la température est en dehors de la plage d'efficacité.

Pour chaque jour cette fonction permet de calculer les unités de froid correspondant à la température moyenne.

Ces unités de froid sont cumulées jusqu'à atteindre un seuil déterminer de satisfaction des besoins en froid des arbres. La date d'atteint de ce seuil est l'indicateur considéré ici. Elle est exprimée en jours juliens dans les graphiques suivant.

Moyenne glissante sur 11 ans : pour l'année N, il s'agit de la moyenne des années N-5 à N+5

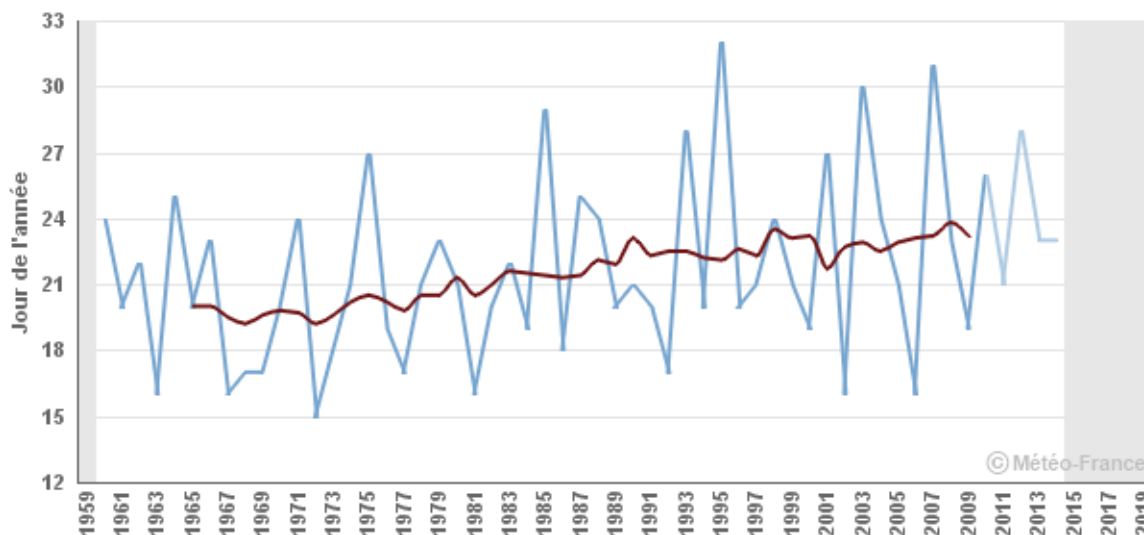


Levée de dormance du mirabellier : besoins en froid

	Formule générale du modèle F1GOLD1	Adaptation pour la Mirabelle de Metz
(demi) Intervalle de température	Ic	20°C
Température optimale	Tc	1,1°C
Température moyenne journalière	Tm	Fournie par Météo France
Unité de froid journalière F(Tm)	$F(Tm)=1-(Tm-Tc /Ic)$ si $Tc-Ic < Tm < Tc+Ic$, sinon $F(Tm)=0$	$F(Tm)=1-(Tm-1,1 /20)$ si $-18,9 < Tm < 21,1$; sinon $F(Tm)=0$
Besoins en froid : seuil	Suivant espèce/varété	64
Début de comptabilisation des unités de froid	« d »	30 octobre
Date de d'atteinte des besoins en froid	Lorsque la somme des F(Tm) journalières initiée à la date « d » atteint le besoin en froid	Lorsque la somme des unités de froid journalière initiée le 30 octobre atteint 64

Évolution observée

Date de franchissement du seuil 64 par une fonction triangle sur la température moyenne Reims-Courcy (51)

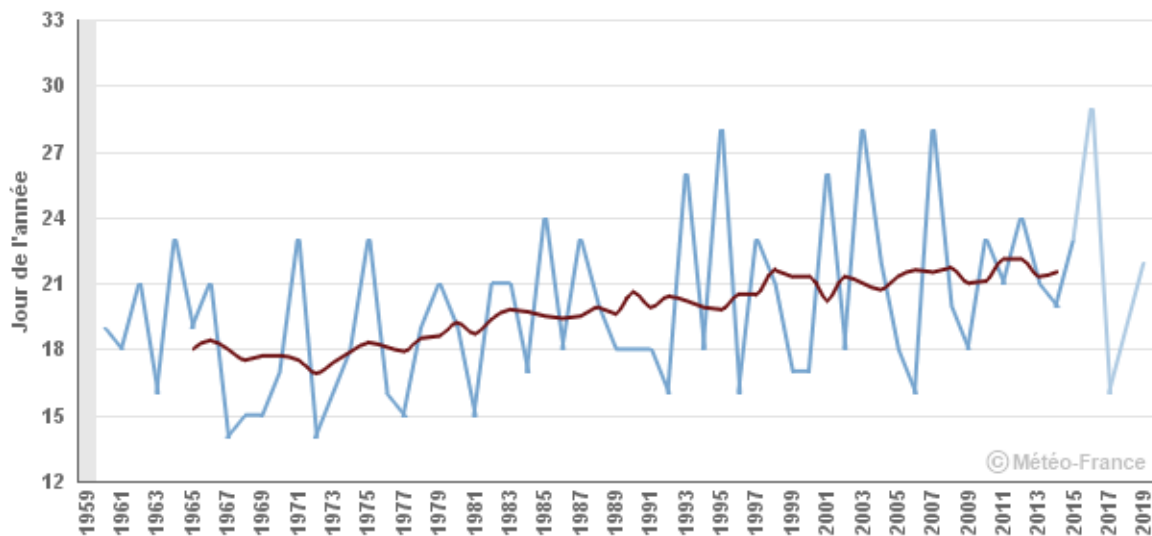


- Date de franchissement du seuil 64 par une fonction triangle sur la température moyenne avec seuil min: -18,9, seuil médian: 1,1, seuil max: 21,1 initialisée au 30 octobre de l'année aaaa-1
- Moyenne glissante sur 11 ans



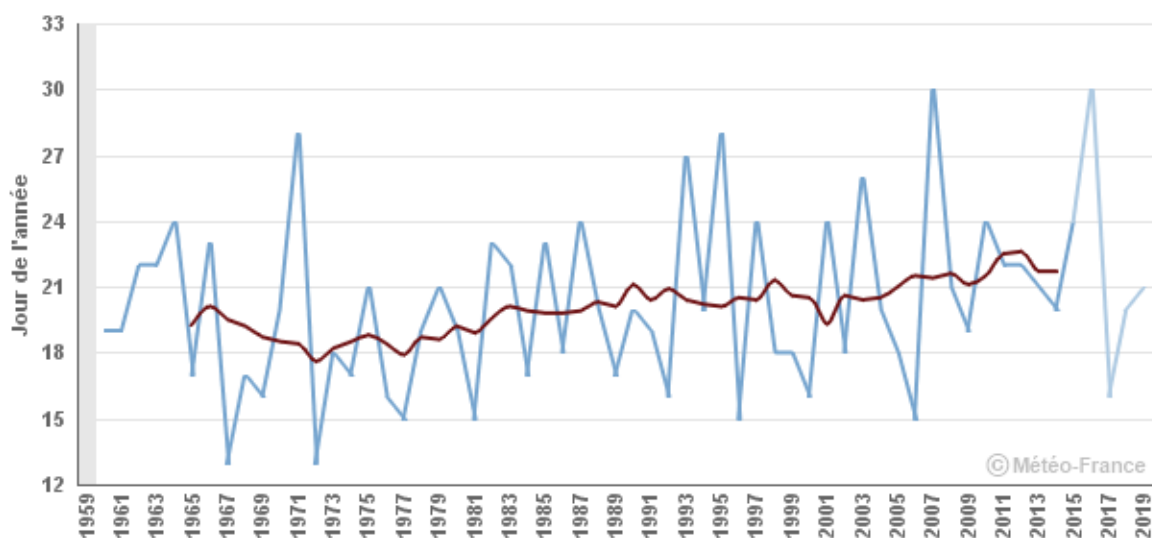
Levée de dormance du mirabellier : besoins en froid

Date de franchissement du seuil 64 par une fonction triangle sur la température moyenne
Metz-Frescaty (57)



- Date de franchissement du seuil 64 par une fonction triangle sur la température moyenne avec seuil min: -18.9, seuil médian: 1.1, seuil max: 21.1 initialisée au 30 octobre de l'année aaaa-1
- Moyenne glissante sur 11 ans

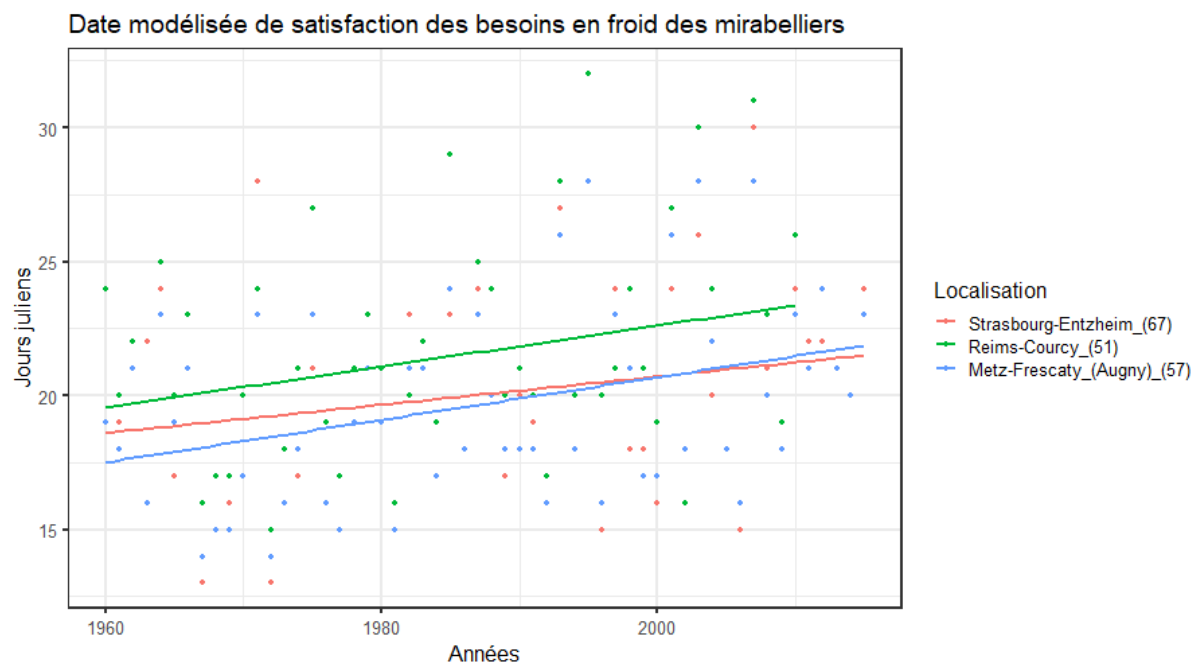
Date de franchissement du seuil 64 par une fonction triangle sur la température moyenne
Strasbourg-Entzheim (67)



- Date de franchissement du seuil 64 par une fonction triangle sur la température moyenne avec seuil min: -18.9, seuil médian: 1.1, seuil max: 21.1 initialisée au 30 octobre de l'année aaaa-1
- Moyenne glissante sur 11 ans



Levée de dormance du mirabellier : besoins en froid



	Evolution de la date de satisfaction des besoins en froid des mirabelliers	Coefficient de détermination (R ²)
Reims-Courcy (51)	0,76 ± 0.35 J/dec*	0.08
Metz-Frescaty (Aigny) (57)	0,79 ± 0.31 J/dec*	0.13
Strasbourg-Entzheim (67)	0,53 ± 0.31 J/dec ^{ns}	0.05

Note : ns= non significatif; *= significatif à P<0,05; **= significatif à P<0,01; ***= significatif à P<0,001

Analyse

L'indicateur présenté, bien qu'il ne corresponde pas exactement aux variétés dominantes de mirabelle de la région Grand Est, offre une illustration de l'impact de l'évolution de la température moyenne sur le comportement des arbres fruitiers.

La première chose que l'on note est la grande variabilité interannuelle avec des dates se situant entre le 12 et le 30 janvier.

Seuls les sites de Reims-Courcy (51) et Metz-Frescaty (57) présentent des tendances significatives, à la hausse et relativement semblables : environ 0.75 jours par décennie. Sur l'ensemble de la période cela représente 5 jours. Cette tendance est largement dominée par la variabilité interannuelle.

La satisfaction globale des besoins en froid n'est pas menacée à court terme contrairement à d'autres régions plus méridionales.

Le retardement de la levée de dormance vient tempérer la tendance à la précocification des stades phénologiques de la période de végétation. (cf. fiche sur l'évolution observée des dates de floraison des mirabelliers). Cela contribue a priori à limiter les risques de gel au printemps.



Levée de dormance du mirabellier : besoins en froid

A RETENIR

On observe en Champagne-Ardenne et en Lorraine un léger retardement des conditions thermiques de la levée de dormance, à hauteur d'environ 5 jours sur l'ensemble de la période (1960-2019). Cela entraîne un démarrage légèrement plus tardif de la végétation qui est ensuite compensé par l'accélération due aux hausses globales de températures.

Jean Michel Legave & Michael Blanke, Danilo Christen, Daniela Giovannini, Vincent Mathieu & Robert Oger : *comprehensive overview of the spatial and temporal variability of apple bud dormancy release and blooming phenology in Western Europe. Int J Biometeorol (2013) 57:317–331.*