



SITEVI 30 Novembre 2021

L'OLIVIER ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



CONSTATS ET ACTIONS

Hélène LASSERRE – Directrice pôle CONSERVATION & RECHERCHE – France Olive

FRANCE
Olive

SOMMAIRE

1. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN QUELQUES CHIFFRES
2. LES IMPACTS DU CC SUR L'OLIVIER
3. LES ACTIONS MISES EN ŒUVRE PAR FRANCE OLIVE

1. Le CC en quelques mots

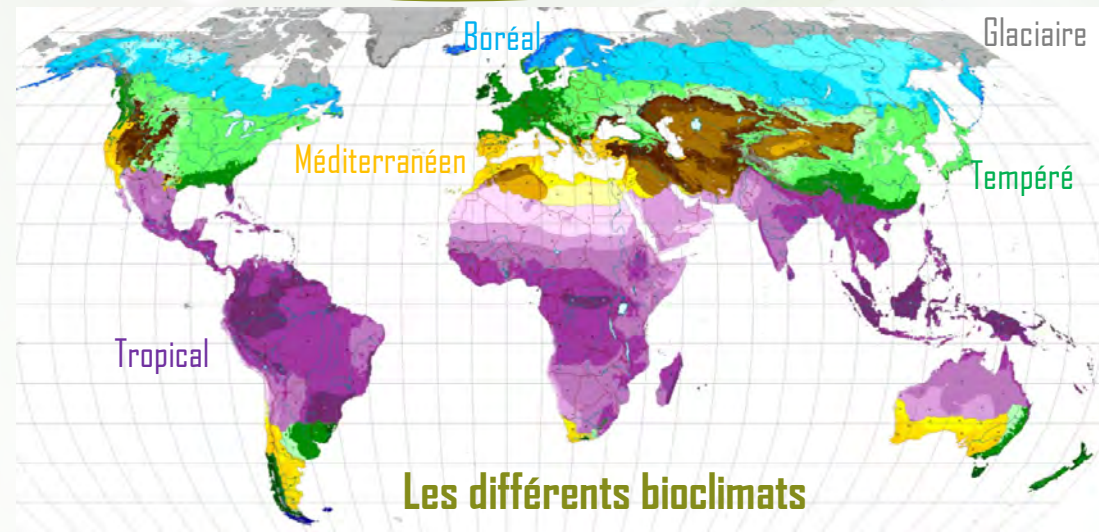


- Des preuves de la crise climatique avec des changements importants



Épisodes extrêmes (violents et intenses) et cumulés

1. Le Changement Climatique... des modifications progressives



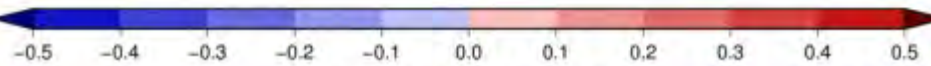
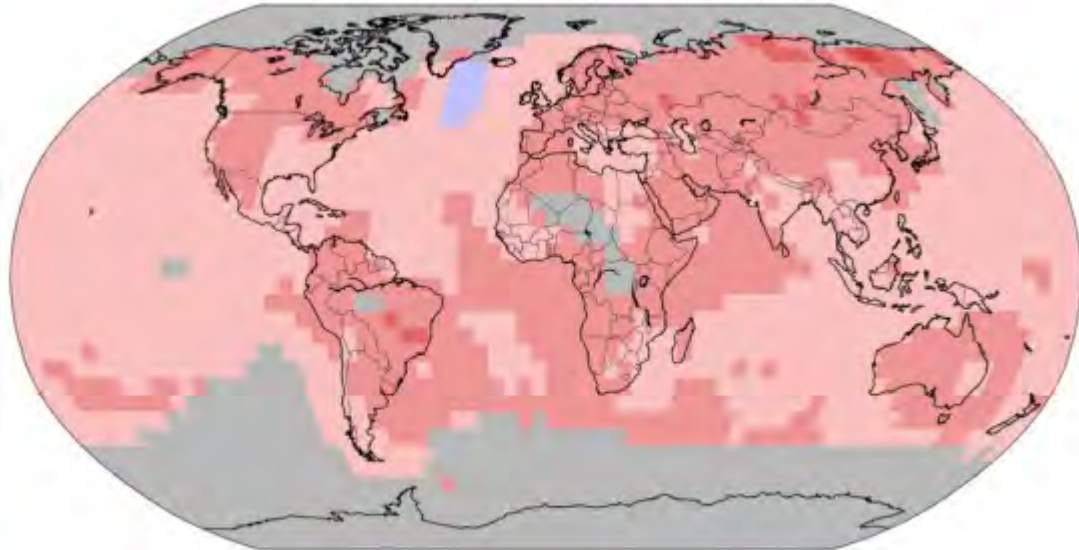
Température 	Précipitations 	Rayonnement 	Vent 	ETP 
⬆ des T moyennes ⬆ du nb de jours estivaux (>25°C) ⬇ nb jours de gel, printemps + précoces, automnes + doux ⬆ variabilité interannuelle (juin)	- Modification de la répartition annuelle - Printemps et été plus secs - Hiver plus arrosé - Très forte ⬆ de la variabilité interannuelle	⬆ du rayonnement	⬆ du vent	⬆ du déficit hydrique (pluie - ETP)

1. Le Bassin méditerranéen, hot spot du CC

Jan–Dec Land & Ocean Temperature Trends

Period: 1901–2018

Data Source: GHCN–M version 3.3.0 & ERSST version 4.0.0



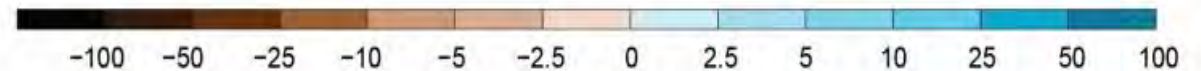
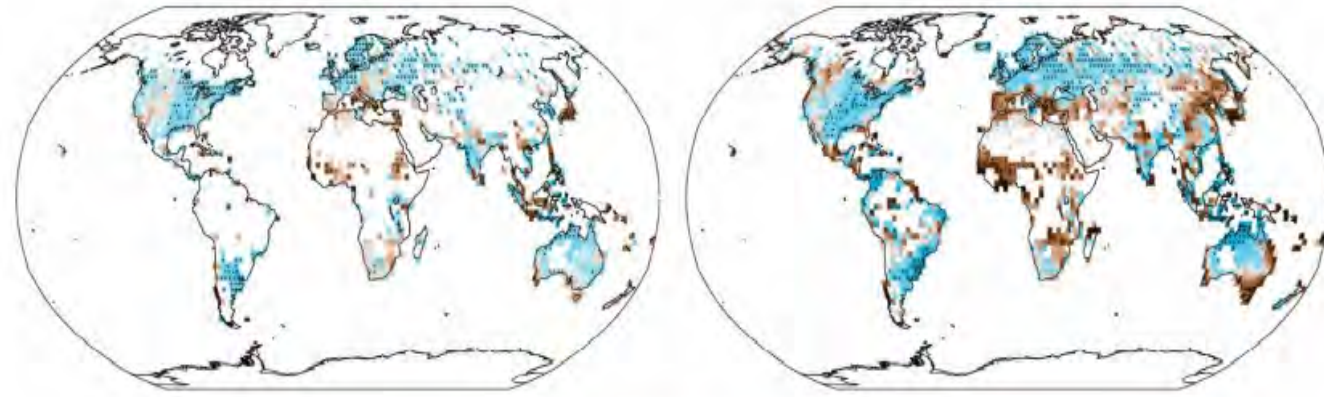
Degrees Celsius Per Decade

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

Observed change in annual precipitation over land

1901–2010

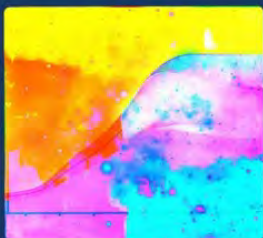
1951–2010



(mm yr⁻¹ per decade)

Global Warming of 1.5°C

An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C, above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty



Le CC, une expression spatio-temporelle différente

Pas un changement global mais
des micro-climats différents

Selected Significant Climate Anomalies and Events: January 2021



GLOBAL AVERAGE TEMPERATURE

January 2021 average global land and ocean temperature was the seventh highest for January since records began in 1880.



EUROPE

Wetter-than-average conditions were present across much of Europe during January. Madrid, Spain, had over 30 cm (11.8 in.) of snow on 9 January 2021 — the heaviest snowfall Madrid had since March 1971.

NORTH AMERICA

North America had its second-warmest January on record. Only January 2006 was warmer.

CONTIGUOUS UNITED STATES

The contiguous U.S. January 2021 temperature tied with 1923 as the ninth highest in the nation's 127-year record.

CARIBBEAN

The Caribbean region had its fifth-highest January temperature on record.

SOUTH AMERICA

South America's January 2021 temperature was the 14th highest on record.

AFRICA

January 2021 was Africa's warmest January on record, surpassing the previous record set in 2010.

ARCTIC SEA ICE EXTENT

The January 2021 Arctic sea ice extent was 6.5% below the 1981-2010 average. This was the sixth-smallest January extent since satellite records began in 1979.

ASIA

Much of northern Asia had below-average temperatures during January, while parts of southern Asia had above-average conditions. This resulted in Asia's smallest January temperature departure since 2012.

KINGDOM OF BAHRAIN

Bahrain's mean temperature for January 2021 tied with 1953 and 1999 as the fifth highest on record.

MALAYSIA

Torrential rain fell across Malaysia on January 11, causing deadly floods.

GLOBAL TROPICAL CYCLONES

The Southern Hemisphere was active this month, with a total of 10 named storms. This is one storm shy of tying the record of 11 set in 1985, 1986, and 1997. The Northern Hemisphere had no storms.

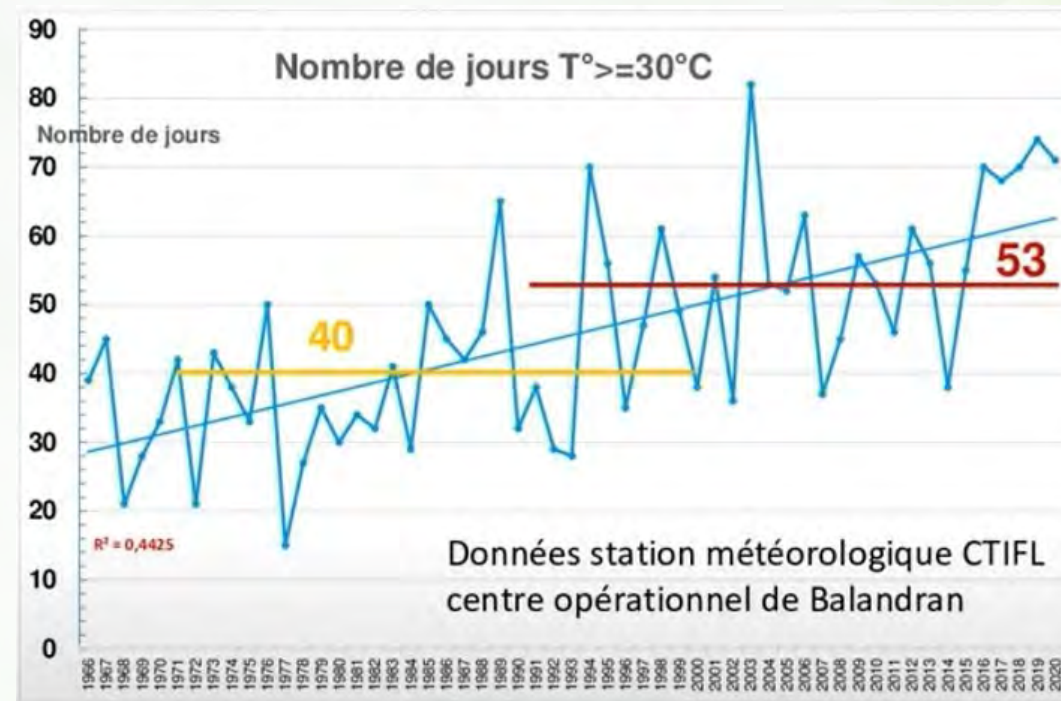
TROPICAL CYCLONE ELOISE

Eloise made landfall on Mozambique as an equivalent Category 1 hurricane in the Saffir-Simpson scale on January 23. The storm brought strong winds and heavy rain that caused severe floods in the region.

Des hivers de plus en plus chaud!

CUMUL DES TEMPERATURES MOYENNES NOV-FEV

1980-81	1001	2014-15	1337
1985-86	1033	2013-14	1346
1986-87	1074	2007-08	1365
1970-71	1083	1997-98	1377
1972-73	1088	1992-93	1378
1990-91	1103	2000-01	1403
2005-06	1104	1989-90	1408
1978-79	1115	2018-19	1409
1969-70	1116	1994-95	1445
1984-85	1121	2019-20	1478
1971-72	1123	2006-07	1496
1977-78	1127	2015-16	1505



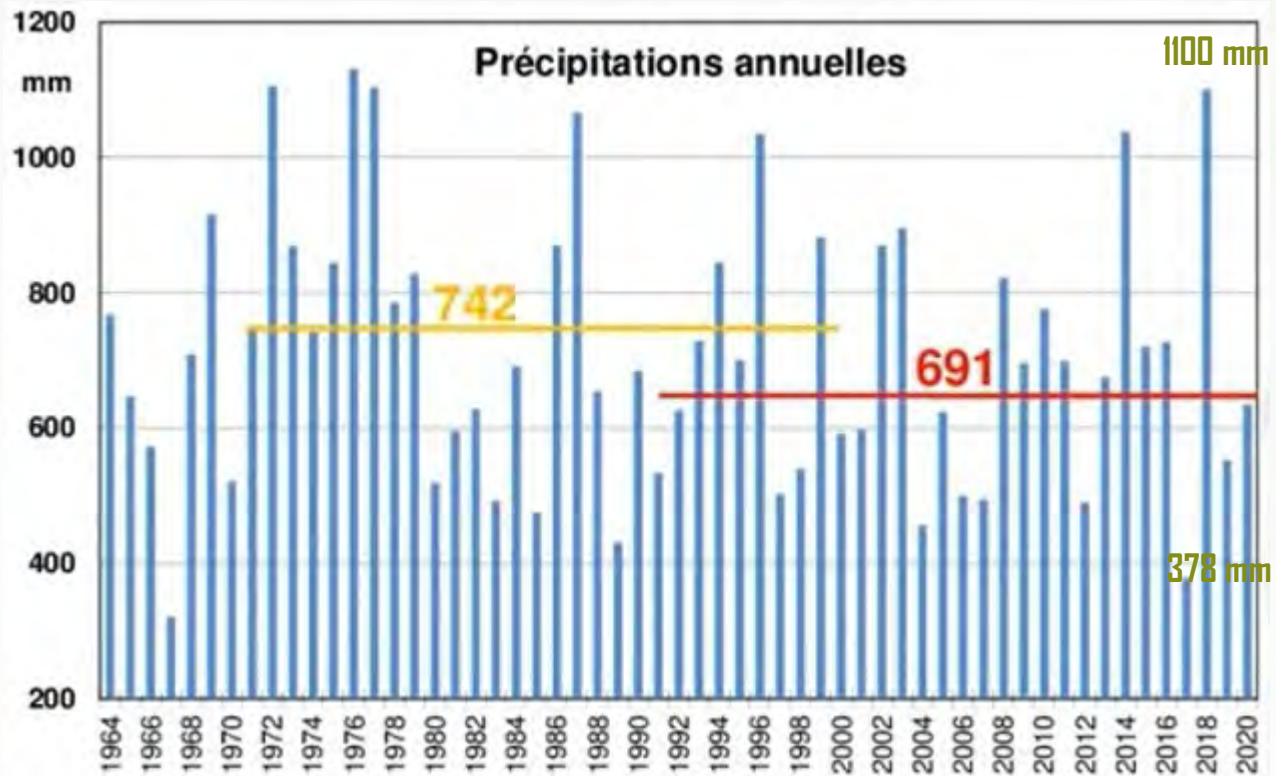
En France :
41 vagues de chaleur depuis 1947
9 avant 1989
23 après 2000
17 depuis 2010

Hivers les plus froids plutôt décennies 70 et 80

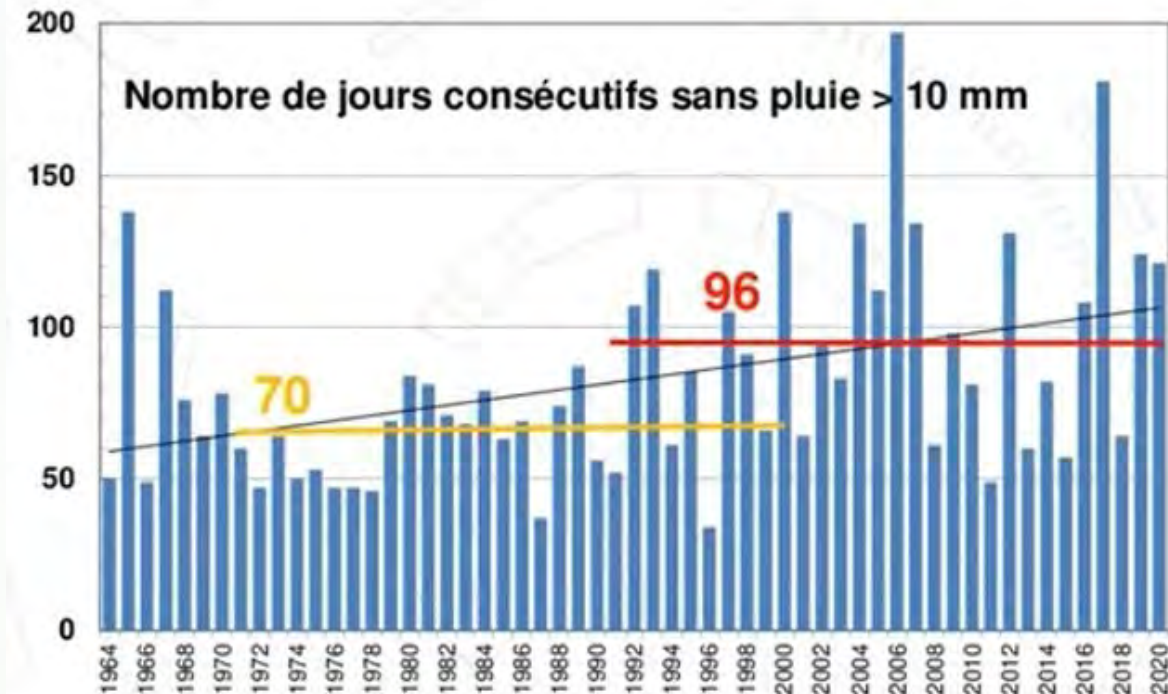
Hivers les plus chauds décennies 2000 et 2010

La décennie 2011-2020 la plus chaude jamais observée en France

Une forte variabilité de la pluviométrie



Bellegarde (30)



Des changements observés en viticulture

(Mora et al, entre 2000 et 2018)

- 6 années de canicule (fin juin à début aout) affectant la physiologie de la vigne
- 4 années de sécheresse (territoires localisés) affectant la croissance, la nutrition, la production et la qualité
- 5 années caractérisées par des températures chaudes en hiver et printemps → une précocité de développement et un développement de pathogènes mal contrôlé
- 6 périodes pluvieuses affectant la floraison et la récolte
- 3 épisodes de gels : sortie d'hiver → la mortalité de plants
- 35 épisodes de grêle localisés (printemps et été) → destruction des vignes et production.

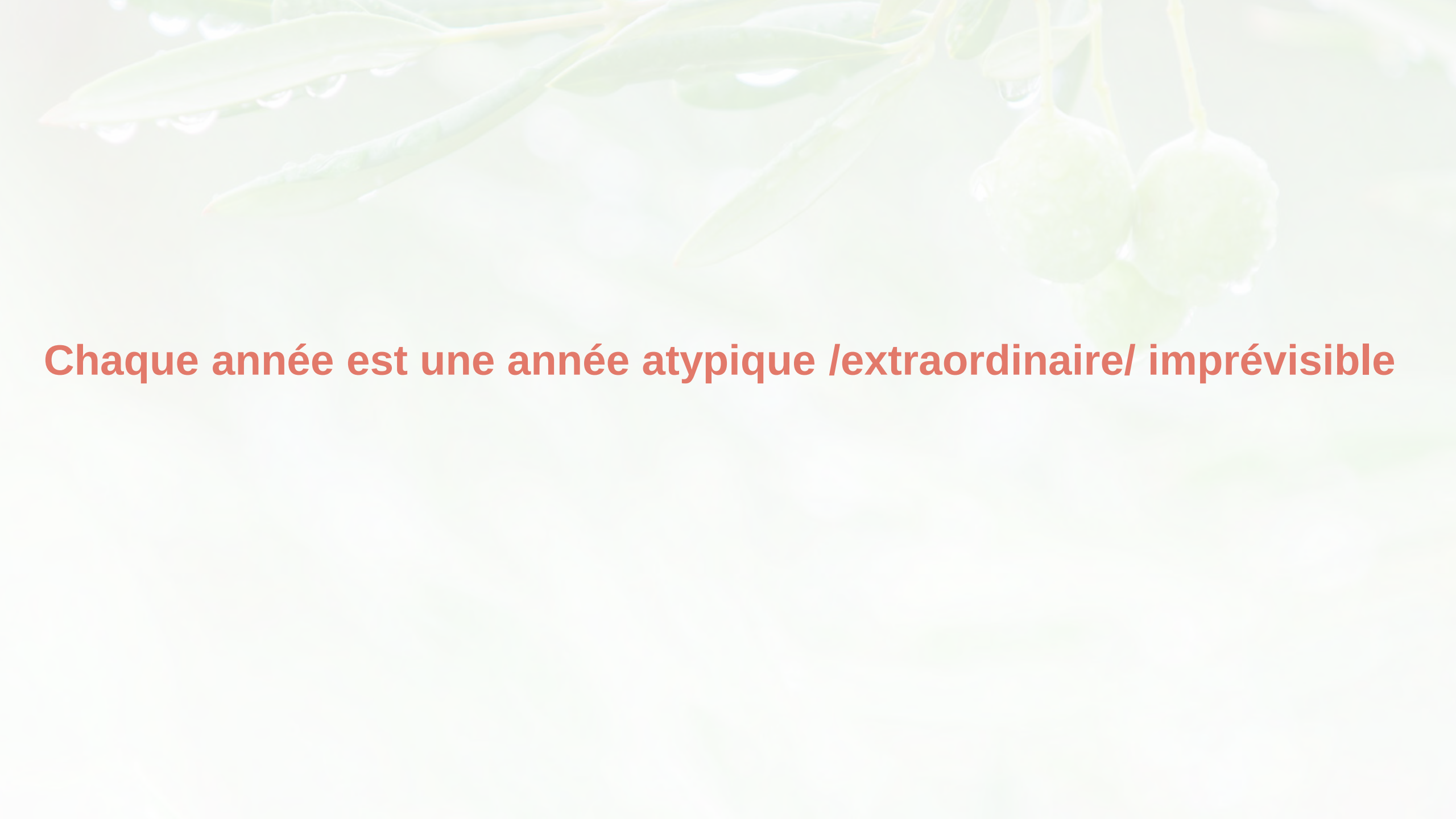
- ⇒ Des stades phénologiques de plus en plus précoces
- ⇒ Des températures moyennes pendant la maturation de plus en plus chaudes (+2.4°C à Avignon depuis ces 30 dernières années)
- ⇒ Des dates de vendanges avancées (-15j sur Avignon en 30 ans)
- ⇒ Un impact dur la qualité de production (augmentation de la teneur en alcool et une baisse de l'acidité)

Vulnérabilité des arbres fruitiers face au CC

- plantations de longue durée (pérennité, plein champ, phase immature)
 - parasitismes multiples sous influence de la température (effets annuels et cumulés)
 - complexité de l'élaboration de la fructification (multiples phases sous influence de la température)
-

- Conséquences d'un manque de froid en arboriculture :

- Perte de rendement : (Floraison/pollinisation): retard de levée de dormance, anomalies florales, étalement/ désynchronie de floraison, altérations de fruits
 - Révision permanente des stratégies culturelles
 - Variabilité entre années: précocité/tardiveté
 - Bioagresseurs : extension des aires de répartition et incidences accrues
-
- **Si printemps doux et précoce :**
 - accélération de la croissance florale et risque de gel printanier
 - Pression sanitaire accrue et sensibilisation à de nouvelles maladies
 - **Si été puis automne chaud :** récolte plus précoce

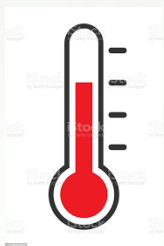
A close-up photograph of an olive branch. The branch features several elongated, green olives, some of which are covered in small, clear water droplets. The leaves are also green and have a few droplets on them. The background is a soft, out-of-focus green.

Chaque année est une année atypique /extraordinaire/ imprévisible

Principales réponses face aux changements environnementaux attendus



↑ photosynthèse, ↑ croissance, ↑ rendements
↑ efficacité de l'eau, ↓ besoins d'irrigation



Effets complexes sur la conductance stomatique et la photosynthèse
Changements dans le développement phénologique (culture et pathogènes)
Besoins en froid non satisfaits
↑ besoins en irrigation
↑ respiration
↑ des stress hydriques en période critique



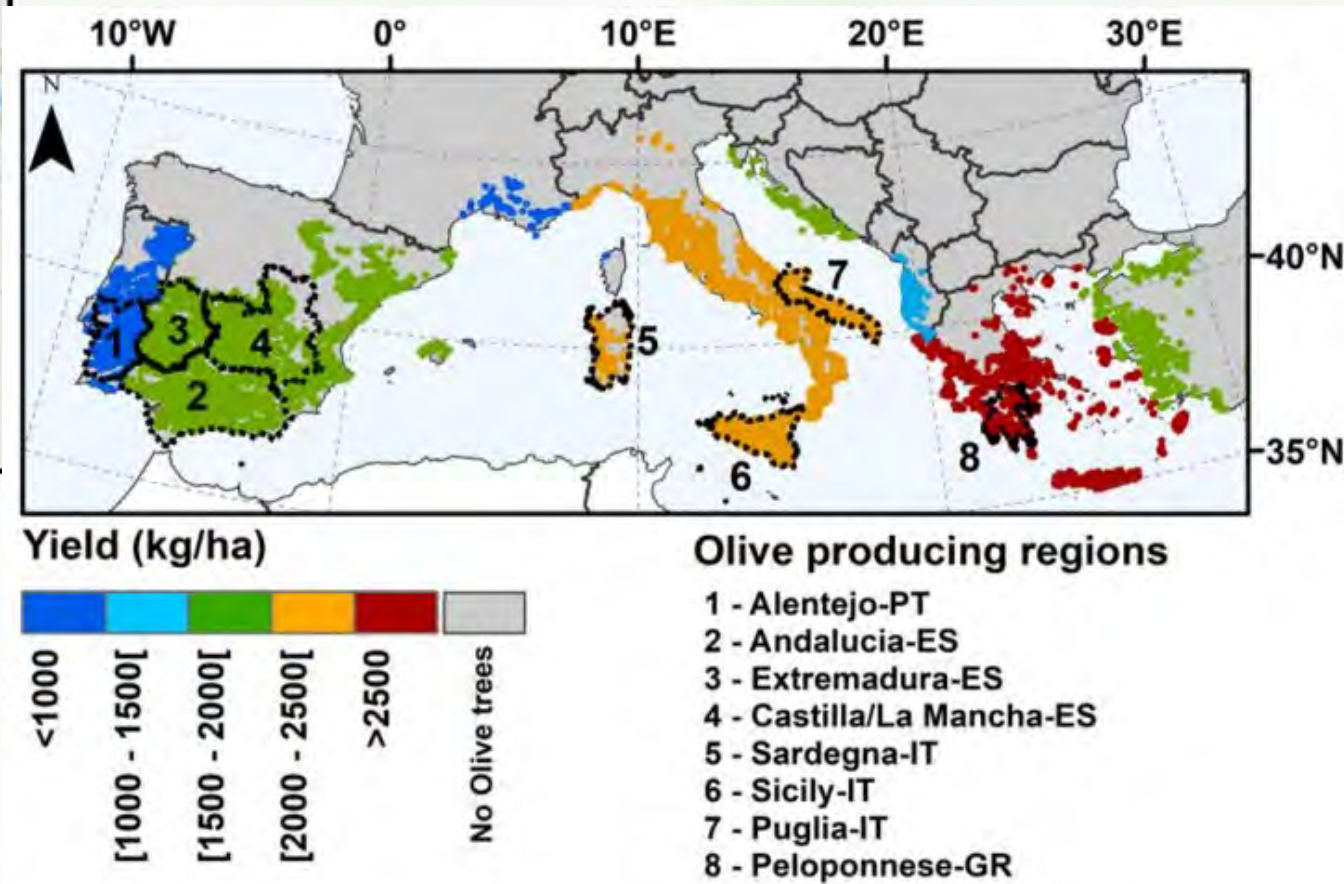
↓ Photosynthèse, ↓ croissance, ↓ assimilation sels minéraux, ↓ rendement
↑ Besoins en irrigation

⇒ Remise en cause des oliveraies dans certaines parties du bassin méditerranéen
⇒ Remise en cause des oliveraies en sec

2. IMPACTS DU CC SUR OLIVIER



Zone oléicole du bassin méditerranéen



CROISSANCE E DEVELOPPEMEN DE L'OLIVIER

Influence du climat sur le développement des arbres fruitiers

Débourrement et la floraison

Croissance et maturation des fruits

Sénescence

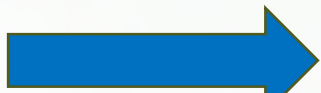
Périodes	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Cycle végétatif	Repos végétatif		Croissance végétative			Croissance végétative	Quiescence = croissance ralentie		Croissance automnale		Repos hivernal	
Cycle de reproduction	Repos		Débourrement et formation des grappes florales	Formation des boutons floraux	Formation des boutons floraux et floraison	Nouaison et stade petits fruits	Grossissement des fruits et durcissement du noyau	Développement de la pulpe et lipogénèse		Lipogénèse et véraison		Maturation
Stades phénologiques échelle BBCH	00		52-53	53	57	69	75	78	XX	85	87-88	89

Stades très sensibles aux températures extrêmes

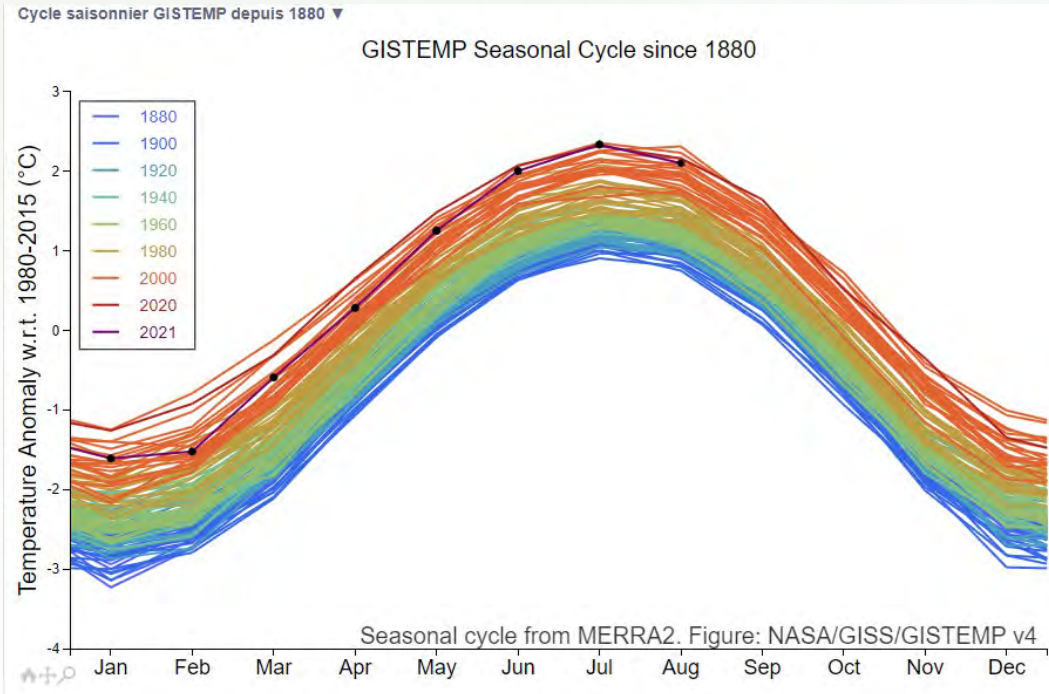
Stades très sensibles aux stress hydriques


Besoins en froid


Besoins en chaleur


Besoins en froid

Premiers constats au niveau de l'oléiculture mondiale



- Hivers de + en + doux, étés de + en + chauds

→ Manque de froid en hiver : (pas en France)

- ☞ besoins en froid ↔ Floraison
- ☞ date (précocité) de floraison

→ Des gelées printanières : (en France)

- ☞ croissance végétative
- ☞ floraison

→ Pics de chaleur au printemps et en été :

- ☞ Floraison et nouaison
- ☞ croissance du fruit ↔ Rendement + Qualité de production



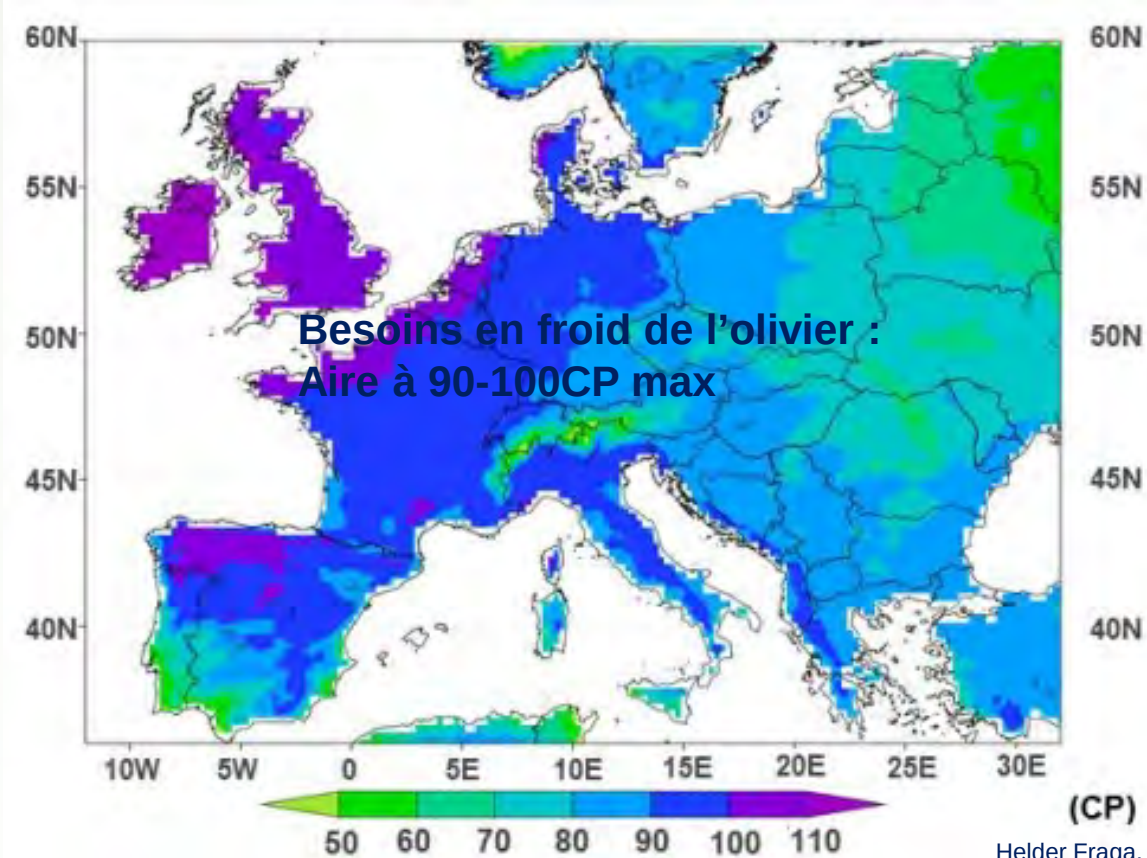
- Hétérogénéité de la pluviométrie : inondations/
Sècheresse → Déficit hydrique → stress hydriques

- ☞ Croissance végétative
- ☞ Nouaison
- ☞ Croissance du fruit ↔ Rendement
- ☞ Viabilité de l'arbre

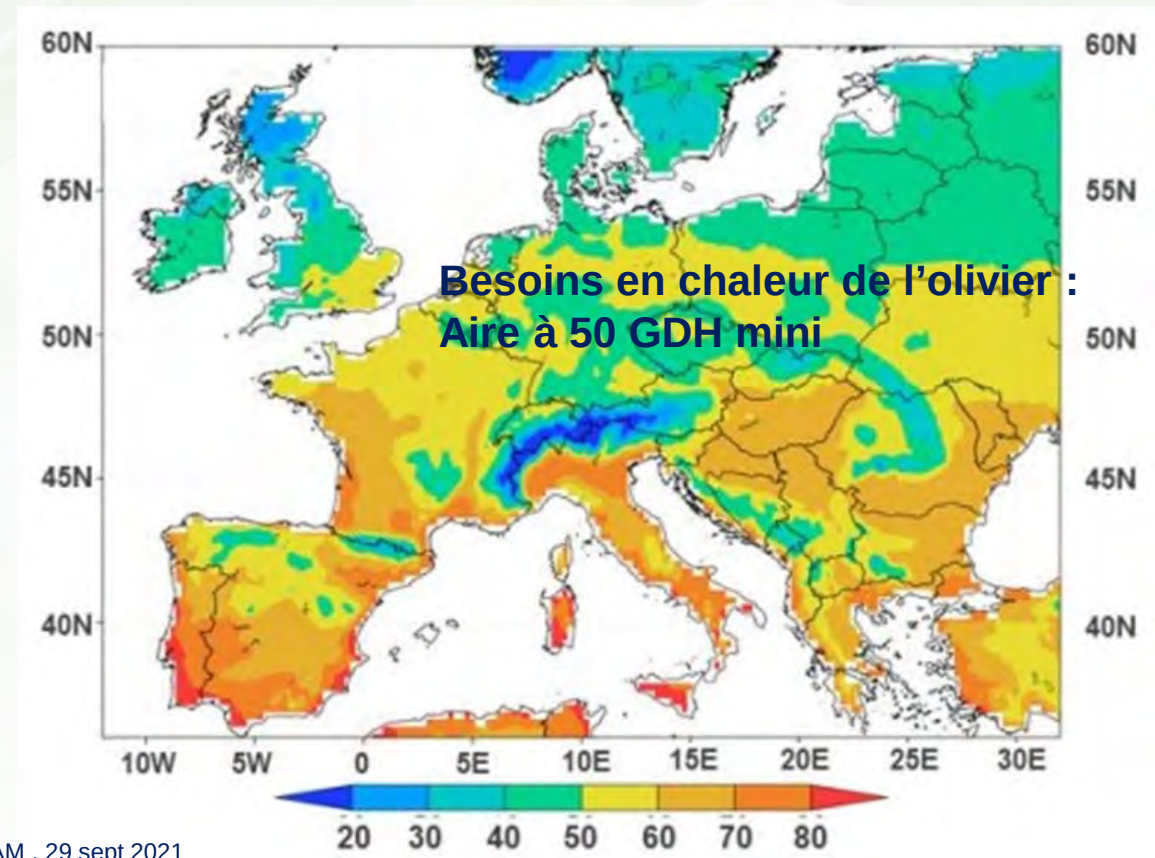


Pression sanitaire importante : ravageurs et maladies

Besoins thermiques de l'olivier

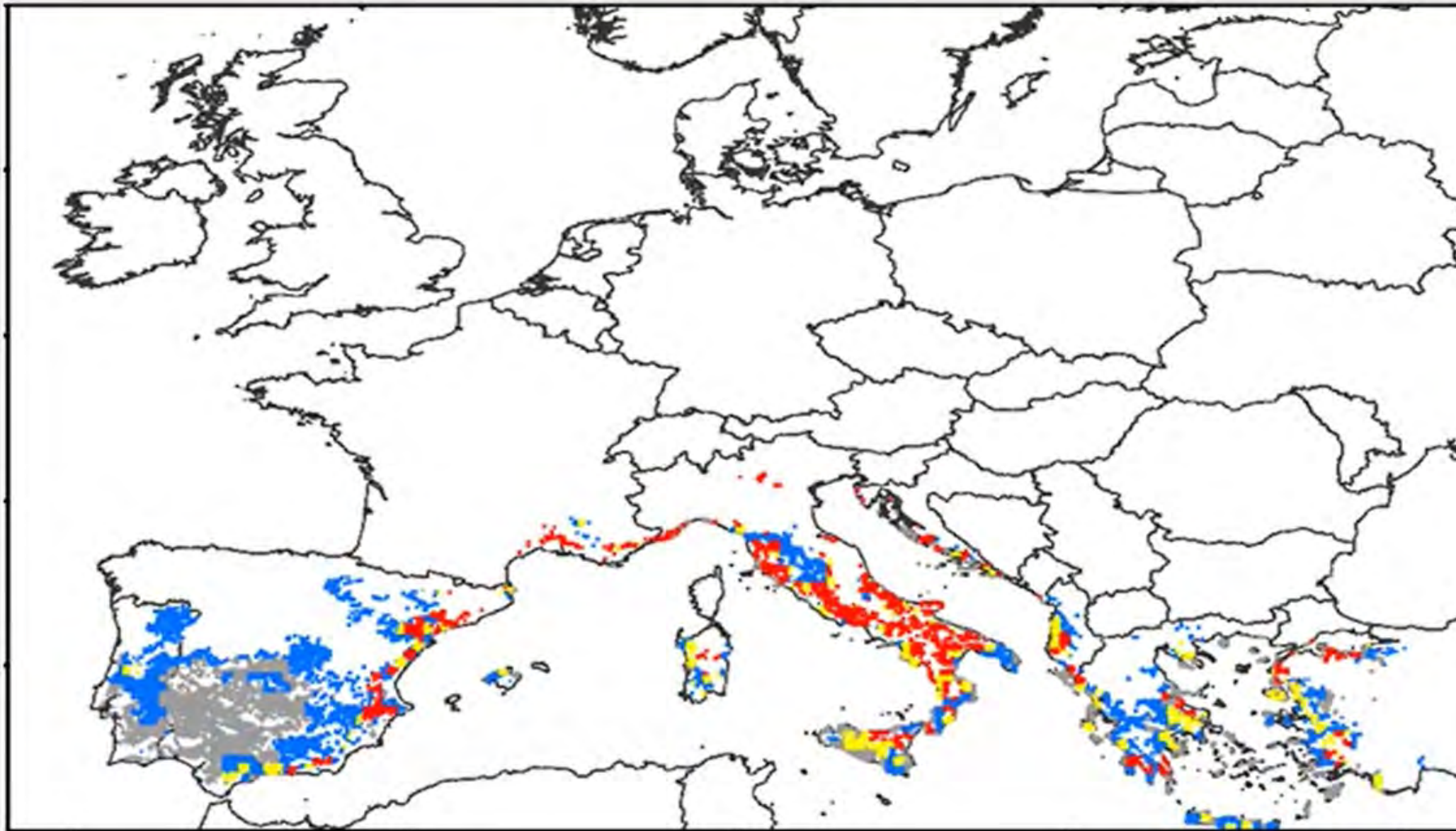


Helder Fraga, Utad- CHIHEAM , 29 sept 2021
Simulation de la culture de l'olivier avec le CC



On prévoit que les besoins en froid vont se réduire et que la levée de dormance sera de plus en plus précoce

When is the last time period where you have similar Chill-heat conditions as you have today?



Now

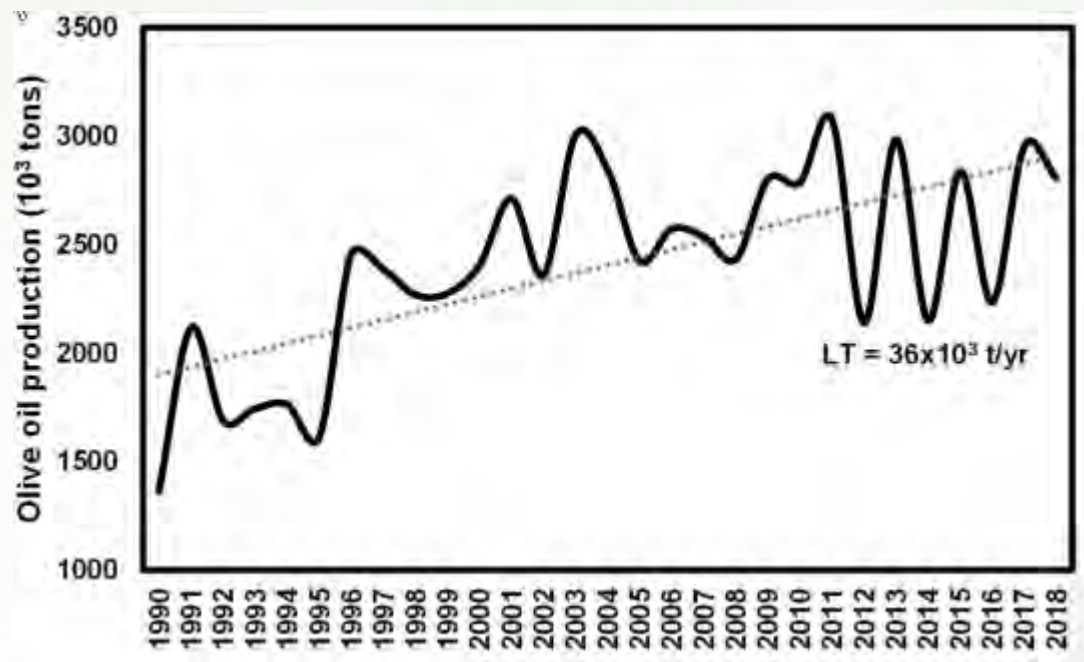
2040

2060

2080

Des premiers constats sur oliviers dans le monde

Mais



- Précocité de floraison
- Durée de floraison
- Maladies
- Rendements

Une augmentation mondiale de la production
Alternance renforcée

Des premiers constats en France sur oliviers

- En général : Stagnation de la productivité du verger oléicole français

- Des observations :

- Phénologie : Floraison + précoce (+ durées variables selon les années)

- Stress hydriques : Hétérogénéité spatio-temporelle de la pluviométrie ⇒

- ↑ Pression sanitaire : Mouche de l'olive et Œil de Paon

- Dépérissement des oliviers : Emergence de pathogènes opportunistes (*Fusarium sp...*)

Températures
extrêmes mini /maxi

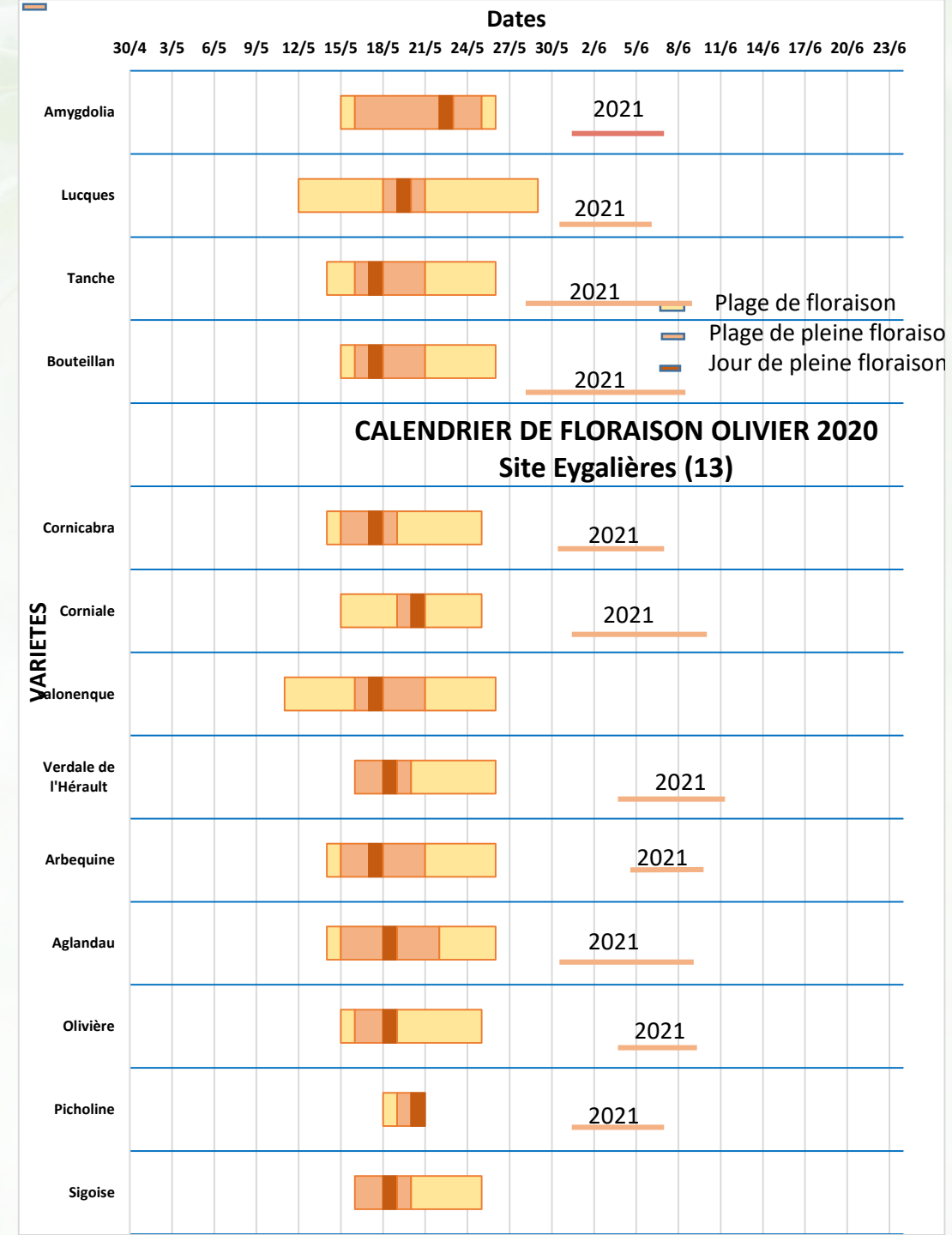
+

Eau

Effets sur

Taux de floraison
Taux de Nouaison
Lipogénèse
Rendement final
Qualité des HO?

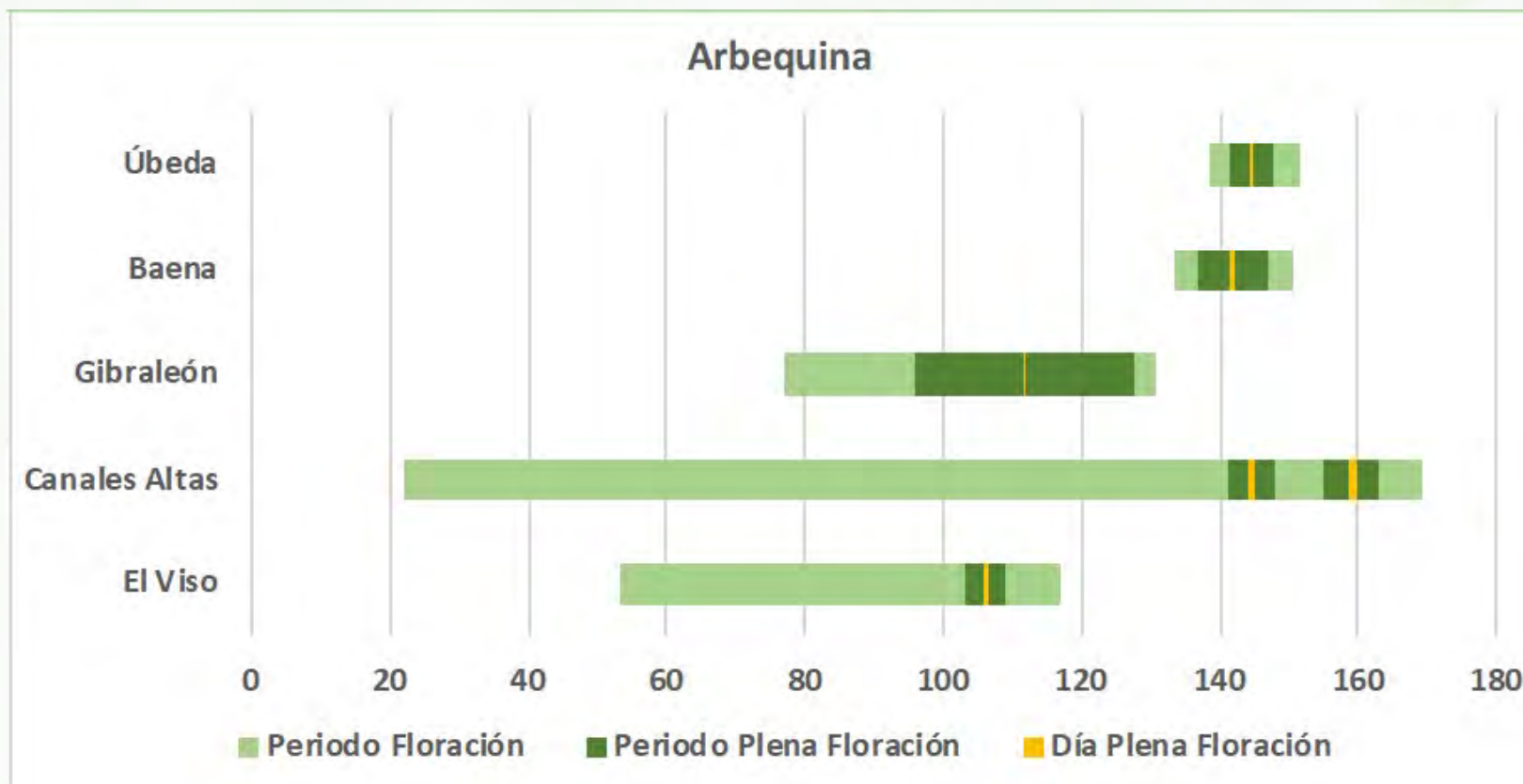
15j



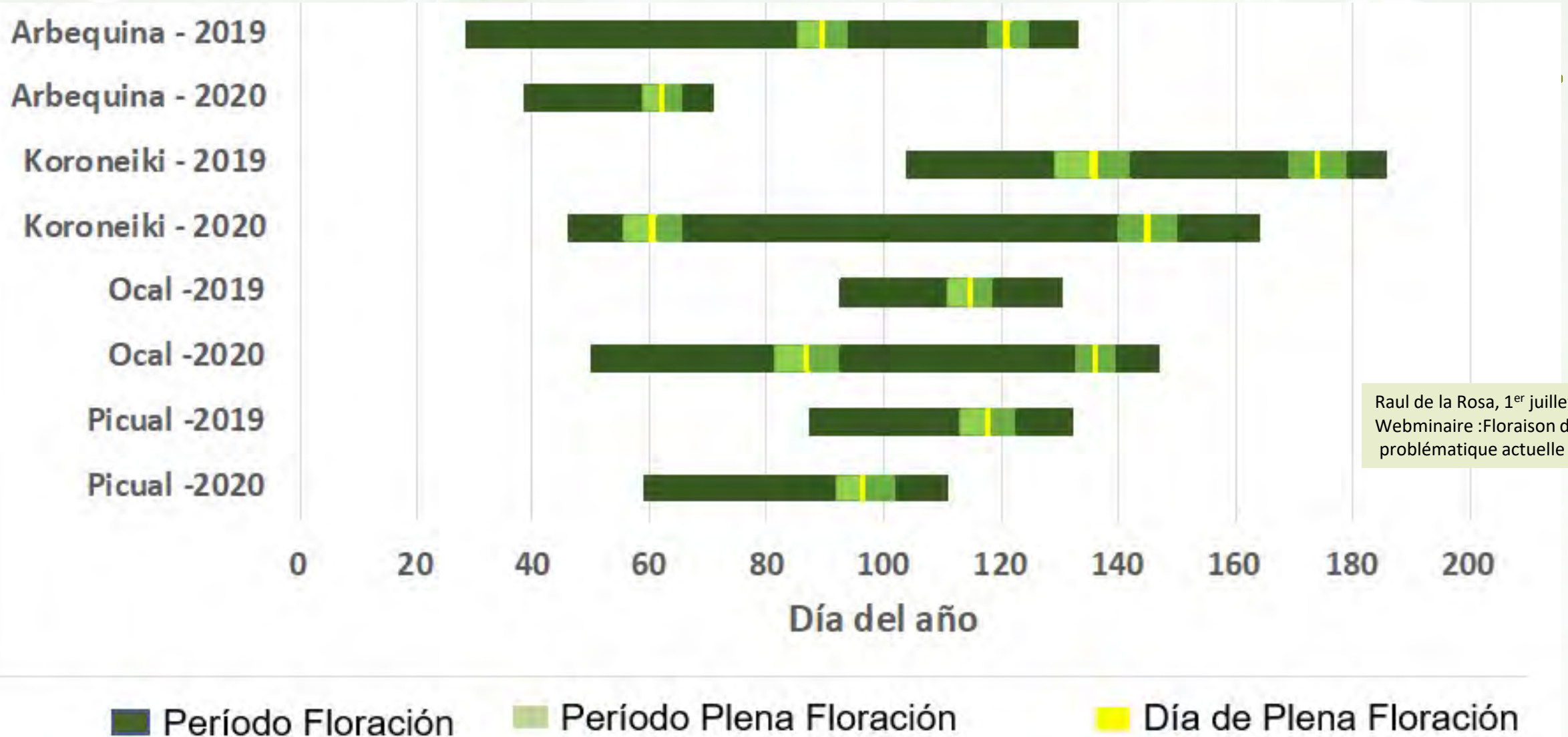
Ex Manque de froid hivernal sur la durée de floraison

- Somme des températures : Nécessité de froid hivernal pour obtenir une floraison « normale »

Si manque de froid : étalement excessif de la floraison, faible taux de floraison



Manque de froid floraison asynchrone sur énéérife



Raul de la Rosa, 1^{er} juillet 2020
Webinaire : Floraison de l'olivier :
problématique actuelle et future

G1	G2
Aliva Nera/Moraiolo/ Petit Ribier/Sigalenque	AGLANDAU
Amellau	Araban du Var
Araban des Alpes Maritimes	Béchude
Aubenc	Belgentiéroise
Baguet	Blanche de Payzac
Bé-dé-Cézé	Blanquetier
Brun	BOUEILLAN
CAILLETIER /Frantoio,/Ghermana di Balanha	Broutignan
Capanacce	Calian
CAYANNE	Capelen
Cayet blanc	Cayet Roux
CAYON	Colombale
Clermontaise	Cornalière
Corniale	Courbeil
Coucourselle	Curtinese
Cul blanc	Dorée
Curnet	Glory
Dent de Verrat	Grosse noire
Filayre Noir	Grosse violette
Filayre Rouge	Jauberte
Grapé	LUCQUES
GROSSANE	Marignol
Menudel	Montaurounenque
Moncita	Oliese
NEGRETTE	OLIVIÈRE
Ombrine	Petite violette
Petite noire	Pointue de l'Ardèche
PICHOLINE	Punchinella
Reymet/ Cayet bleu	Rougette de l'Ardèche
Rougette de Pignan	Roussette du Var
Rougette du Gard	Sabine/ Aliva Bianca
SALONENQUE	Sauzen noir
Saurine	TANCHE
Sauzen vert	Tripue
Verdanel	Ubac
	Verdale de Millas
	VERDALE DES BOUCHES-DU RHÔNE
	Verdale de l'Hérault
	Vermillau
	Zinzala

COMPATIBILITES OLEICOLES GROUPES D'APPARTENANCE G1//G2

76 Variétés
françaises

Quelques
variétés
étrangères



G1	G2
Arbequina	Arboussana
Barnea	Canino
Cornezuelo de Jaen	Carolea
Cornicabra	Coratina
Dokkar	Itrana
Frantoio/Taggiasca	Koronéiki
Gordal Sevillana	Manzanilla de Sevilla
Hojiblanca	Mastoidis
Leccino	Maurino
Leccio del Corno	Morrut
Lechin de Sevilla/ Ecijano	Nocellara del Belice
Moraiolo	Pendolino
Sevillena	Picholine Marocaine/ Sigoi
Sevillena	Picual
	Picudo

Légende des variétés :

Espagnoles
Italiennes
Grecques
Israël
Afrique du Nord

Pour + de renseignements
NOL 124 p22-23-24



(d'après CNRS de Lille et Mariotti et al, 2021)

(France Olive, CNRS Lille, ADNid 2020 et 2021 et SIDOC-AREFLEC, 2018)

Liste des variétés typées des différentes AOP et les compatibilités



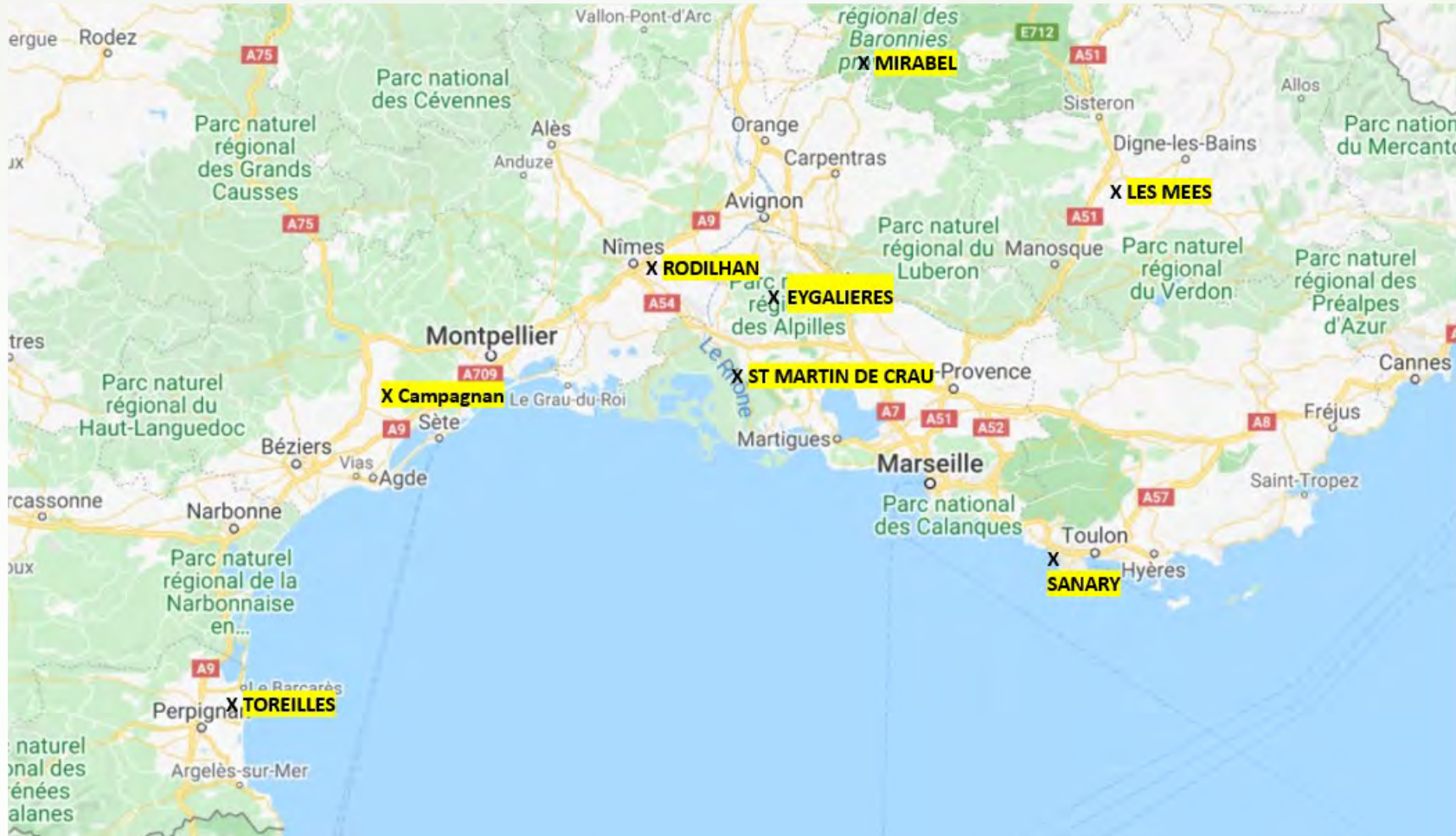
AOP	Variétés principales		Variétés secondaires
Nice	Cailletier	G1	Araban des Alpes Maritimes , Blanquetier , Blavet, Nostral, Ribeyrou et autres variétés locales anciennes.
Haute Provence	Aglandau	G2	Bouteillan , Picholine, Tanche , Colombale , Filayre, Grappié, Boube, Estoublaisse, Rosée du Mont d'or et autres variétés locales anciennes
Aix Provence	Aglandau	G2	Bouteillan , Grossane, Picholine, Ribier, Sabine, Saurine, Verdale des Bouches du Rhône, Tripue, Sigeoise et autres variétés locales anciennes.
	Cayanne	G1	
	Salonenque	G1	
Provence	Salonenque	G1	Brun , Cayanne, Grossane, Cayet blanc, Cayet roux, Cayet bleu (Reymet), Picholine, Ribier, Tanche, Verdale des Bouches-du-Rhône, Cayet rouge et autres variétés locales anciennes (Araban du Var...).
	Aglandau	G2	
	Bouteillan	G2	
	Cayon	G1	
Baux de Provence	Salonenque	G1	Picholine , et autres variétés (locales diverses et pollinisatrices)
	Aglandau	G2	
	Grossane	G1	
	Verdale BDR	G2	
Nîmes	Picholine	G1	Aglandau , Amellau , Broutignan, Cul blanc , Pigale, Rougette du Gard , Sauzen vert, Verdale de l'Hérault, Vermillau, Olivastre, Piquette, et autres variétés locales anciennes.
	Negrette	G1	
Nyons	Tanche	G2	Cayon , Sauzen noir
Languedoc	Lucques	G2	Amellau , Clermontaise, Ménudel, Picholine, Rougette de Pignan , Verdale de l'Hérault , et autres variétés locales anciennes.
	Olivière	G2	

Variétés typées surlignées en gras
Variétés non typées non surlignées

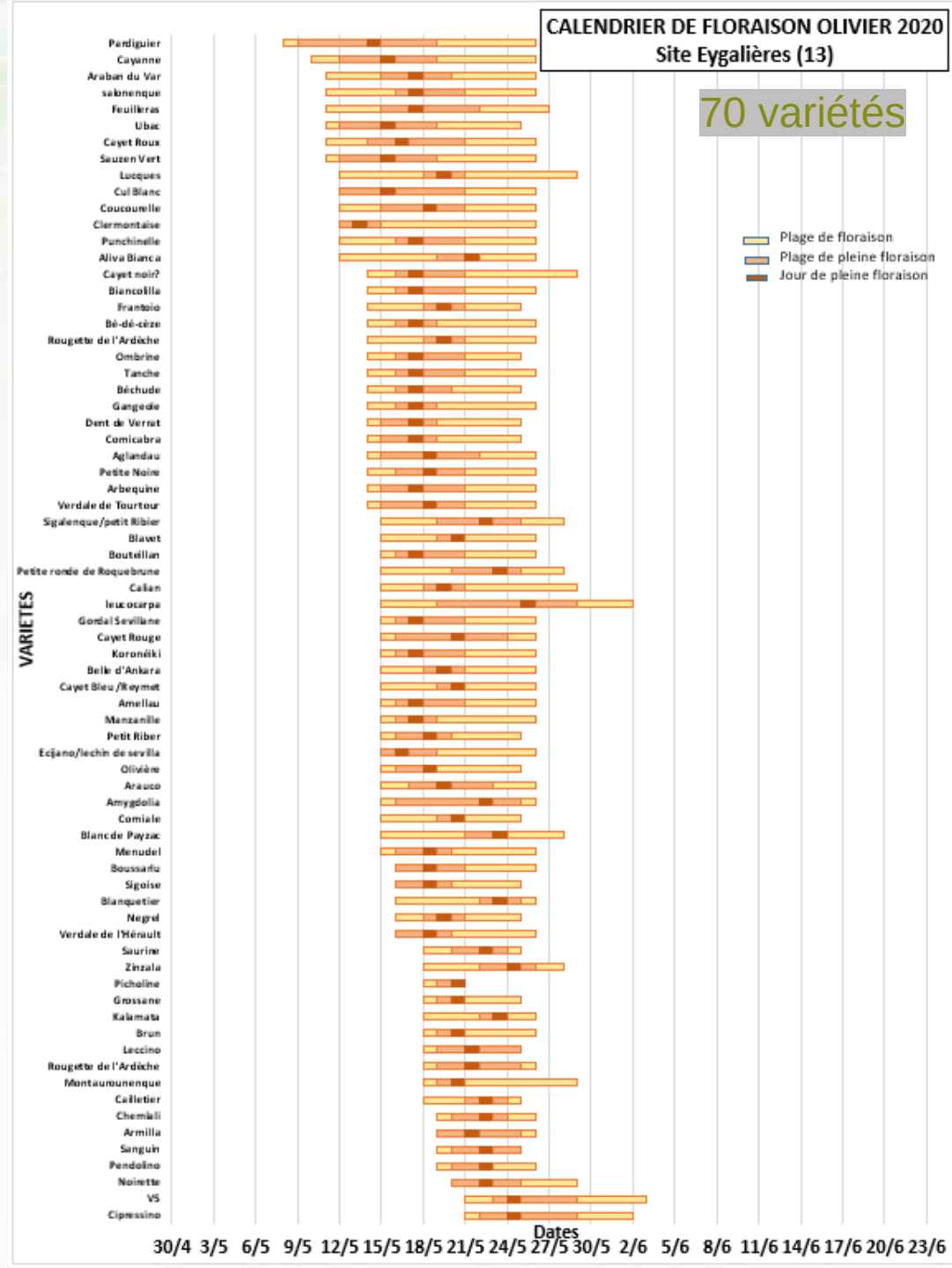
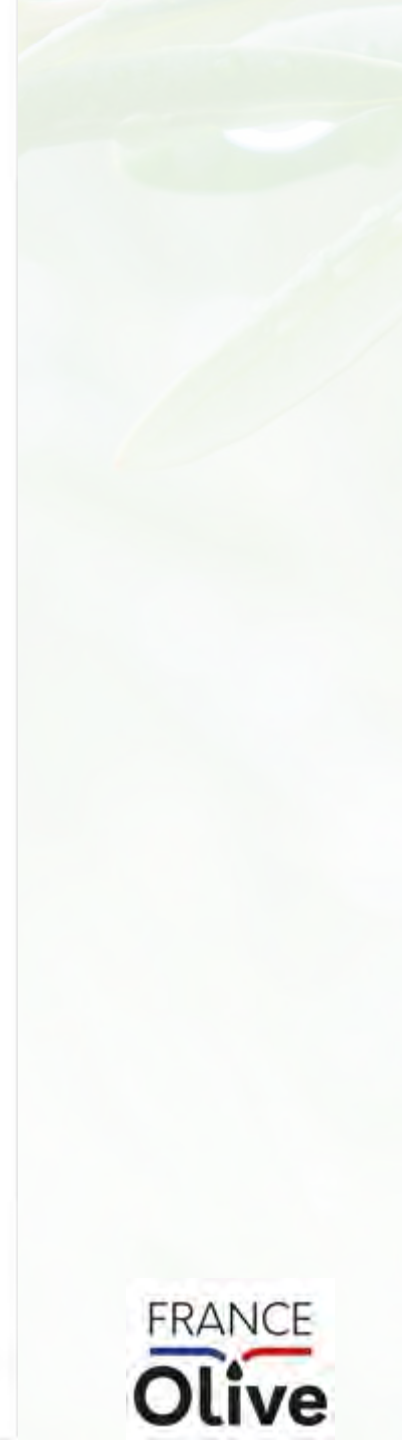
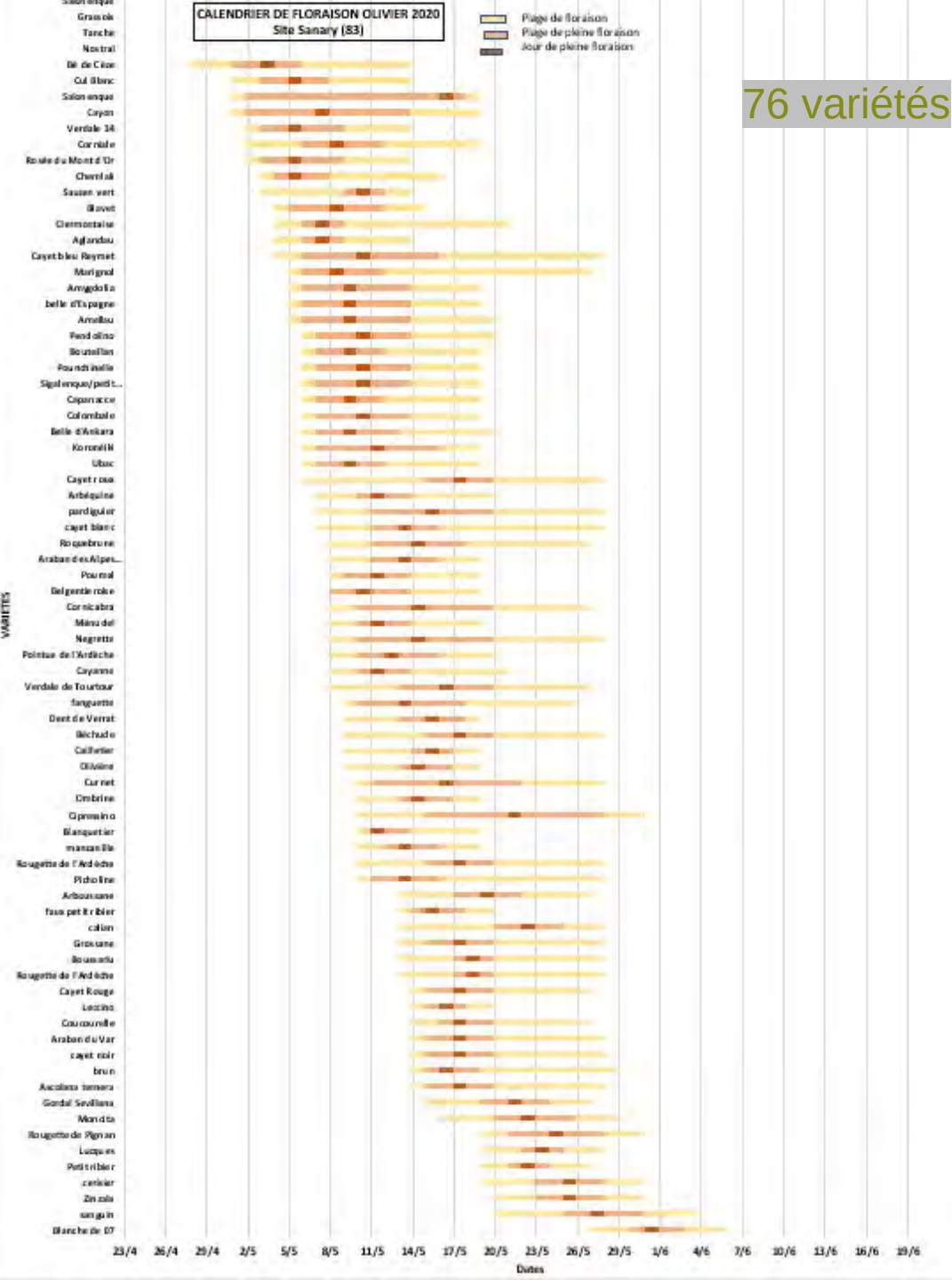
Pour plus de renseignements :
Le Nouvel Olivier n°124 p12-24

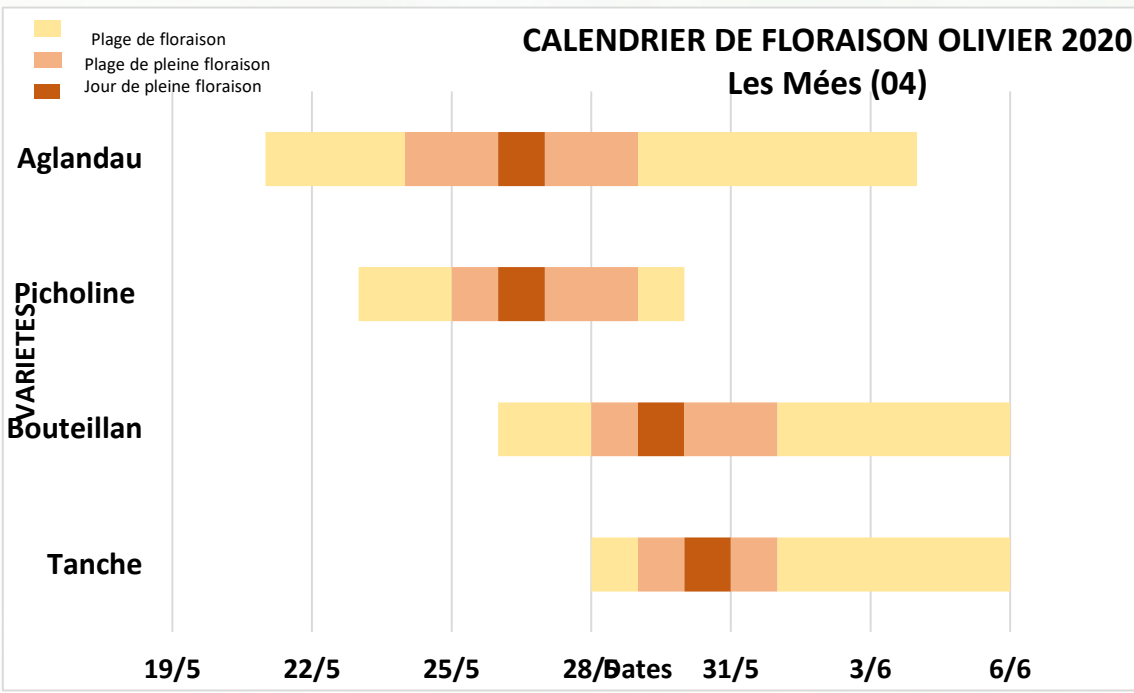
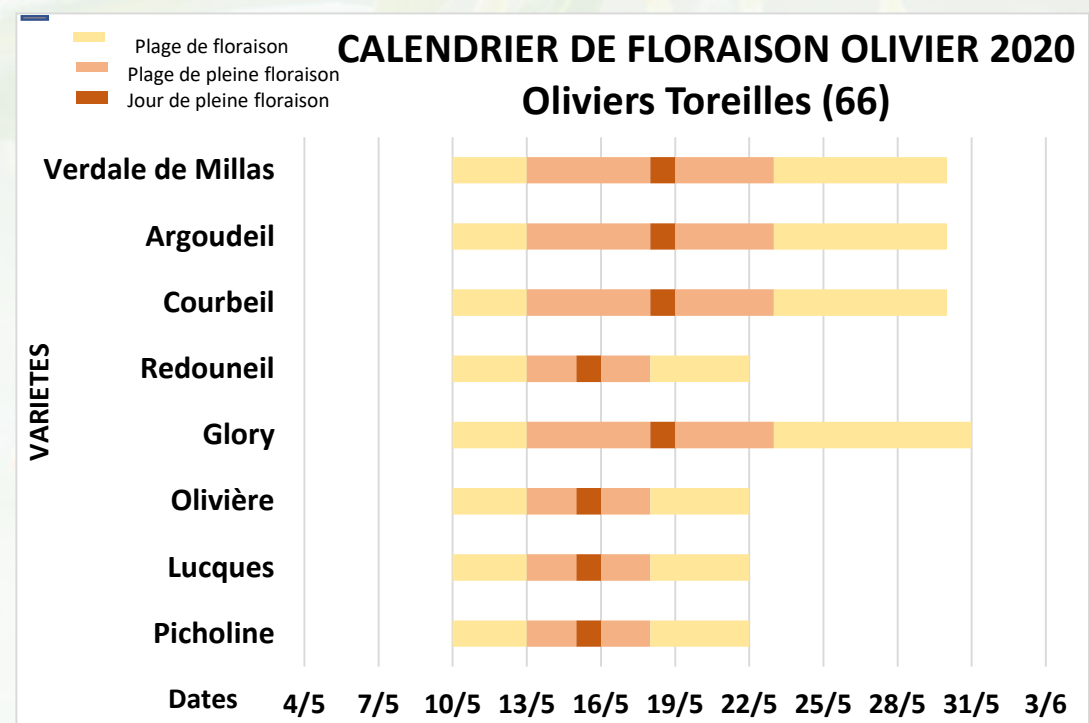
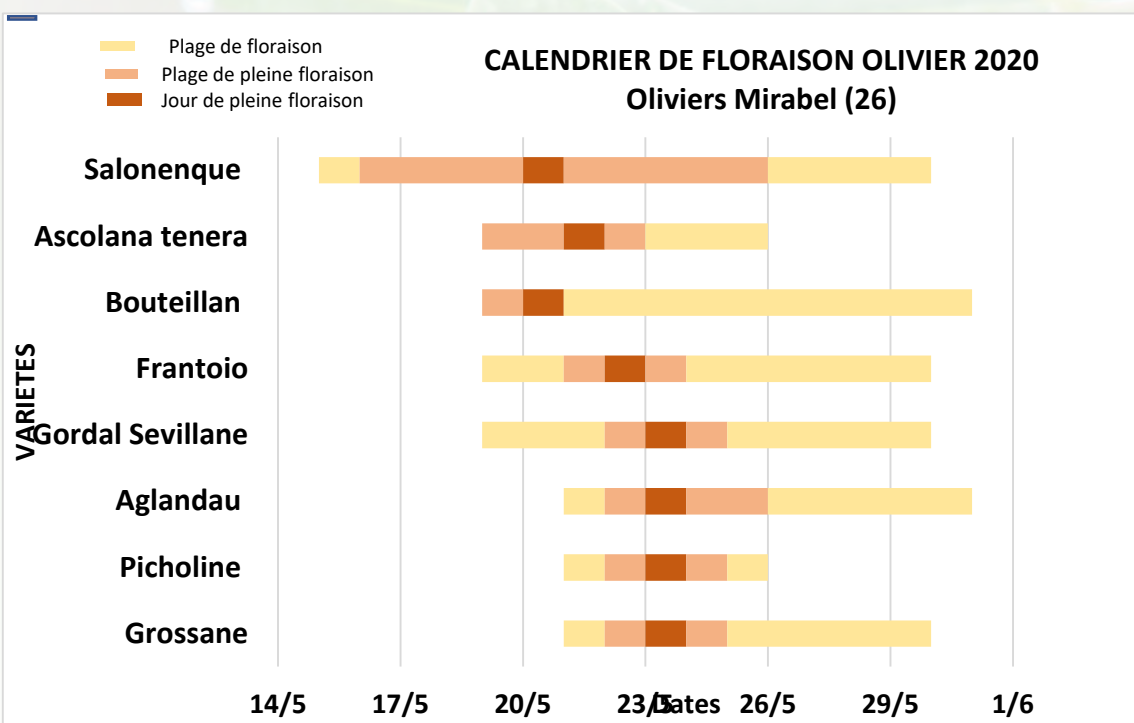
Stades phénologiques et climat

- Phénologie de l'olivier- Variétés françaises

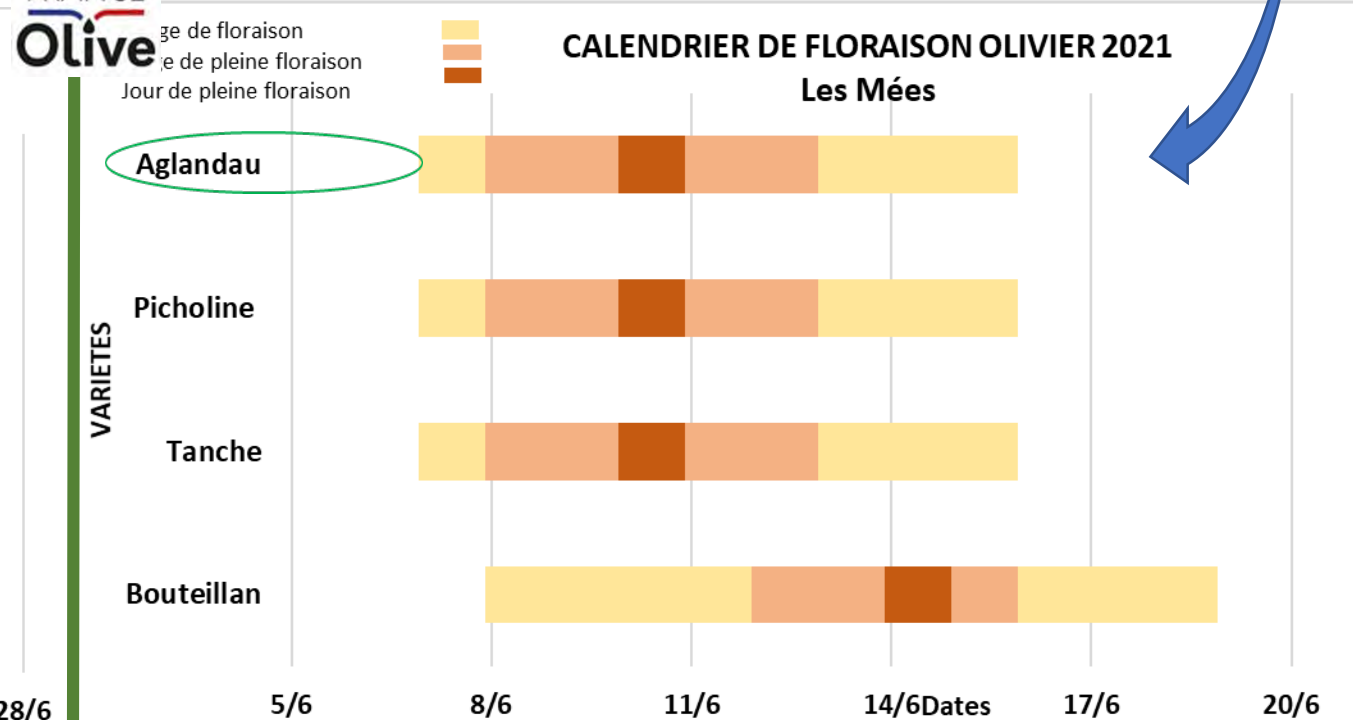
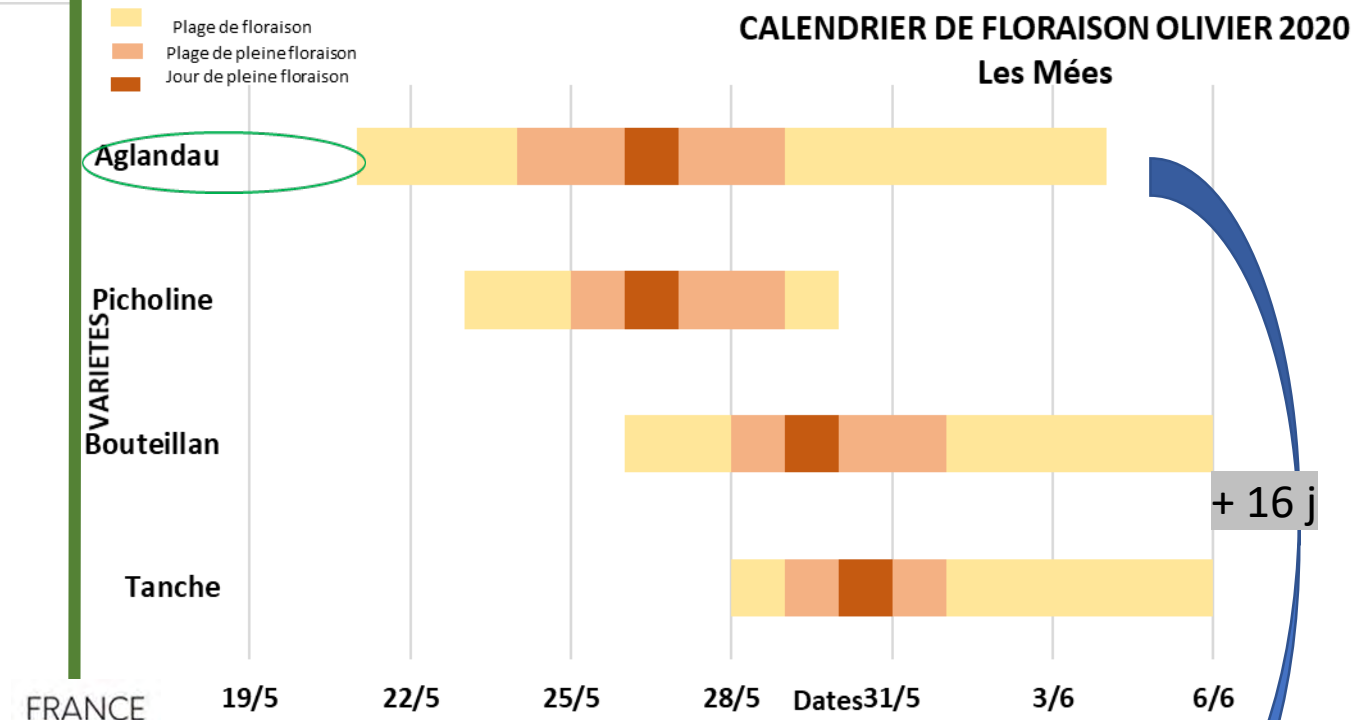
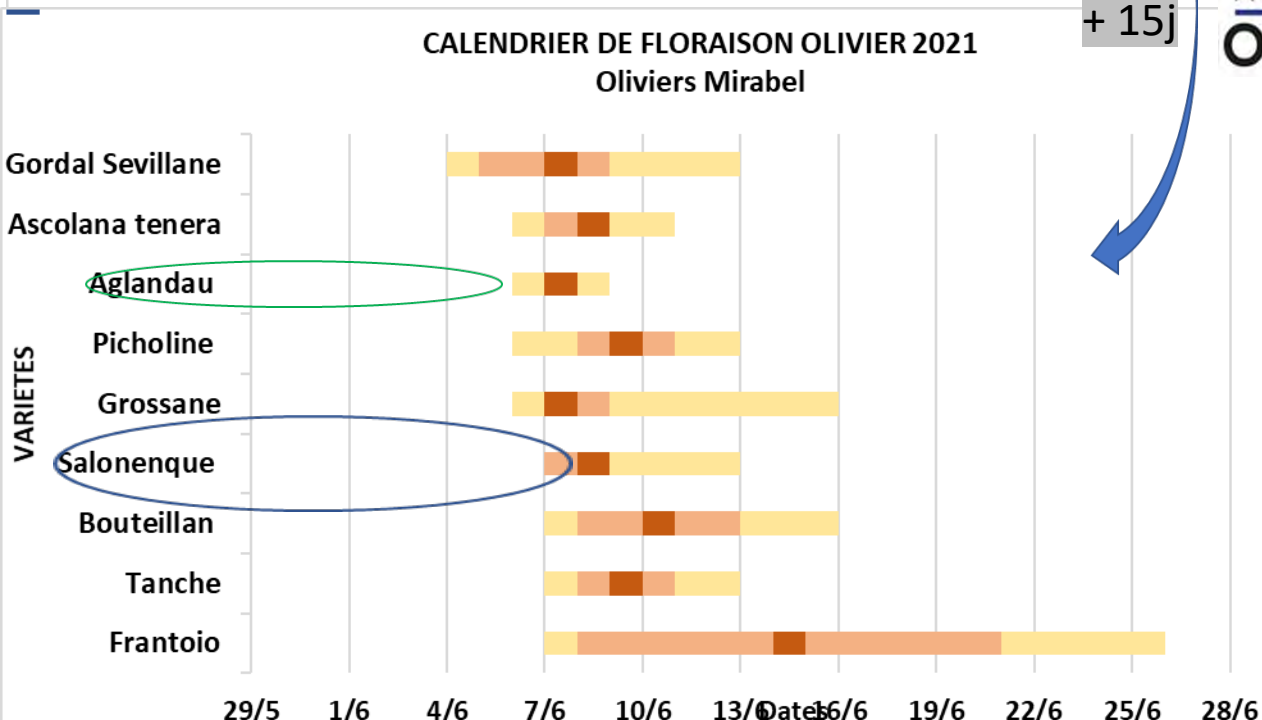
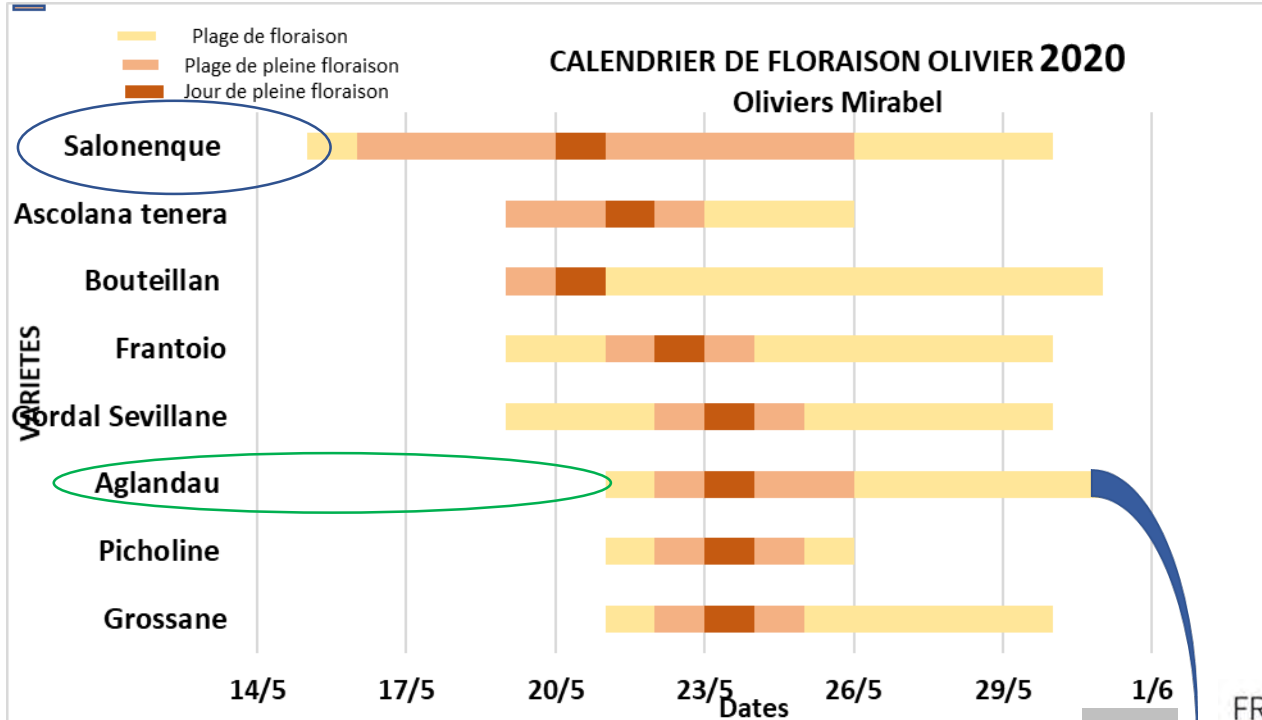


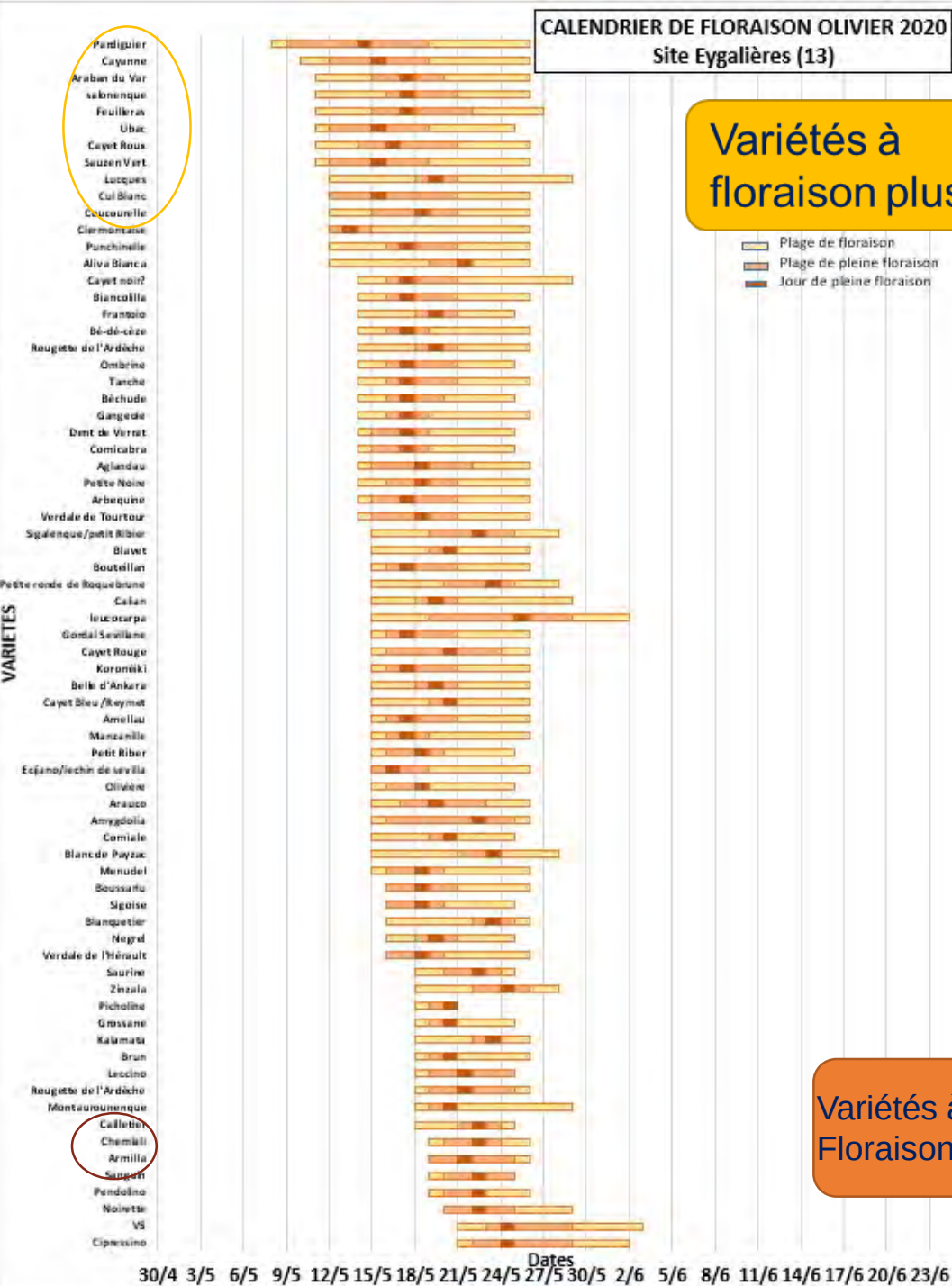
Mise en place de parcelles observatoires
Par territoires oléicoles et zones climatiques





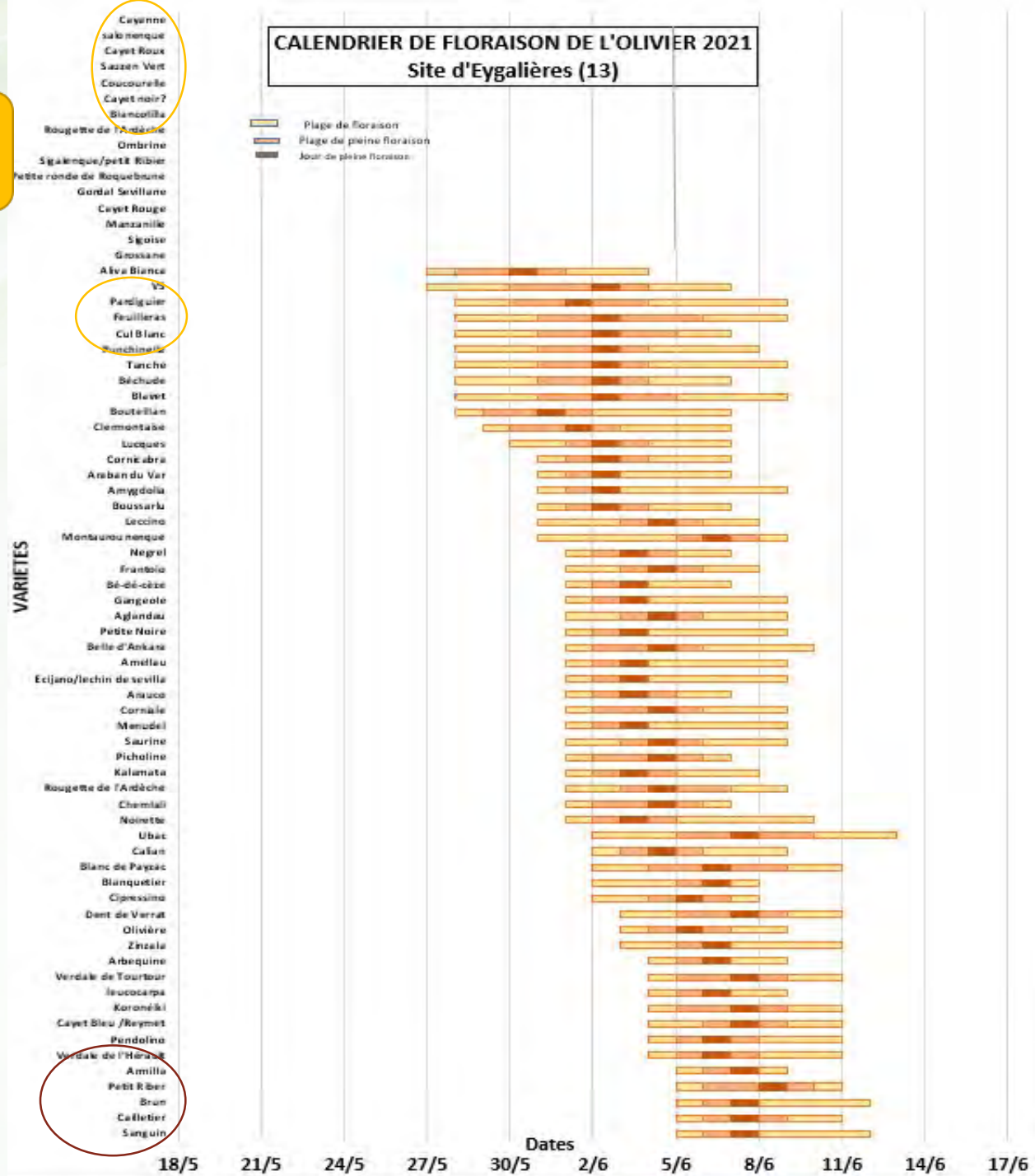
Plages de floraison de quelques variétés
en fonction des terroirs oléicoles (2020)





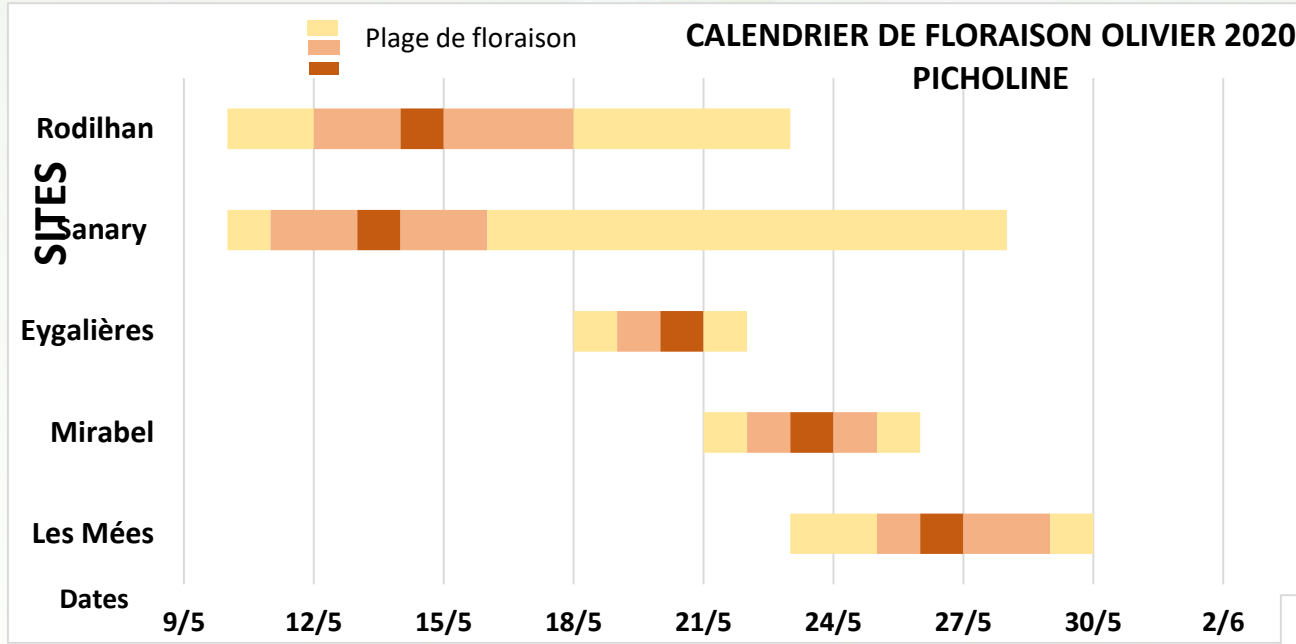
FRANCE
Olive

**Variétés à
Floraison plus tardive**



Phénologie de l'olivier

Plages de floraison selon les différents terroirs oléicoles



Mieux conseiller l'oléiculteur dans les choix de polliniseurs:
Concordance de floraison et rusticité/gelées

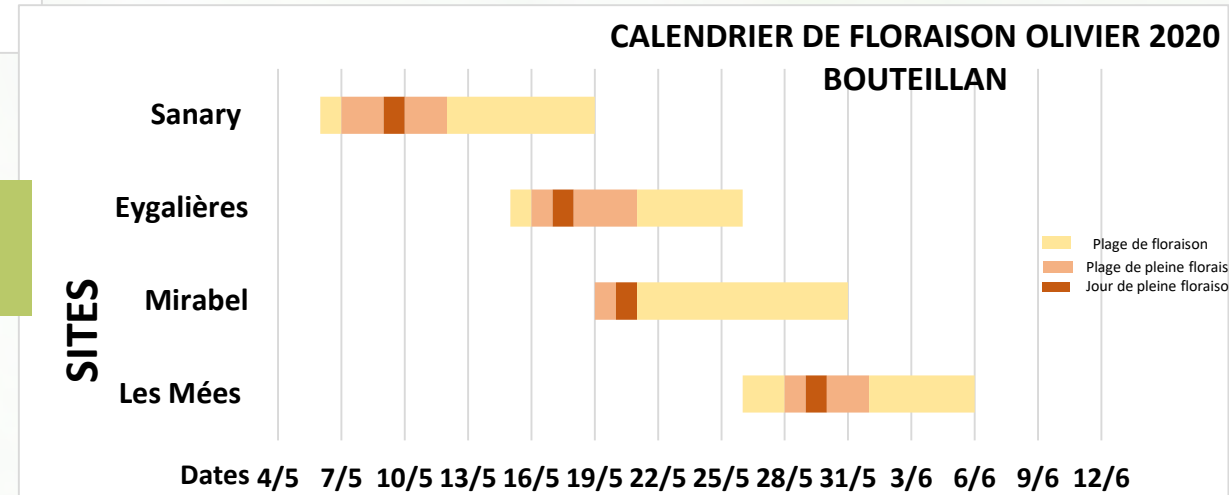


Illustration du manque de froid en Andalousie

Floraison normale



Floraison asynchrone



Raul de la Rosa, IFAPA, 2020

= Floraisons discordantes... Pollinisation insuffisante...fructification hétérogène avec maturité échelonnée

Observations en France en 2020

FRANCE
Olive

Effet du gel du 25 mars 2020?



Arbosana



Arbéquina

Des gelées printanières récurrentes



Arbéquine sur St Martin de Crau (13)
Gel du 25 mars 2020

Gel du 25 mars 2020
Gel du 8 avril 2021



Frantoio sur Eygalières (13)
Gel du 25 mars 2020

SYMPTÔMES DE DÉGÂT DE GEL



Différents types de situations :

- - des symptômes visibles au lendemain du gel
- - des symptômes visibles quelques (3-4) semaines après le gel
- - une absence de symptômes visibles

 **Note France OLIVE : Informations sur le gel sur oliviers 22 avril 2021**

IMPACTS DU CC SUR LA QUALITÉ DE FLORAISON

Notion de fleurs parfaites (fleur hermaphrodite) et imparfaites (fleur mal formée)



Pistil atrophié
Etamines absentes

Episodes de stress

températures élevées durant la
floraison

Dessèchement stigmatique



Dessèchement des anthères



Des hautes températures durant la floraison réduit la période de fertilité des fleurs

Episodes des stress périodes pluvieuses durant la floraison

- Les pluies durant la floraison réduisent la dispersion du pollen

Je n'ai pas pensé à prendre des photos en mai 2020 dans le 66...il pleuvait!!



Nuage pollinique en Andalousie

Sikitita, Mas Thibert, 11 sept 2020

Attention à ne pas tout confondre

ex notamment avec un manque
de vent



Millerandage

FRANCE
Olive



Poumal des Plaines

Phénomènes de coulure de fleurs ou jeunes fruits

COULURES

- Cas de fleurs imparfaites : durant les 15j après floraison (opt 8j)
- Cas de fleurs parfaites : 10 à 25 j après la pollinisation (opt 15j après pleine floraison)
⇒ Attendre + 40j après pleine floraison pour estimation population finale de fruits

Facteurs :

- variété
- Conditions climatiques limitées :
 - Vent : vent fort et chaud en juin
 - Pluviométrie : sécheresse
 - Températures : ? amplitudes thermiques (35-20°C), hautes températures + faible humidité
- Charge : Si trop de fleurs, de fruits
- Si carence en eau et sels minéraux ⇒ compétence entre jeunes fruits et pousses végétatives et ↑ alternance en N+1

IRRIGUER AVANT FLORAISON HYPER IMPORTANT = ↑ volume feuillage ↑ photosynthèse ↑ sucres ↑ nouaison

MALADIES ÉMER EN ES DEPERISSEMENT

Xylella fastidiosa

Fusarium sp.

Alternaria sp.

Cylindrocarpon sp.

Diplodia seriata

Pseudophaeomoniella oleicola

Punctularia atropurpurens

Rhizoctonia sp.

Stemphyllium sp.

Thielaviopsis sp.

Verticillium



Changements climatiques et perturbations du développement des oliviers

Méconnaissance de l'olivier et perte des données// 1956

- Quels sont les besoins en froid ?
- Quels ont les effets d'un manque de froid durant la période hivernale ?
- Quels sont les effets d'un réchauffement printanier et les conséquences sur la phénologie ?
- Quels sont les effets de l'augmentation de CO2 sur l'efficacité de l'eau pluviale et la gestion de l'irrigation ?
- Quels sont les effets du stress hydrique sur l'alternance, la productivité et la qualité de production ?

En France

Variétés

Déjà des acquis : plants de qualité, polliniseurs...

⇒ Besoins de données fondamentales pour anticiper

Levier génétique

➤ Choix du matériel végétal oléicole : connaissance du germoplasme oléicole = variétés//Biodiversité oléicole

➤ Paramètres climatiques : Besoins de données (sommets de froid, zéro de végétation...)

Levier prédictif

➤ Territoires oléicoles : émergence de nouveaux territoires plus au nord (adaptabilité variétale)

Levier culturel

➤ Mieux accompagner l'olivier au niveau des pratiques : irrigation, fertilisation, entretien du sol...Porte-greffes



Je vous remercie de votre attention

HELENE LASSERRE
DIRECTRICE du Pôle CONSERVATION & RECHERCHE



SITEVI
2021

FRANCE
Olive