

INRAE



Logiciel Getari

Séminaire RMT CLIMAT 17 18 novembre 2022

Renan Le Roux

Marie Launay

Iñaki Garcia de Cortazar-Atauri

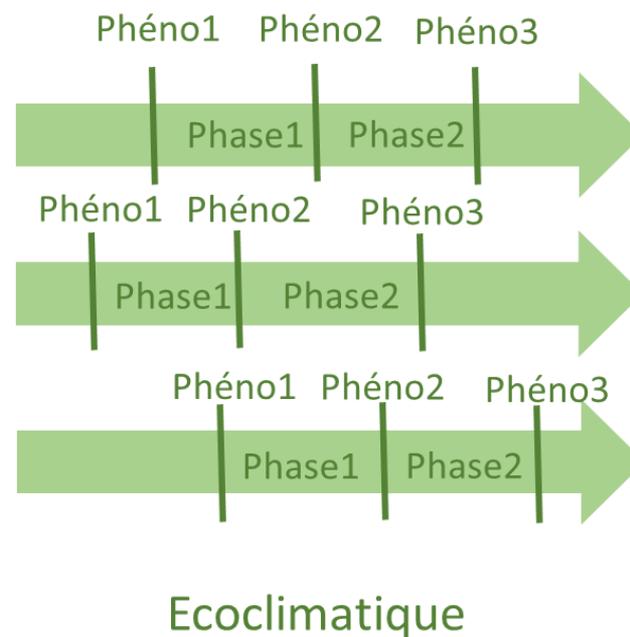
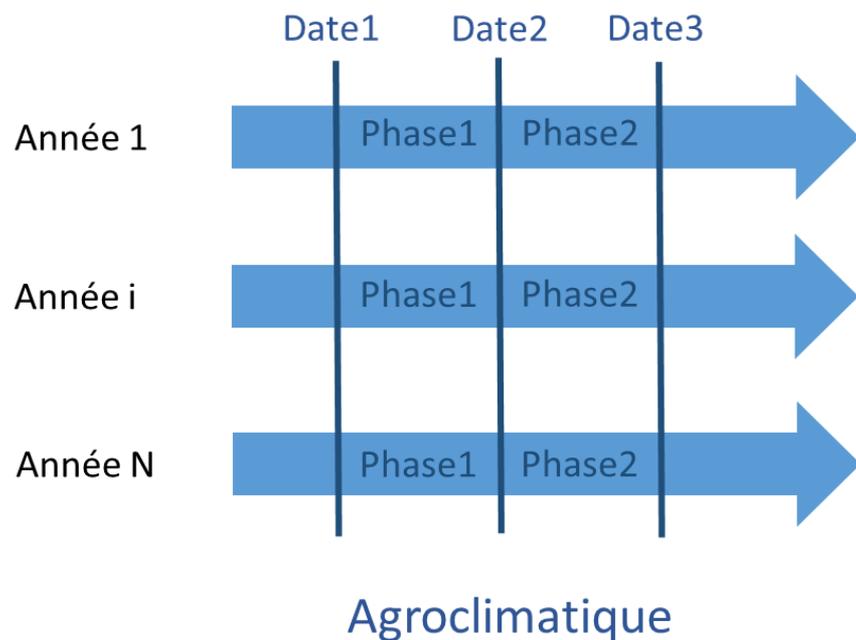
Jérémie Decome

Olivier Maury

US 1116 AGROCLIM – INRA PACA

Approche théorique

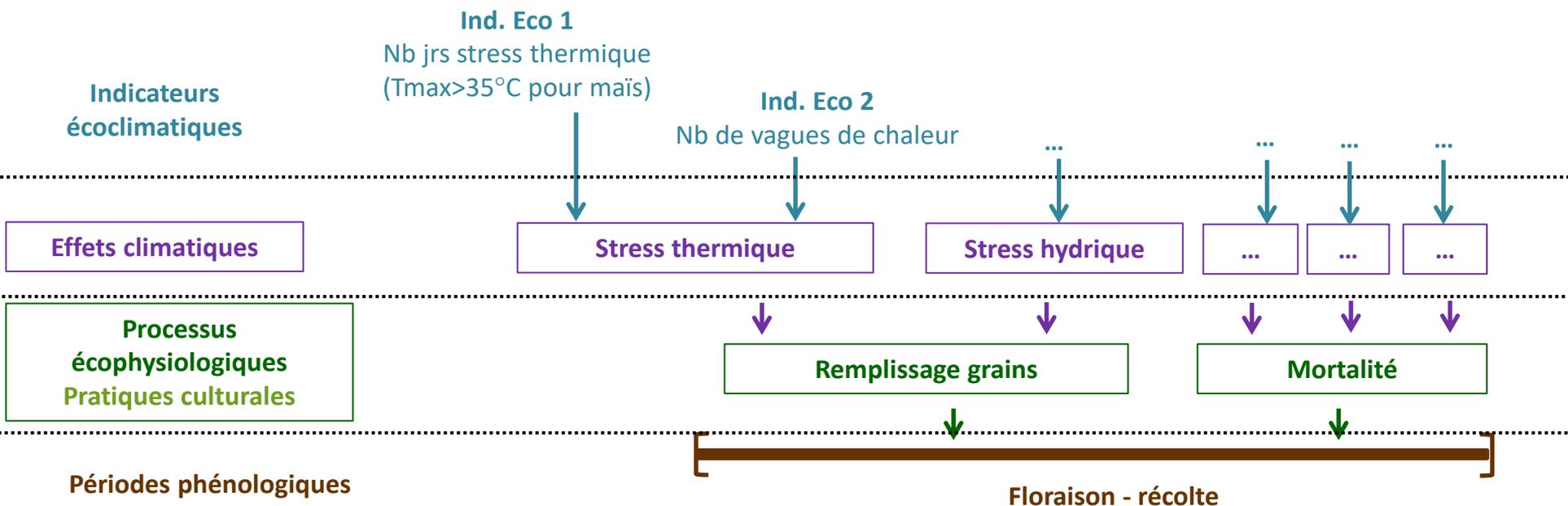
Deux grandes familles d'indicateurs



Approche théorique

Définition d'un indicateur écoclimatique simple

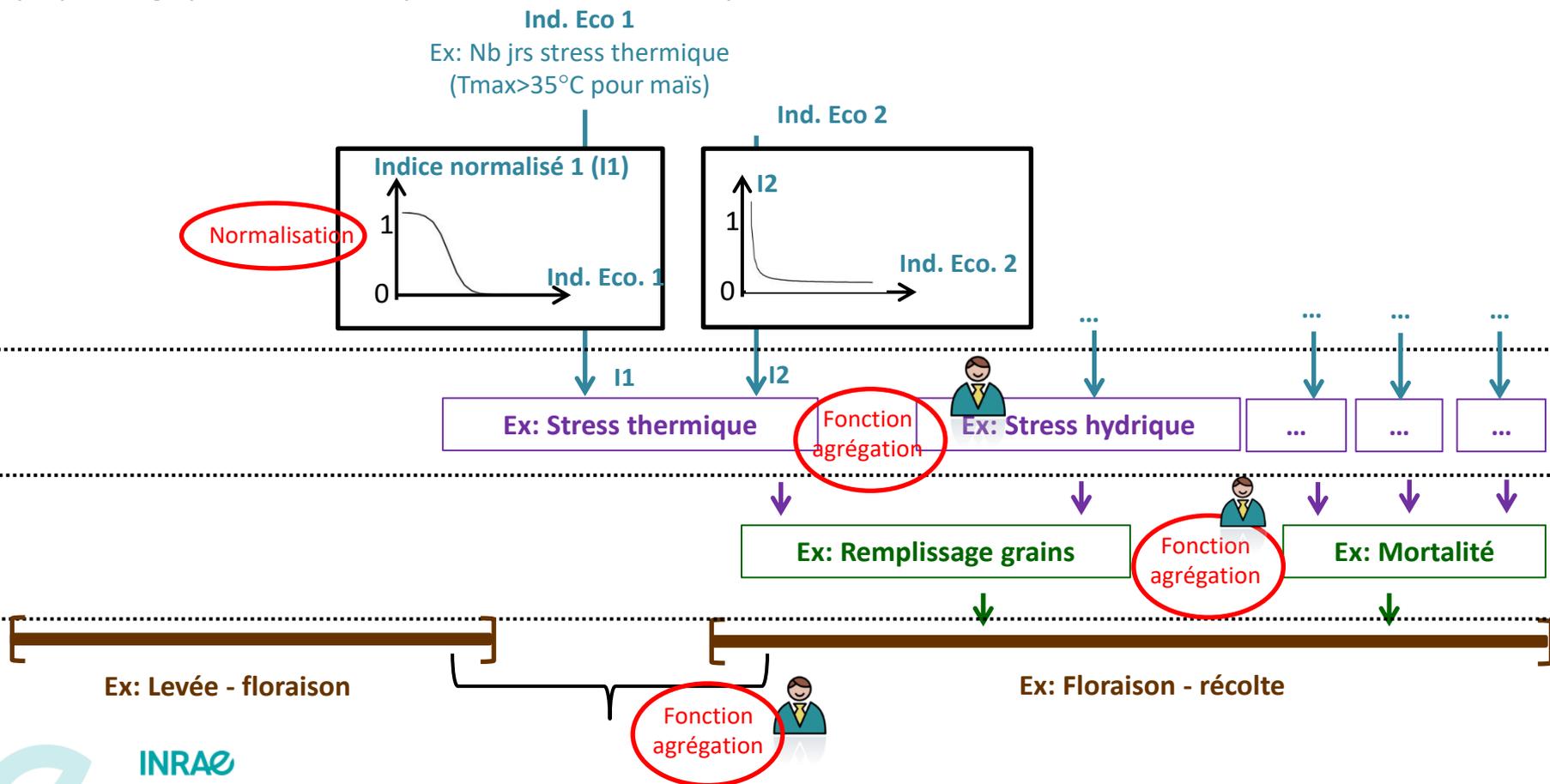
- ❖ Indicateur climatique (ex: nb de jours de gel) calculé au cours *d'une phase phénologique*
- ❖ Renseigne sur l'effet du climat sur l'écophysiologie (croissance, qualité...) et le management (nombre de jours disponibles pour opérations techniques)
- ❖ Calculé à partir de seuils biologiques ou agronomiques



Approche théorique

Définition d'un indicateur écoclimatique complexe

Normalisation ([0-1]) des indicateurs + Agrégation de l'information à partir de connaissances agro-écophysologiques et de l'expertise (cf. Holzkämper et al., 2011, 2013)



INRAE

Indicateurs INRAE
US Agroclim

GETARI – Generic Evaluation Tool of AgRoClimatic Indicators

- Logiciel Libre
- Compatible PC, Mac, Unix
- Librairie d'indicateurs très large et évolutive
- Possibilité de travailler avec indicateurs agro et écoclimatiques, agrégés ou simples
- Beaucoup de souplesse
- Outil d'analyse et de réflexion et avec un objectif pédagogique
- Webinaires

GETARI : Generic Evaluation Tool of AgRoClimatic Indicators

GETARI est un outil qui permet d'évaluer l'effet du climat sur le fonctionnement d'une culture dans un lieu donné. Pour faire cela, GETARI utilise une bibliothèque générique d'indicateurs climatiques lesquels peuvent être calculés individuellement ou agrégés. Grâce à cet outil, nous pouvons explorer des questions très diverses : évolution des conditions climatiques, augmentation des risques, évaluation de la faisabilité d'une culture dans un lieu donné... GETARI est un outil libre développé par l'US 1116 Agroclim de l'INRA en collaboration avec le CNRS dans le cadre du projet ANR ORACLE.

TÉLÉCHARGER
Pour obtenir la dernière version de GETARI, rendez-vous sur la [page de](#)

LOGICIEL LIBRE
GETARI est un logiciel libre : vous pouvez le redistribuer et/ou le modifier selon les

LISTE DE DIFFUSION
Pour vous inscrire à la liste de diffusion de GETARI, cliquez sur ce [lien](#).

WEBINAR
GETARI vous est présenté régulièrement via des webinars en différentes langues.

<https://agroclim.inrae.fr/getari/>



INRAE

Indicateurs INRAE
US Agroclim

Présentation

<https://agroclim.inrae.fr/getari/>

78 indicateurs journaliers

Id
▸ Froid gélif
▸ Chaleur
▸ Conditions thermiques
▸ Conditions d'humidité
▸ Déficit en eau
▸ Excès d'eau
▸ Dégâts d'eau
▸ Déficit de rayonnement
▸ Conditions de vent
▸ Durée de la phase
▸ Autres indicateurs complexes

36 indicateurs horaires

Id
▸ Froid gélif
▸ Chaleur
▸ Conditions thermiques
▸ Conditions d'humidité
▸ Dégâts d'eau
▸ Conditions de vent
▸ Autres indicateurs complexes

Classe d'indicateur

Id	Nom	Description	Variables	Paramètres
xhsdays	Jours de stress thermique extrême	Nombre de jours de grand stress thermique ($t_{max} > \{Theat\} \text{ °C}$).	tmax	Theat

Indicateur préconstruit

Id	Nom	Description	Variables	Paramètres
thihours_idele	Heures de THI	Nombre d'heures de THI selon le stress. Léger : 68 - 72%; modéré : 72 - 78% ; sévère : 78 - 84% ; extrême : > 84%. (Institut de l'Elevage, ISBN : 978-2-7148-0083-1)	rh, tmean	



INRAE

Indicateurs INRAE

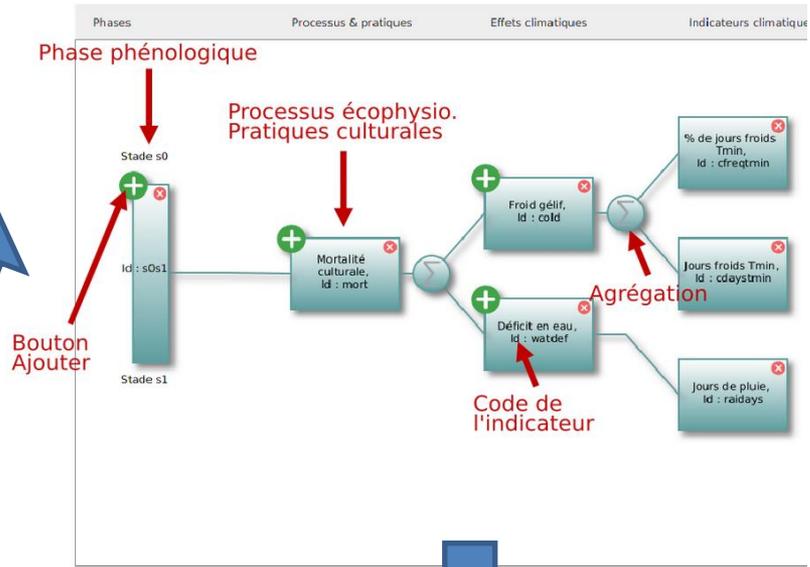
US Agroclim

Utilisation

Données climatiques

Fournies par l'utilisateur

Dates calendaires ou stades phénologiques



évaluation-test Résultats pour évaluation-test X

Copier dans le presse-papier Copier vers LibreOffice ou Excel Enregistrer les données comme fichier .out ou .csv Enregistrer sous Fermer

Année	Phases		Effets climatiques		Indicateurs climatiques					
	Phase s0s1	Mortalité culturale	Froid gélif	Déficit en eau	% de jours froids Tmin Donnée normalisée	Donnée brute	Jours froids Tmin Donnée normalisée	Donnée brute	Jours de pluie Donnée normalisée	Donnée brute
2009	0,75	0,75								
2010	0,659	0,659								
1980	0,731	0,731	0,5	0,963	0	55	1	0	0,963	7
1981	0,726	0,726	0,5	0,953	0	75	1	0	0,953	8
1982	0,741	0,741	0,5	0,982	0	65	1	0	0,982	4
1983	0,735	0,735	0,5	0,971	0	65	1	0	0,971	8
1984	0,726	0,726	0,5	0,953	0	75	1	0	0,953	8
1985	0,726	0,726	0,5	0,953	0	85	1	0	0,953	8
1986	0,741	0,741	0,5	0,982	0	55	1	0	0,982	4
1987	0,726	0,726	0,5	0,953	0	90	1	0	0,953	8
1988	0,758	0,758	0,611	0,905	0,223	25	1	0	0,905	11
1989	0,743	0,743	0,501	0,986	0,002	45	1	0	0,986	3

Résultats



Utilisation

Possibilité de normaliser les indicateurs (pour les comparer entre eux) et de les agréger
L'objectif étant de pouvoir créer un indicateur synthétique de faisabilité climatique de la culture

Définition de la fonction de normalisation

Propriétés de l'évaluation | Propriétés de l'indicateur

Jours de stress thermique (hsdays)

Critère: TMAX > seuil

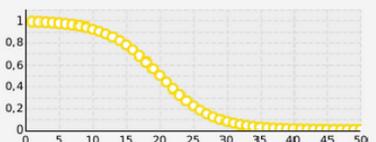
Seuil: 35

Normalisation: Sigmoïde

$$\frac{1}{1 + e^{-\frac{a-x}{b}}}$$

Sigmoïde a: 20

Sigmoïde b: -4



Modifier les abscisses

min: 0

max: 50

pas: 1

Valeurs par défaut

Supprimer

Définition des valeurs de seuil (pour les indicateurs écoclimatiques ayant des seuils)

Sélection de la fonction de normalisation

Définition des valeurs de paramètres de la fonction de normalisation

Définition de la fonction d'agrégation

Propriétés de l'évaluation | Propriétés de l'indicateur

Chaleur (heat)

Agrégation: Ajouter une fonction

Variables utilisables pour la fonction d'agrégation:

- hsdays
- hsfreq

Supprimer

Sélection de la fonction d'agrégation

Définition de l'agrégation



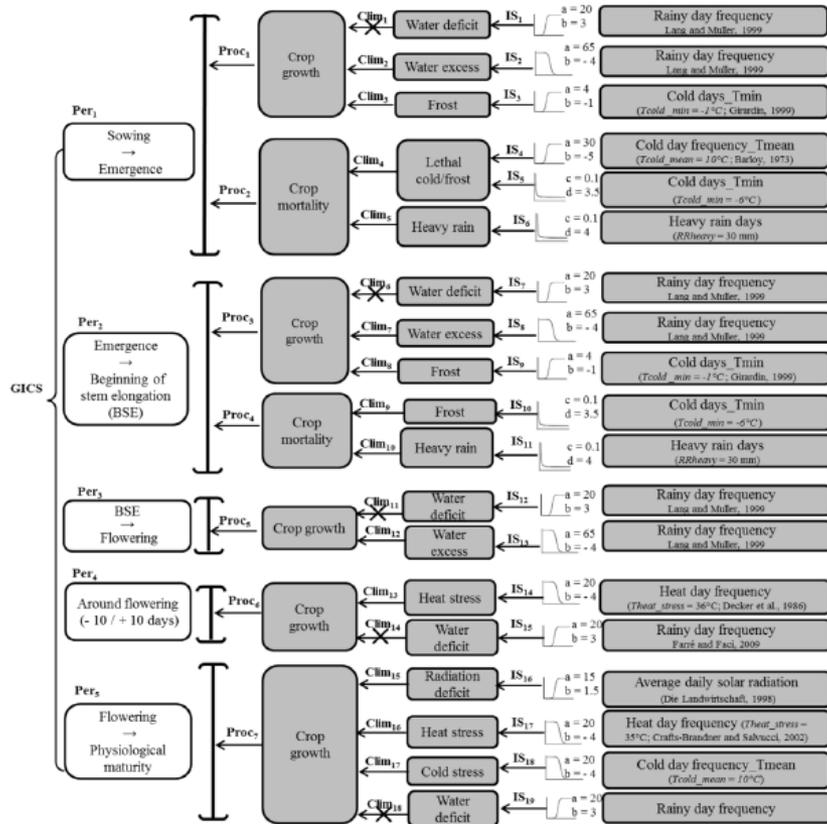
INRAE

Indicateurs INRAE

US Agroclim

Exemple

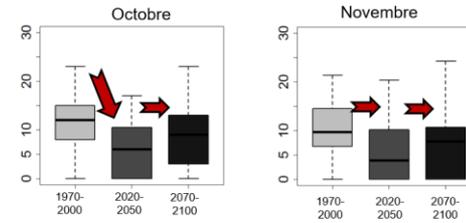
Arbre évaluation d'une culture



1. Effets du climat futur sur les conditions de semis et de récolte du blé tendre à Dijon (Bourgogne, zone de production)

Utilisation d'indicateurs

Résultats: Evolution du nombre de jours où le semis est possible



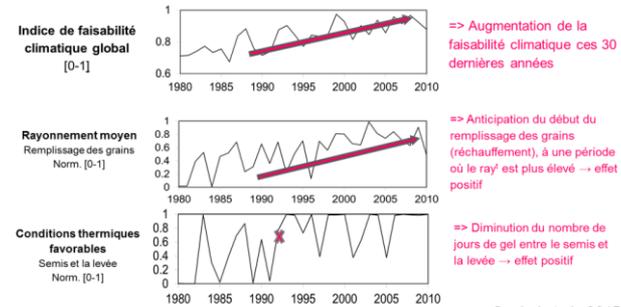
Diminution de la pluie => diminution des conditions favorables à la germination en Octobre dans le futur proche

Caubel et al., 2015

2. Effets du climat passé sur la faisabilité écophysiologique du maïs à Colmar (↑ de la surface ces 30 dernières années en Alsace)?

Utilisation d'indicateurs normalisés et agrégés (arbre d'évaluation)

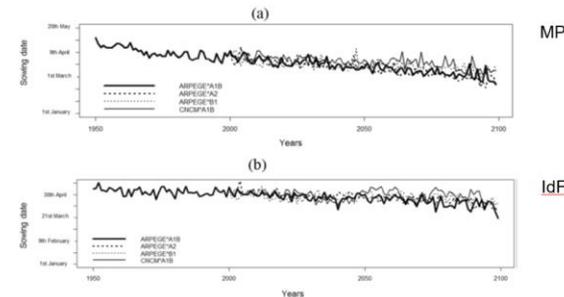
Quelques résultats: Evolution indice global & quelques indices intermédiaires



Caubel et al., 2015

3.- Evaluation des conditions de culture du maïs en France (IdE et MP)

Evolution de la date de semis



Caubel et al., 2017

INRAE

Indicateurs INRAE

US Agroclim

Intérêt dans le cadre du RMT

Fort potentiel de co-construction d'indicateurs avec les acteurs d'une filière

Très souple et adaptable à la majorité des cultures

Forme graphique permettant une prise en main par un grand nombre d'utilisateur

Webinaires réguliers pour faciliter la prise en main



INRAE

Indicateurs INRAE

US Agroclim

Merci de votre attention



INRAE

Indicateurs INRAE
US Agroclim