

# Comprendre S'adapter Innover



**Quelle évolution du climat au XXI ème siècle?**

**Quelles conséquences sur mes productions?**

**Projections de quelques indicateurs climatiques axés sur la filière  
céréale au cours du XXIème siècle**

# L'agriculture au XXI<sup>ème</sup> siècle face au changement climatique

Il est avéré que l'augmentation des températures depuis ces cinquante dernières années, est due essentiellement aux émissions de gaz à effet de serre (GES) générées par les activités humaines (transports, agriculture, bâtiments, industries...).

L'agriculture est à la fois victime, coupable et contributrice de solutions.

- Victime car elle commence à subir les effets du changement climatique (stagnation du rendement en blé tendre depuis les années 2000, déficits hydriques accrus en été, ...).
- Coupable car elle fait partie des secteurs émetteurs de gaz à effet de serre (environ 20 % en France), notamment via le méthane (émis par les ruminants) et le protoxyde d'azote (émis par les microorganismes du sol impliqués dans le cycle de l'azote).
- Contributrice de solutions car l'agriculture est également concernée par le secteur « sol et forêt ». Ce secteur peut jouer un rôle dans la baisse des concentrations de GES dans l'atmosphère en stockant durablement du carbone dans les sols et dans la biomasse forestière. L'agriculture peut également produire des énergies renouvelables (bois énergie, méthanisation, photovoltaïque...) afin de limiter l'utilisation des énergies fossiles des autres secteurs.

## **1. Stratégie d'atténuation**

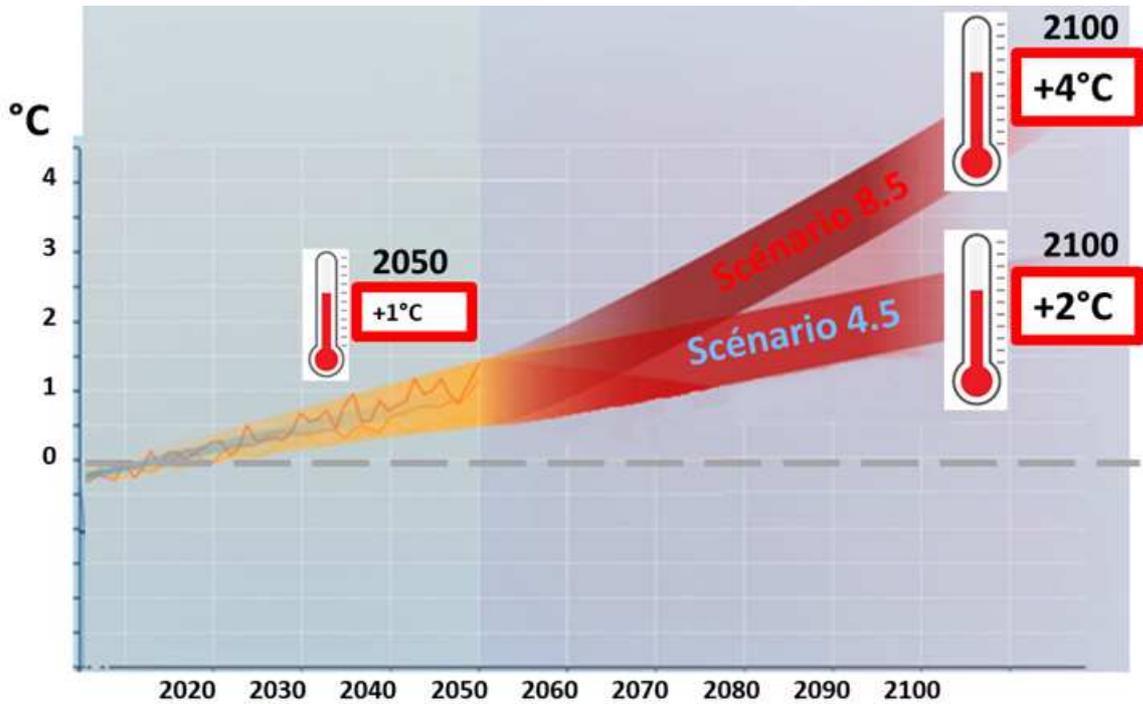
Le PETR Pays Loire Beauce émet des gaz à effet de serre à hauteur de 700 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an (chiffre OREGES de 2016). Le secteur agricole émet 17 % de ces émissions (voir tableau ci-dessous). Le stockage carbone net annuel représente un peu plus de 7% de ces émissions.

<u>source</u> : OREGES 2016	<b>Emissions de GES du territoire (en tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>Part de l'agriculture dans les émissions (en %)</b>	<b>Séquestration nette de carbone (en tCO<sub>2</sub>e)</b>
<b>CC des Terres du Val de Loire</b>	367 498	14	35 451
<b>CC de la Beauce Loiré-taine</b>	327 372	20	16 946

Le rôle de l'agriculture et de la forêt dans la lutte contre le changement climatique est reconnu depuis la COP21 organisée en 2015 (accords de Paris).

Pour limiter le réchauffement climatique à 2°C à la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle (par rapport à la température moyenne mondiale de 1971 à 2000), les experts du GIEC ont calculé qu'il fallait réduire massivement nos émissions de GES et accroître le stockage carbone. Ce scénario correspond au scénario 4.5 (voir graphique ci-après).

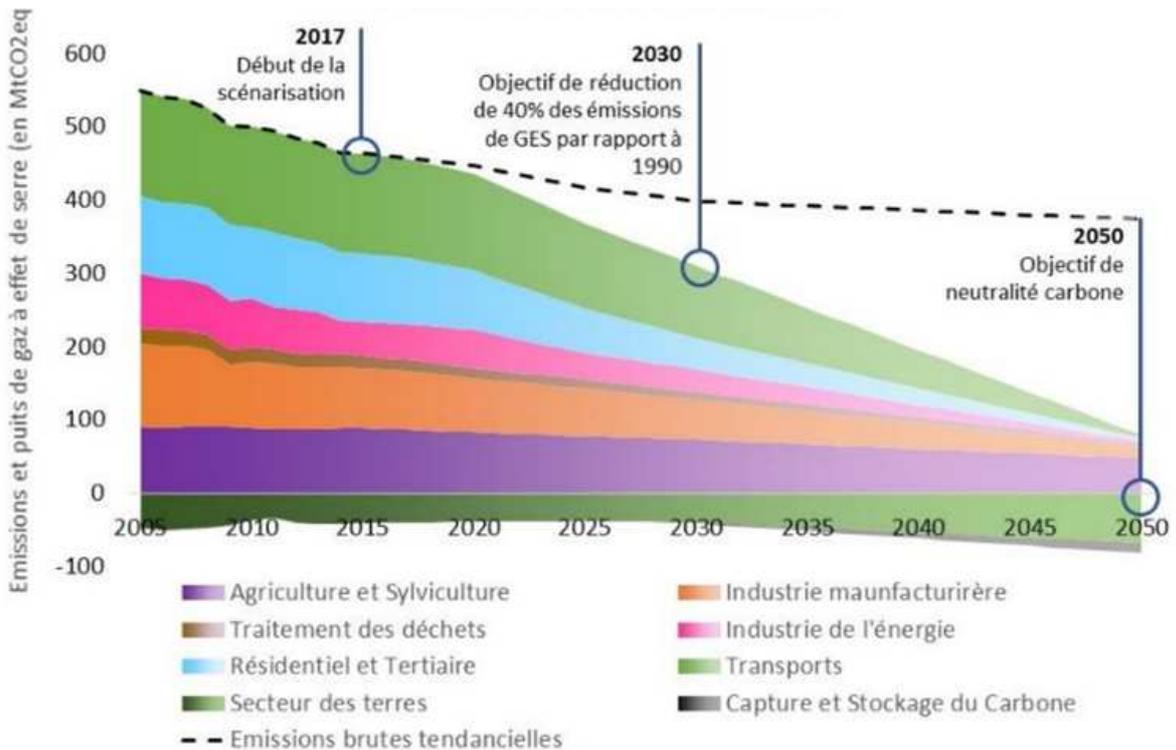
Dans le cas contraire, si nous ne maîtrisons pas nos émissions de GES (scénario du « laissez faire »), alors la température moyenne mondiale sera d'environ +4°C à la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle (voir graphique ci-après).



**Evolution de la température moyenne mondiale jusqu'à 2100 par rapport au climat moyen actuel (1986-2005) - source GIEC 2013**

Au niveau de la France, cet objectif est traduit dans la stratégie nationale bas carbone (SNBC). La SNBC s'appuie sur un scénario prospectif d'atteinte de la neutralité carbone à horizon 2050. Ainsi, les émissions de GES devront passer de 450 millions de tonnes CO<sub>2</sub>e (équivalent CO<sub>2</sub>) par an à 100 millions et le stockage carbone annuel devra passer de -25 millions de tonnes CO<sub>2</sub>e à -100 millions, afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050 (voir schéma ci-dessous).

Le secteur agricole devra grossièrement, diviser par 2 ses émissions de GES à horizon 2050 et le secteur « sol et forêt » devra multiplier par 4 sa capacité de séquestration carbone.

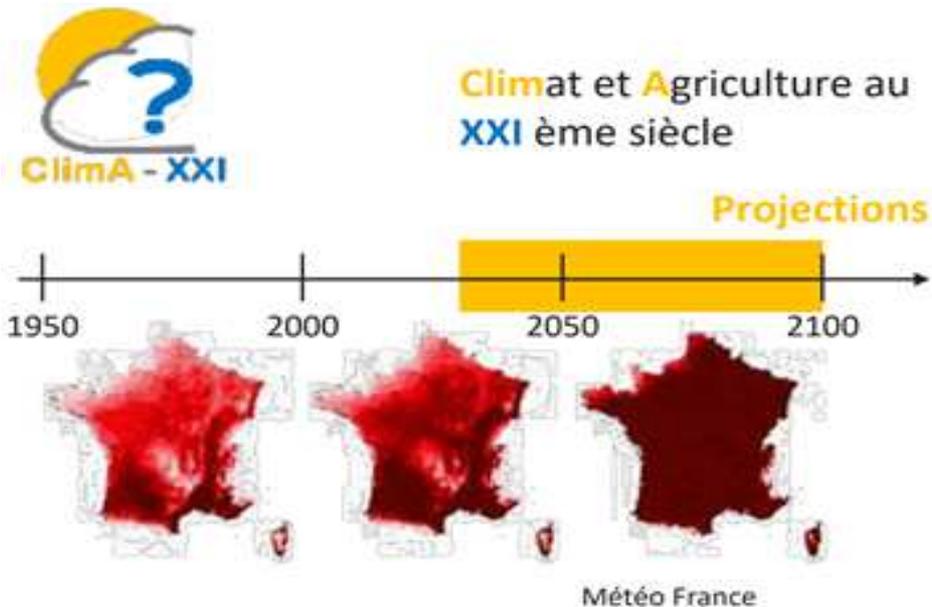


**Evolution des émissions de GES et du stockage carbone en France métropolitaine entre 2005 et 2050 (source: Stratégie Nationale Bas Carbone)**

## 2. Stratégie d'adaptation

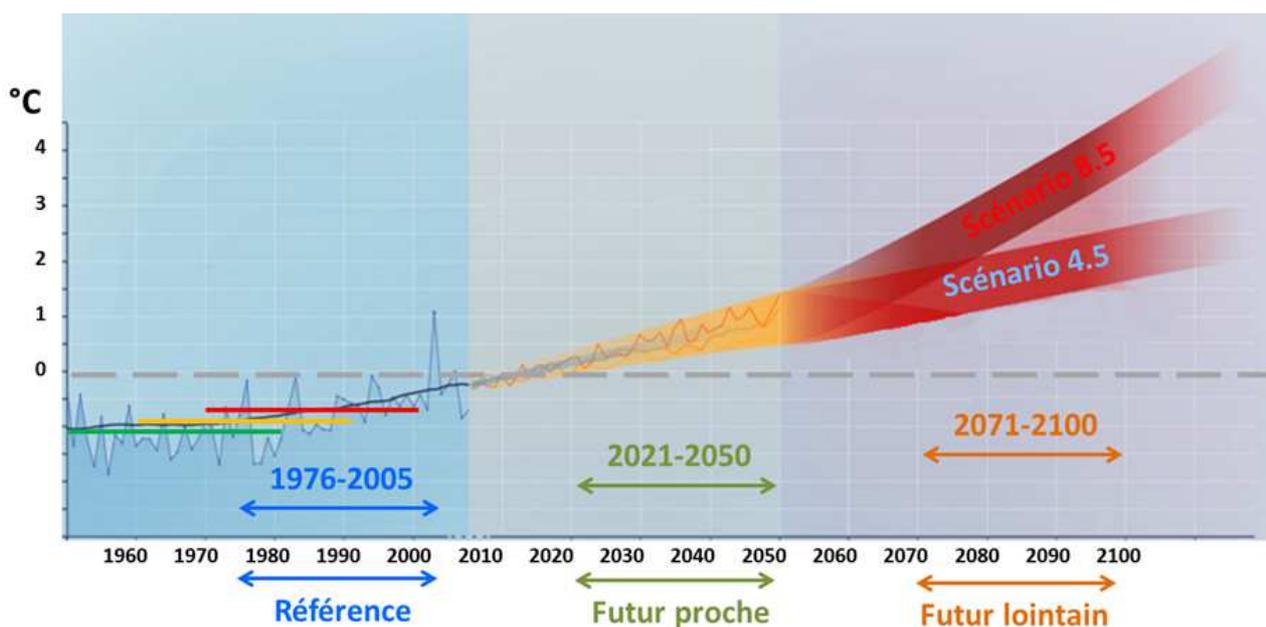
Pour appréhender au mieux le climat futur, l'outil ClimA-XXI vise à produire des projections climatiques simplifiées et adaptées à l'agriculture (=indicateurs agro-climatiques) afin de mieux percevoir le réchauffement climatique à l'échelle de son exploitation et de choisir les leviers d'adaptation les plus adaptés au contexte climatique local.

### Qu'est-ce qu'une projection climatique ?



Les projections climatiques sont réalisées par les climatologues, et utilisées notamment dans les travaux du GIEC. Elles permettent de décrire les évolutions climatiques à venir, pour différentes hypothèses d'émissions de gaz à effet de serre. Les modèles climatiques sont réalisés à l'échelle de la France sous forme de maille (« carré » de 8 km de côté). Il existe 8 602 mailles en France métropolitaine.

Il s'agit de données modélisées (passées comme futures). Ce ne sont pas des prévisions, mais des projections ! Les données climatiques sont consolidées scientifiquement au fur et à mesure des connaissances, grâce à un partenariat avec Météo France.



3 horizons de temps (Référence – Futur proche – Futur lointain) et 2 scénarios climatiques (4.5 e 8.5) ont été utilisés pour le calcul des indicateurs (source: <https://vimeo.com/85531294> inspiré du GIEC)

**Modèle utilisé** : Aladin 63 de Météo France

**Horizons de temps** :

- **Référence** : 1976—2005
- **Futur proche** : 2021—2050
- **Futur lointain** : 2071—2100

**Scénarios climatiques** : scénarios 4.5 et 8.5

Par la suite, une liste d'indicateurs climatiques et agro-climatiques adaptés au contexte de la petite région agricole est proposée. Mais, en Centre Val-de-Loire, au moins deux conseillers Chambre d'Agriculture par département sont capables de calculer des indicateurs agro-climatiques personnalisés en fonction de vos besoins. Ces indicateurs pourront vous aider à affiner votre stratégie d'adaptation et à construire une exploitation agricole la plus résiliente possible.





# ClimA-XXI

## Livret indicateurs climatiques



Etude : PETR PLB

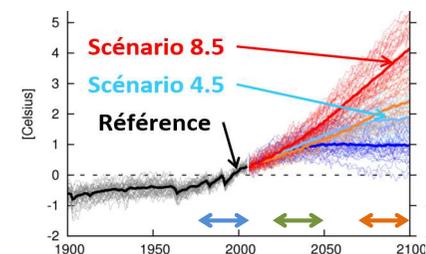
Patay (Loiret)

### Site pilote de Patay (Loiret)

Région :	Centre-Val-de-Loire
Département :	Loiret
Site :	Patay

### Projection climatique

Scénario	Référence - RCP 4.5 - RCP 8.5		
Modèle	ALADIN 63		
Source	CNRM		
Périodes simulées	1976 - 2005	2021 - 2050	2071 - 2100



### Sommaire

N°	Indicateurs agroclimatiques	Unité	Détails
1	température moyenne annuelle	°C	
2	nombre de jours de gel annuel	jours	
3	cumul annuel de précipitations	mm	
4	cumul estival de précipitations	mm	Juin-Juillet-Août
5	cumul hivernal de précipitations	mm	Décembre-Janvier- Février
6	nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) par an	jours	Juin-Juillet-Août
7	cumul annuel d'ETP	mm	
8	cumul saisonnier d'ETP	mm	Juin-Juillet-Août
9	déficit hydrique climatique par décade en médiane trentenaire	mm	pluies - ETP par décade
10	nombre de jours supérieur à 35°C de juin à septembre	jours	du 1/06 au 30/09
11	probabilité d'avoir au moins un jour de gel (Tmin<=-7°C) par décade en hiver		du 1/12 au 28/02
12	évolution du cycle du Lixus sur betterave(1ers adultes et F1)		1ers adultes : cycle de 1000°C.j en base 0°C depuis le 01/01 adultes F1 : cycle de 1991°C.j en base 0°C depuis le 01/01
13	probabilité d'avoir au moins un jour où Tmin < 4°C par décade au printemps		du 01/04 au 31/05
14	date de franchissement de 1600 °C.J base 6°C initialisée au 15/03		
15	faisabilité d'une culture intermédiaire d'hiverSomme de température base 0°C du 15/10	°C.jours	somme de température base 0°C du 15/10 au 01/05
16	date à partir de laquelle un cumul de pluie de 15 mm est atteint depuis le 15 mars		depuis le 15/03



# ClimA-XXI

## Livret indicateurs climatiques



Etude : PETR PLB

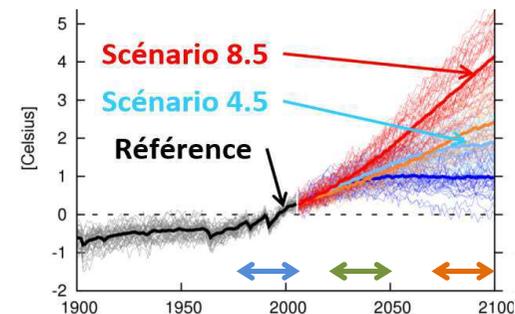
Patay (Loiret)

### Site pilote de Patay (Loiret)

Région :	Centre-Val-de-Loire
Département :	Loiret
Site :	Patay

### Projection climatique

Scénario	Référence - RCP 4.5 - RCP 8.5		
Modèle	ALADIN 63		
Source	CNRM		
Périodes simulées	1976 - 2005 ↔	2021 - 2050 ↔	2071 - 2100 ↔



### Sommaire

N°	Indicateurs climatiques	Unité	Détails
1	température moyenne annuelle	°C	
2	nombre de jours de gel annuel	jours	
3	cumul annuel de précipitations	mm	
4	cumul estival de précipitations	mm	Juin-Juillet-Août
5	cumul hivernal de précipitations	mm	Décembre-Janvier-Février
6	nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) par an	jours	Juin-Juillet-Août
7	cumul annuel d'ETP	mm	
8	cumul saisonnier d'ETP	mm	Juin-Juillet-Août



# ClimA-XXI

## Livret indicateurs agro-climatiques



Etude : PETR PLB

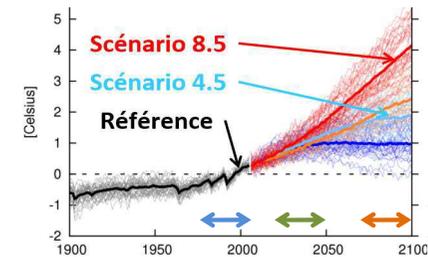
Patay (Loiret)

### Site pilote de Patay (Loiret)

Région :	Centre-Val-de-Loire
Département :	Loiret
Site :	Patay

### Projection climatique

Scénario	Référence - RCP 4.5 - RCP 8.5		
Modèle	ALADIN 63		
Source	CNRM		
Périodes simulées	1976 - 2005	2021 - 2050	2071 - 2100



### Sommaire

N°	Indicateurs agroclimatiques	Unité	Détails
9	déficit hydrique climatique par décade en médiane trentenaire	mm	pluies - ETP par décade
10	nombre de jours supérieur à 35°C de juin à septembre	jours	du 1/06 au 30/09
11	probabilité d'avoir au moins un jour de gel (Tmin<=-7°C) par décade en hiver		du 1/12 au 28/02
12	évolution du cycle du Lixus sur betterave(1ers adultes et F1)		1ers adultes : cycle de 1000°C.j en base 0°C depuis le 01/01 adultes F1 : cycle de 1991°C.j en base 0°C depuis le 01/01
13	probabilité d'avoir au moins un jour où Tmin < 4°C par décade au printemps		du 01/04 au 31/05
14	date de franchissement de 1600 °C.J base 6°C initialisée au 15/03		
15	faisabilité d'une culture intermédiaire d'hiver	°C.jours	somme de température base 0°C du 15/10 au 01/05
16	date à partir de laquelle un cumul de pluie de 15 mm est atteint depuis le 15 mars		depuis le 15/03

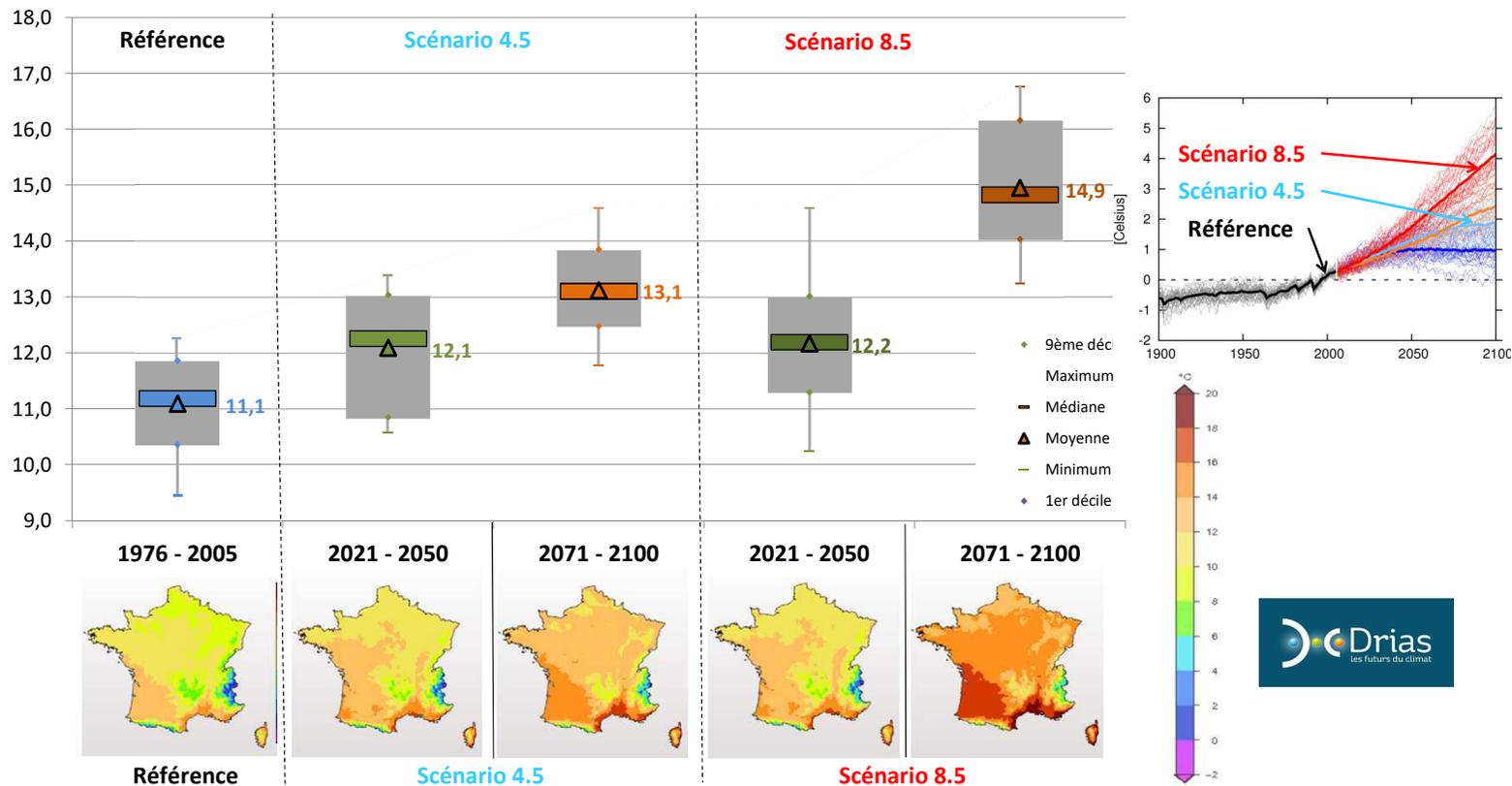
# 1-Température moyenne annuelle

**Patay (Loiret)**

## Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Indicateur : Température moyenne annuelle (en °C)

**La température moyenne annuelle augmente de 2 °C entre fin XXème (1976 - 2005) et fin XXIème siècle (2071 - 2100) en scénario 4.5.**



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), la température moyenne annuelle sera supérieure à 12,2 °C une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.  
 En scénario 4.5, la température moyenne annuelle augmente de 2 °C entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.  
 En scénario 8.5, la température moyenne annuelle augmente de 3,9 °C entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.

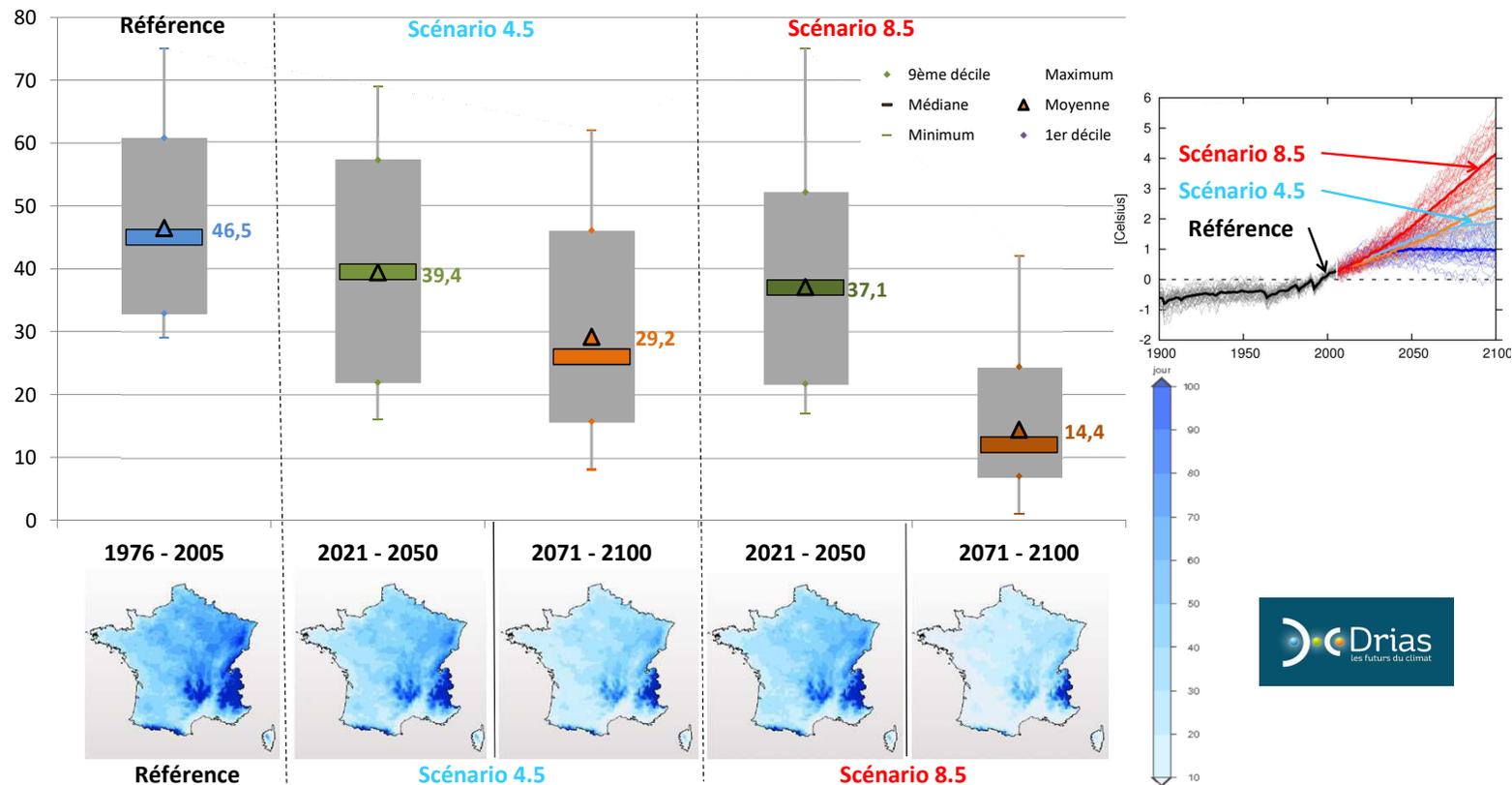
## 2-Nombre de jours de gel annuel

**Patay (Loiret)**

### Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Indicateur : Nombre de jours de gel annuel (en jours)

**Le nombre de jours de gel annuel diminue de 17,3 jours entre fin XXème (1976 - 2005) et fin XXIème siècle (2071 - 2100) en scénario 4.5.**



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), le nombre de jours de gel annuel sera supérieur à 37 jours une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.  
 En scénario 4.5, le nombre de jours de gel annuel diminue de -17,3 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.  
 En scénario 8.5, le nombre de jours de gel annuel diminue de -32,1 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.

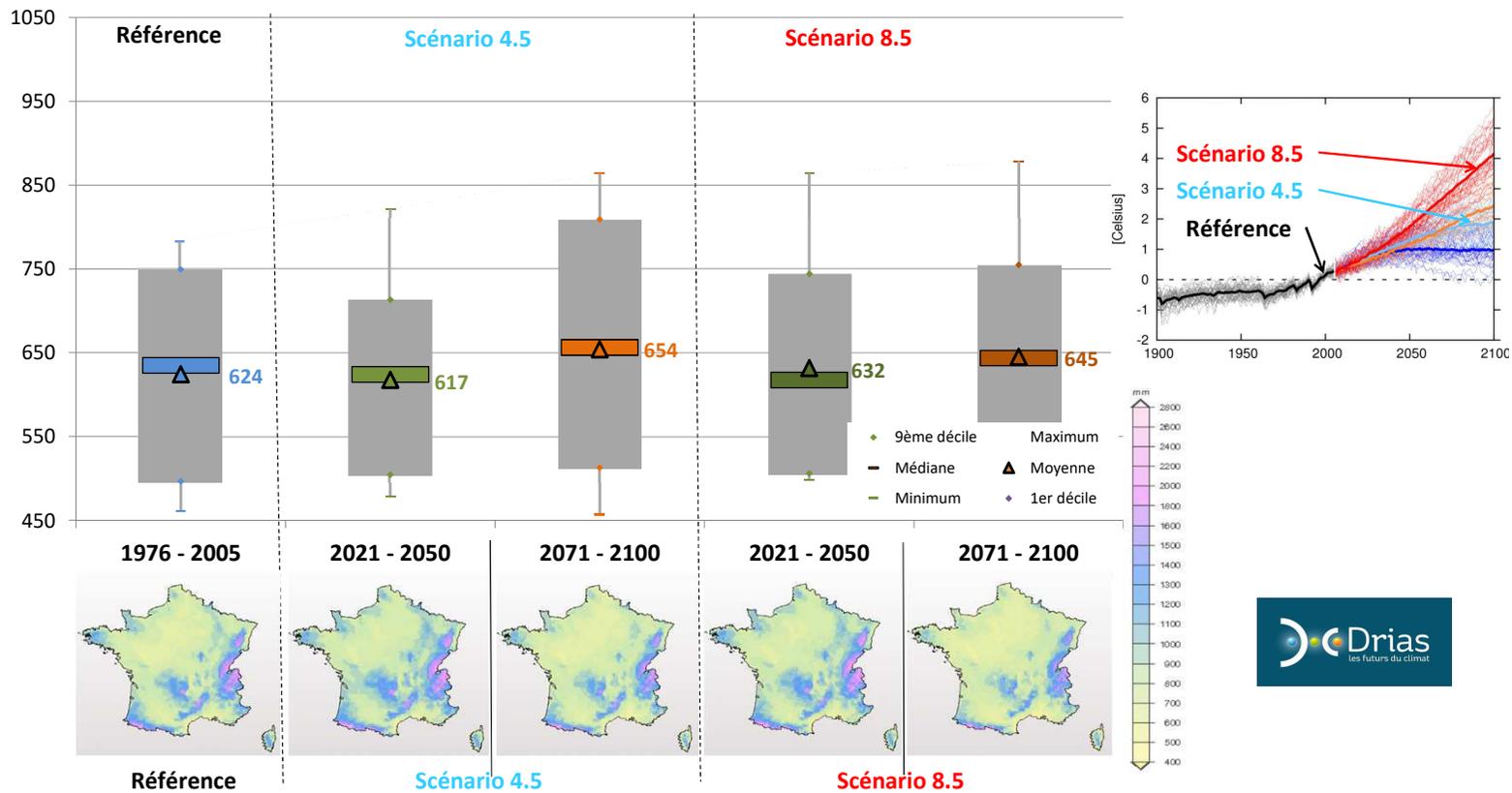
### 3-Cumul annuel de précipitations

**Patay (Loiret)**

#### Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Indicateur : Cumul annuel de précipitations (en mm)

**Le cumul annuel de précipitations augmente de 29,8 mm entre fin XXème (1976 - 2005) et fin XXIème siècle (2071 - 2100) en scénario 4.5.**



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), le cumul annuel de précipitations sera supérieur à 617,3 mm une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.  
 En scénario 4.5, le cumul annuel de précipitations augmente de 29,8 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.  
 En scénario 8.5, le cumul annuel de précipitations augmente de 20,8 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.



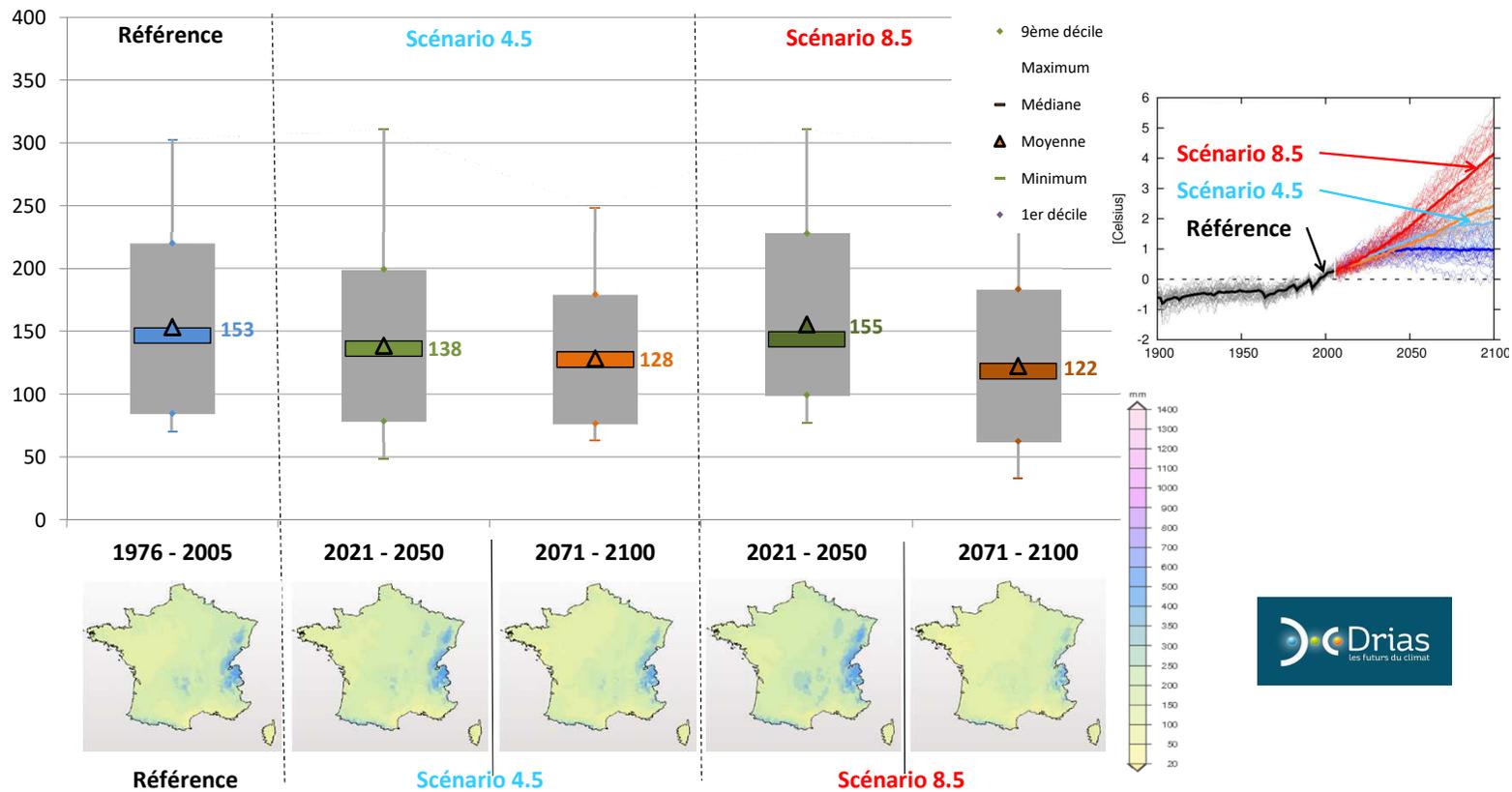
## 4-Cumul estival de précipitations

**Patay (Loiret)**

### Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Indicateur : Cumul estival de précipitations (en mm)

**Le cumul estival de précipitations diminue de 25 mm entre fin XXème (1976 - 2005) et fin XXIème siècle (2071 - 2100) en scénario 4.5.**



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), le cumul estival de précipitations sera supérieur à 136,2 mm une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.  
 En scénario 4.5, le cumul estival de précipitations diminue de -25 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.  
 En scénario 8.5, le cumul estival de précipitations diminue de -31 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.

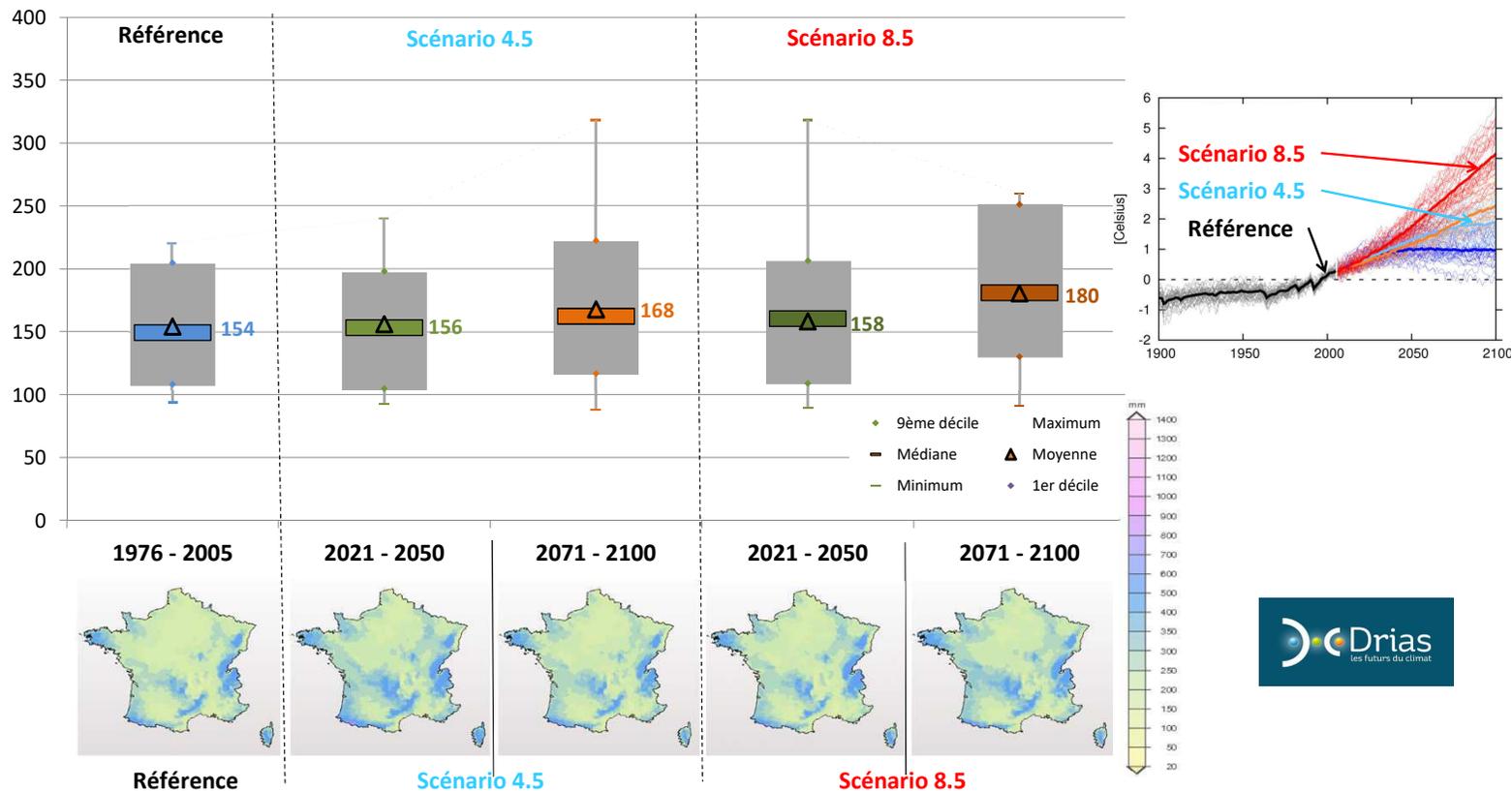
## 5-Cumul hivernal de précipitations

**Patay (Loiret)**

### Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Indicateur : Cumul hivernal de précipitations (en mm)

**Le cumul hivernal de précipitations augmente de 13,7 mm entre fin XXème (1976 - 2005) et fin XXIème siècle (2071 - 2100) en scénario 4.5.**



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), le cumul hivernal de précipitations sera supérieur à 153,2 mm une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.  
 En scénario 4.5, le cumul hivernal de précipitations augmente de 13,7 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.  
 En scénario 8.5, le cumul hivernal de précipitations augmente de 26,3 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.



# 6-Nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) par an

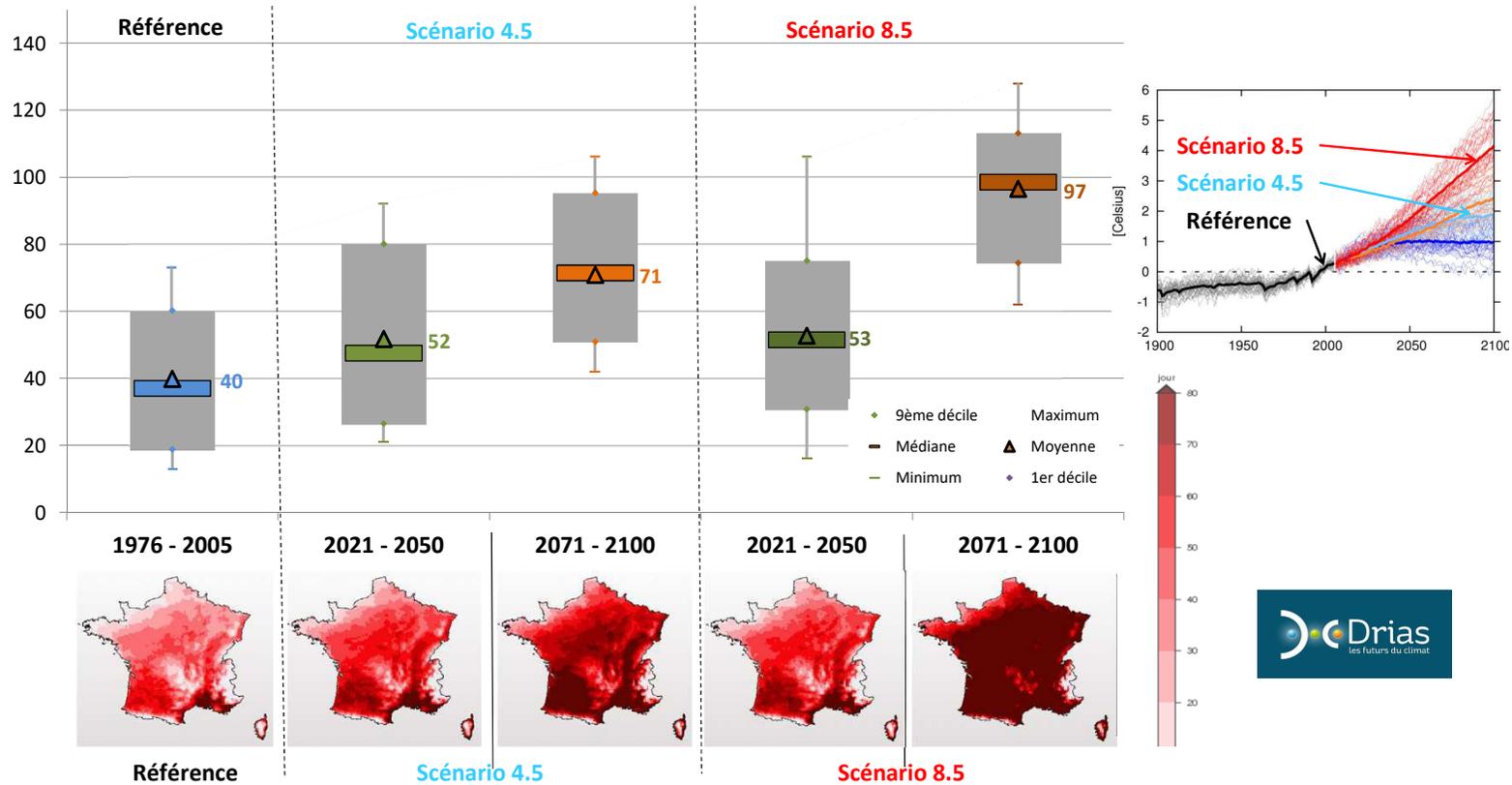
Etude : PETR PLB Indicateur climatique n°6

Patay (Loiret)

## Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
Modèle : ALADIN 63  
Source : CNRM  
Indicateur : Nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) par an (en jours)

**Le nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) par an augmente de 31,1 jours entre fin XXème (1976 - 2005) et fin XXIème siècle (2071 - 2100) en scénario**



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), le nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) par an sera supérieur à 47,5 jours une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.

En scénario 4.5, le nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) par an augmente de 31,1 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.

En scénario 8.5, le nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) par an augmente de 56,7 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.



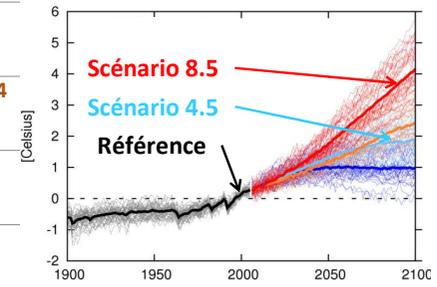
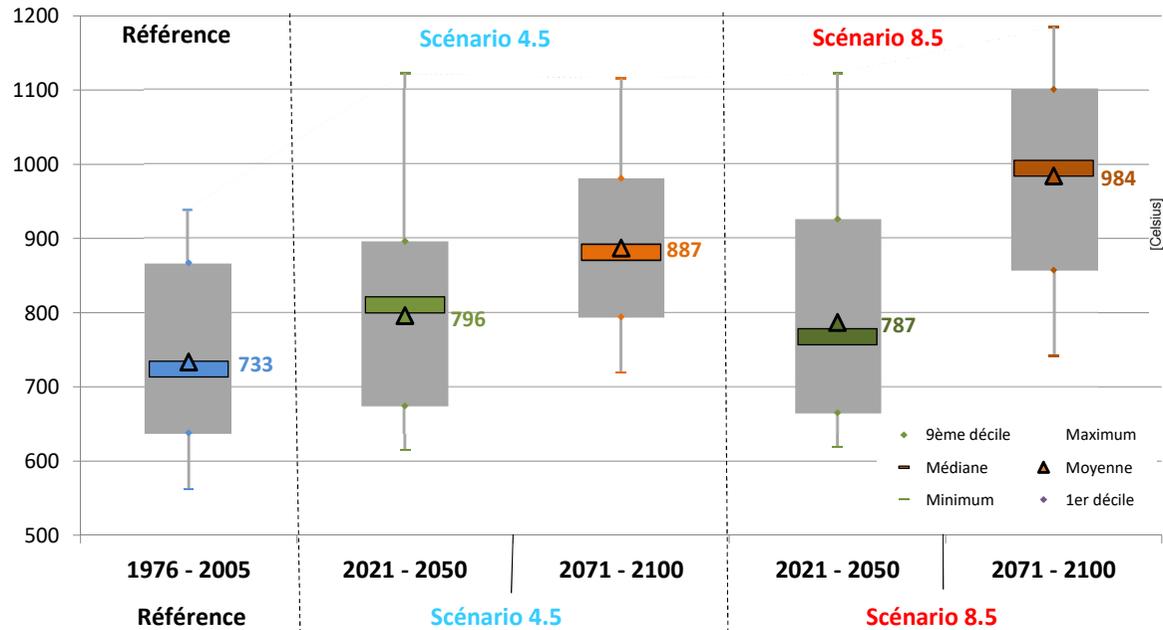
## 7-Cumul annuel d'ETP

**Patay (Loiret)**

### Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Indicateur : Cumul annuel d'ETP (en mm)

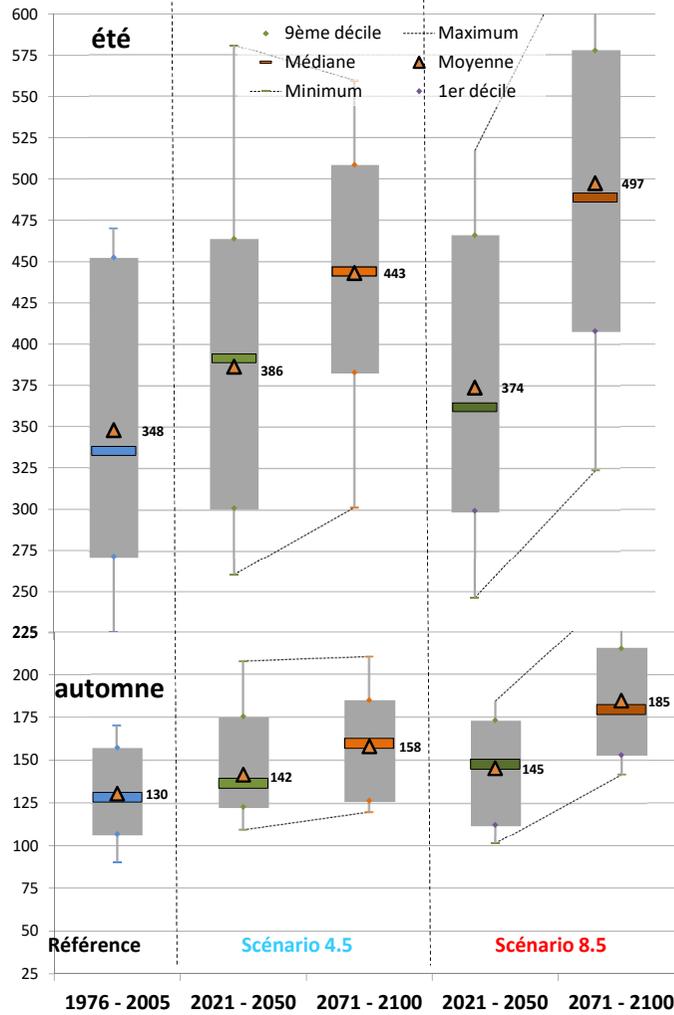
**Le cumul annuel d'ETP augmente de 153,6 mm entre fin XXème (1976 - 2005) et fin XXIème siècle (2071 - 2100) en scénario 4.5.**



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), le cumul annuel d'ETP sera supérieur à 767,6 mm une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.  
 En scénario 4.5, le cumul annuel d'ETP augmente de 153,6 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.  
 En scénario 8.5, le cumul annuel d'ETP augmente de 250,8 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.

Patay (Loiret)

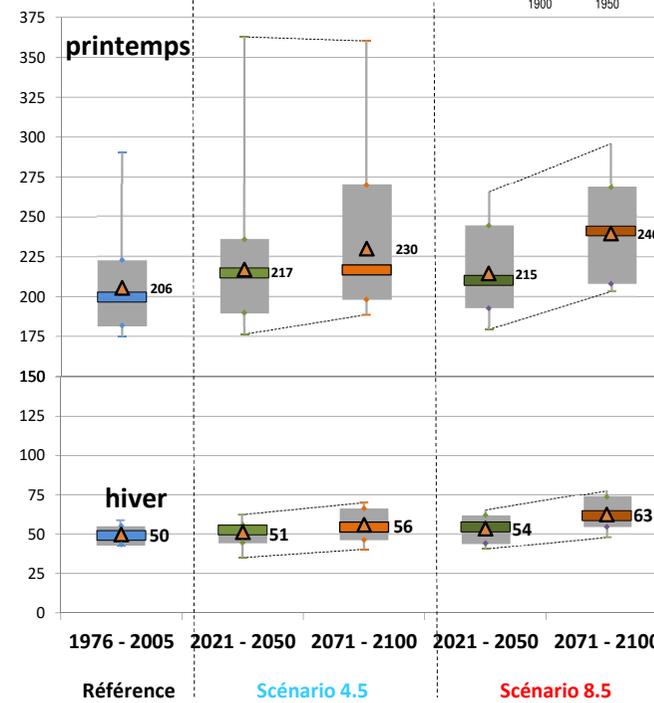
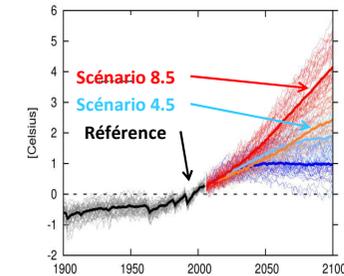
8-Cumul saisonnier d'ETP



Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Indicateur : Cumul saisonnier d'ETP (en mm)

En scénario 4.5, le cumul estival d'ETP augmente de 95 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), le cumul estival sera supérieur à 362 mm une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.  
 En scénario 4.5, le cumul estival d'ETP augmente de 95 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.  
 En scénario 8.5, le cumul estival d'ETP augmente de 150 mm entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.





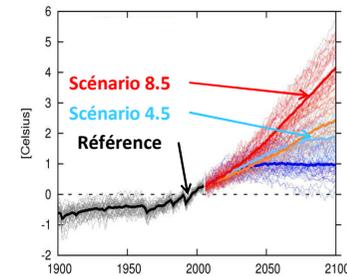
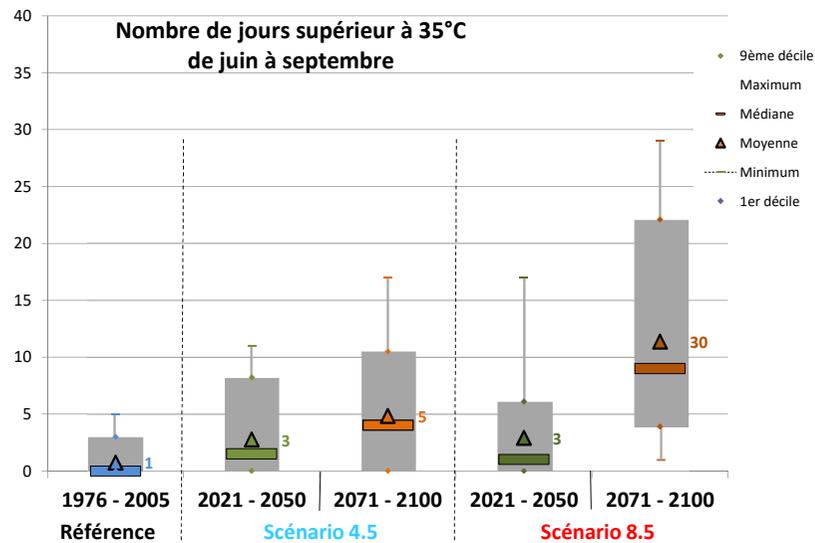
## Nombre de jours supérieur à 35°C de juin à septembre

Patay (Loiret)

### Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Indicateur : Nombre de jours supérieur à 35°C de juin à septembre

**En scénario 4.5, la probabilité d'avoir au moins un jour  $\geq 35^\circ\text{C}$  de juin à septembre passe de 2,7 années sur 10 en fin XXème siècle à 8,3 années sur 10 en**



Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), le nombre de jours supérieur à 35°C de juin à septembre sera au minimum de 3 une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.  
 En scénario 4.5, le nombre de jours supérieur à 35°C de juin à septembre augmente de 4,1 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.  
 En scénario 8.5, le nombre de jours supérieur à 35°C de juin à septembre augmente de 10,6 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.

### Probabilité d'avoir au moins un jour $\geq 35^\circ\text{C}$ de juin à septembre

		du 1/06 au 30/09				du 1/06 au 30/09	
Référence	1976 - 2005	2,7 années sur 10		Référence	1976 - 2005	2,7 années sur 10	
	Scénario 4.5	2021 - 2050	6 années sur 10		Scénario 8.5	2021 - 2050	6 années sur 10
	2071 - 2100	8,3 années sur 10				2071 - 2100	10 années sur 10

En scénario 4.5, la probabilité d'avoir au moins un jour  $\geq 35^\circ\text{C}$  de juin à septembre passe de 2,7 années sur 10 en fin XXème siècle à 8,3 années sur 10 en  
 En scénario 8.5, la probabilité d'avoir au moins un jour  $\geq 35^\circ\text{C}$  de juin à septembre passe de 2,7 années sur 10 en fin XXème siècle à 10 années sur 10 en fin XXIème.



# Probabilité d'avoir au moins un jour de gel ( $T_{min} \leq -7^{\circ}\text{C}$ ) par décade en hiver (du 1/12 au 28/02)

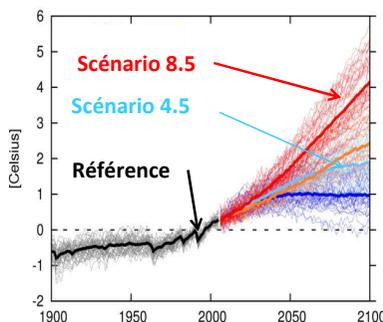
Etude : PETR PLB Indicateur climatique n°11

**Patay (Loiret)**

## Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Détails : Probabilité d'avoir au moins un jour de gel ( $T_{min} \leq -7^{\circ}\text{C}$ ) par décade en hiver (du 1/12 au 28/02)

	Mois	Décembre			Janvier			Février		
		Décade	1	2	3	1	2	3	1	3
	Date	1/12-10/12	11/12-20/12	21/12-31/12	1/1-10/1	11/1-20/1	21/1-31/1	1/2-10/2	11/2-20/2	21/2-28/2
	Nb de jours par décade	10	10	11	10	10	11	10	10	8
<b>Référence</b>	<b>1976 - 2005</b>	0%	7%	10%	13%	7%	30%	10%	3%	0%
<b>Scénario 4.5</b>	<b>2021 - 2050</b>	13%	7%	7%	20%	7%	10%	0%	3%	3%
	<b>2071 - 2100</b>	0%	0%	3%	3%	7%	3%	0%	3%	0%



A la fin du XXème siècle (1976 - 2005), la probabilité d'avoir au moins un jour de gel ( $T_{min} \leq -7^{\circ}\text{C}$ ) par décade en hiver à Patay lors de la 3ème décade de janvier était de 30 %, ce qui signifie que sur 30 années (1976 - 2005), 9 années ont subi au moins une journée de gel à  $\leq -7^{\circ}\text{C}$  lors de la 3ème décade de janvier. Cette probabilité passe à 3 %, soit 1 années sur 30, la 2ème décade de février.

Dans le scénario 4.5, le mois de décembre de la fin du XXIème siècle (2071 - 2100), ne rencontre plus de jour de gel inférieur ou égal à  $\leq -7^{\circ}\text{C}$ .

	Mois	Décembre			Janvier			Février		
		Décade	1	2	3	1	2	3	1	3
	Date	1/12-10/12	11/12-20/12	21/12-31/12	1/1-10/1	11/1-20/1	21/1-31/1	1/2-10/2	11/2-20/2	21/2-28/2
	Nb de jours par décade	10	10	11	10	10	11	10	10	8
<b>Référence</b>	<b>1976 - 2005</b>	0%	7%	10%	13%	7%	30%	10%	3%	0%
<b>Scénario 8.5</b>	<b>2021 - 2050</b>	7%	3%	10%	7%	13%	0%	3%	0%	0%
	<b>2071 - 2100</b>	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%

Dans le scénario 8.5, l'hiver de la fin du XXIème siècle (2071 - 2100), ne rencontre quasiment plus de jour de gel inférieur ou égal à  $\leq -7^{\circ}\text{C}$ .





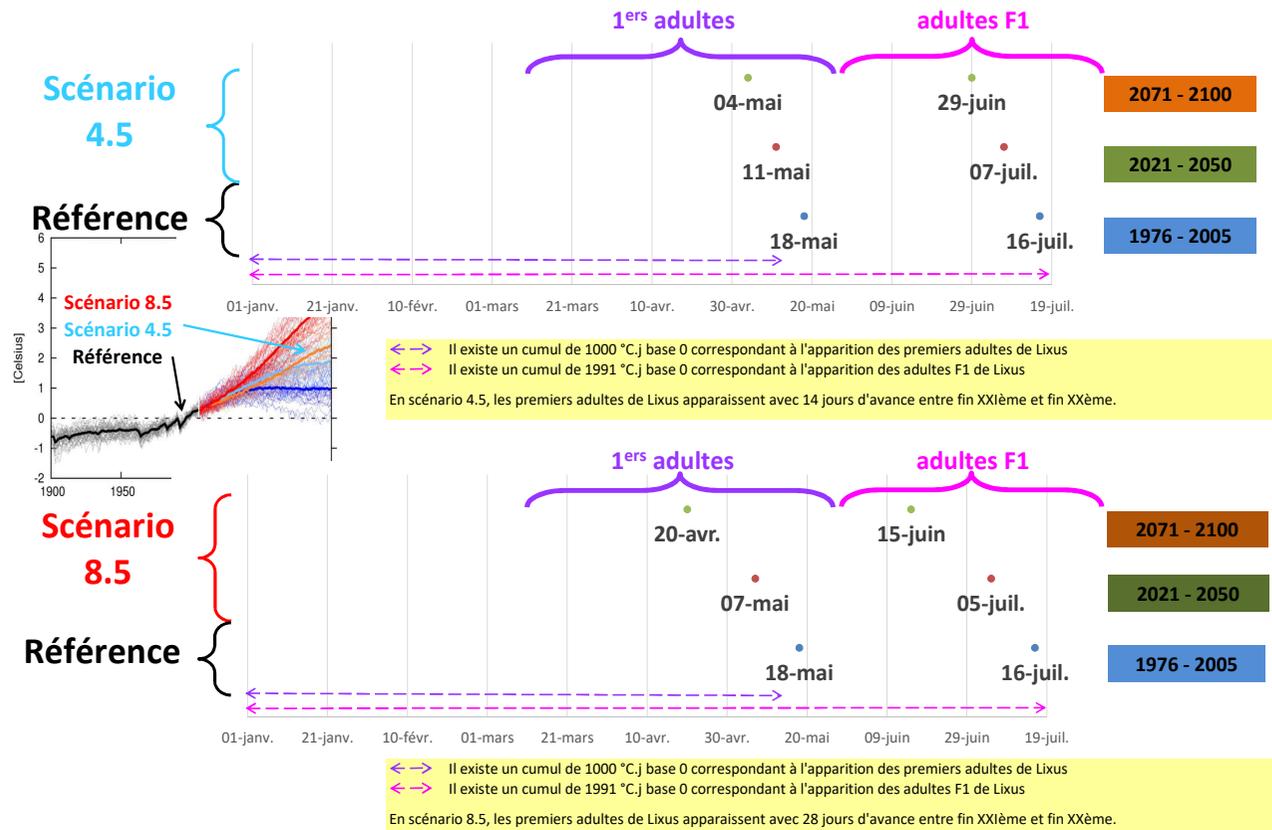
## 12 - Évolution du cycle du Lixus sur betterave (1ers adultes et F1)

Etude : PETR PLB Indicateur climatique n°12

Patay (Loiret)

### Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Détails : 1ers adultes : cycle de 1000°C.j en base 0°C depuis le 01/01  
 adultes F1 : cycle de 1991°C.j en base 0°C depuis le 01/01



### Hypothèses retenues des exigences thermiques pour obtenir un cycle de Lixus

	Base retenue pour les sommes de température (°C)	Date pour initialiser les sommes de température	Somme de température (en °C.j)
1ers adultes Lixus	0	01-janv	1000
Adultes F1 Lixus	0	01-janv	1991



# 13 - Probabilité d'avoir au moins un jour où Tmin < 4°C par décade au printemps (du 01/04 au 31/05)

Etude : PETR PLB Indicateur climatique n°13

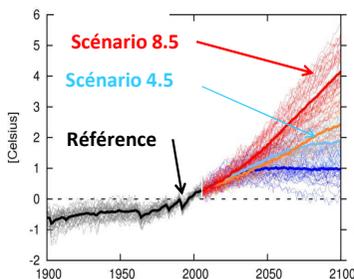
**Patay (Loiret)**

## Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM  
 Détails :

Probabilité d'avoir au moins un jour où Tmin < 4°C par décade au printemps (du 01/04 au 31/05)

	Mois	Avril			Mai			Juin		
		Décade	1	2	3	1	2	3	1	3
Date		1/4-10/4	11/4-20/4	21/4-31/4	1/5-10/5	11/5-20/5	21/5-31/5	1/6-10/6	11/6-20/6	21/6-28/6
Nb de jours par décade		10	10	11	10	10	11	10	10	8
<b>Référence</b>	<b>1976 - 2005</b>	100%	87%	67%	70%	37%	23%	0%	0%	0%
<b>Scénario 4.5</b>	<b>2021 - 2050</b>	90%	63%	70%	33%	23%	13%	0%	0%	0%
	<b>2071 - 2100</b>	67%	67%	43%	20%	3%	0%	0%	0%	0%



A la fin du XXème siècle (1976 - 2005), la probabilité d'avoir au moins un jour où Tmin < 4°C par décade au printemps à Patay lors de la 2ème décade d'avril était de 87 %, ce qui signifie que sur 30 années (1976 - 2005), 26 années ont subi au moins une journée de gel à <=4°C lors de la 2ème décade d'avril. Cette probabilité passe à 37 %, soit 11 années sur 30, la 2ème décade de février.

Dans le scénario 4.5, la 3ème décade de mai ne subit plus de jour où Tmin < 4°C à la fin du XXIème siècle (2071 - 2100).



	Mois	Avril			Mai			Juin		
		Décade	1	2	3	1	2	3	1	3
Date		1/4-10/4	11/4-20/4	21/4-31/4	1/5-10/5	11/5-20/5	21/5-31/5	1/6-10/6	11/6-20/6	21/6-28/6
Nb de jours par décade		10	10	11	10	10	11	10	10	8
<b>Référence</b>	<b>1976 - 2005</b>	100%	87%	67%	70%	37%	23%	0%	0%	0%
<b>Scénario 8.5</b>	<b>2021 - 2050</b>	87%	67%	53%	27%	23%	7%	3%	0%	0%
	<b>2071 - 2100</b>	30%	33%	17%	3%	3%	3%	0%	0%	0%

Dans le scénario 8.5, le mois de mai ne rencontre quasiment plus de jour où Tmin < 4°C (1 année sur 30 seulement).



# 14 - Date de franchissement de 1600 °C.J base 6°C initialisée au 15/03

Etude : PETR PLB Indicateur climatique n°14

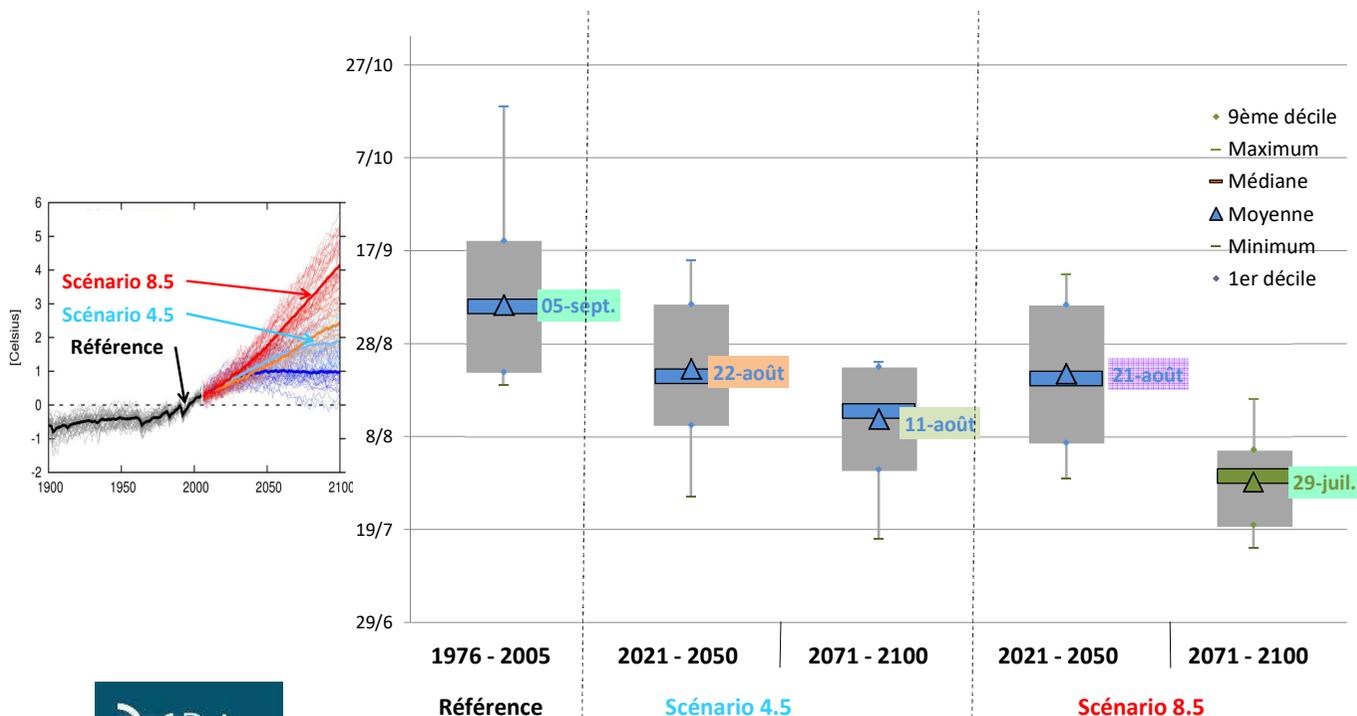
**Patay (Loiret)**

## Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM

**En scénario 4.5, la date de franchissement sera avancée de 23 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.**

Périodes simulées : date de franchissement de 1600 °C.jours (somme de température base 6 depuis le 15 mars).



**Hypothèses retenues des exigences thermiques pour atteindre les stades phénologiques**

	Base retenue pour les sommes de températures (°C)	Date pour initialiser les sommes de température	Espèce : maïs
date de franchissement	6	15-mars	1600

Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), la date de franchissement de 1600 °C.jours aura lieu avant le 20/8 une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.

En scénario 4.5, la date de franchissement sera avancée de 23 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.

En scénario 8.5, la date de franchissement sera avancée de 37 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.



# 15 - Faisabilité d'une culture intermédiaire d'hiver

## Somme de température base 0°C du 15/10 au 1/05

Etude : PETR PLB      Indicateur climatique n°15

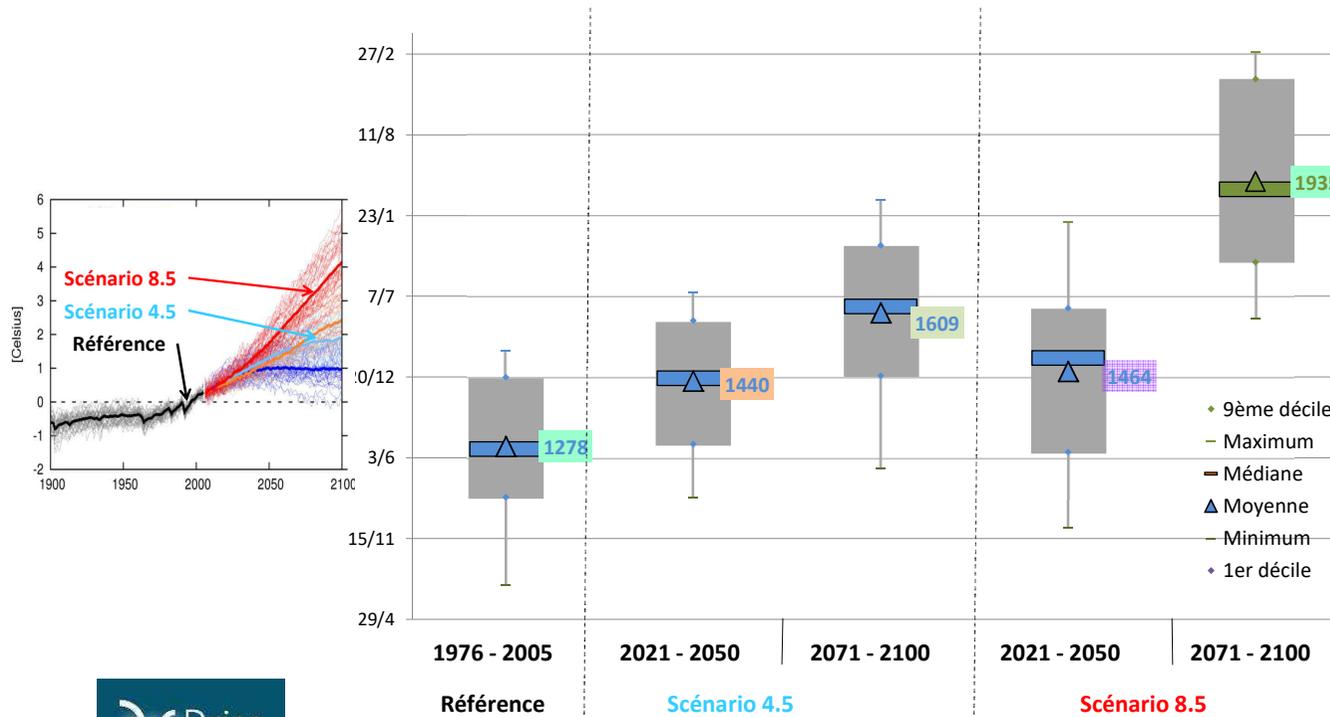
**Patay (Loiret)**

### Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM

**En scénario 4.5, la somme de température sera avancée de 330 °C.jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.**

Périodes simulées : somme de température en base 0°C du 15 oct au 01 mai



**Hypothèses retenues des exigences thermiques pour atteindre les stades phénologiques**

	Base retenue pour les sommes de températures (°C)	date début	date fin
somme de température	0	15-oct.	1-mai

Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), la somme de température de 1447 °C.jours base 0 °C sera atteinte une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.

En scénario 4.5, la somme de température sera avancée de 330 °C.jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.

En scénario 8.5, la somme de température sera avancée de 656 °C.jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.



# 16 - Date à partir de laquelle un cumul de pluie de 15 mm est atteint depuis le 15 mars

Etude : PETR PLB

Indicateur climatique n°16

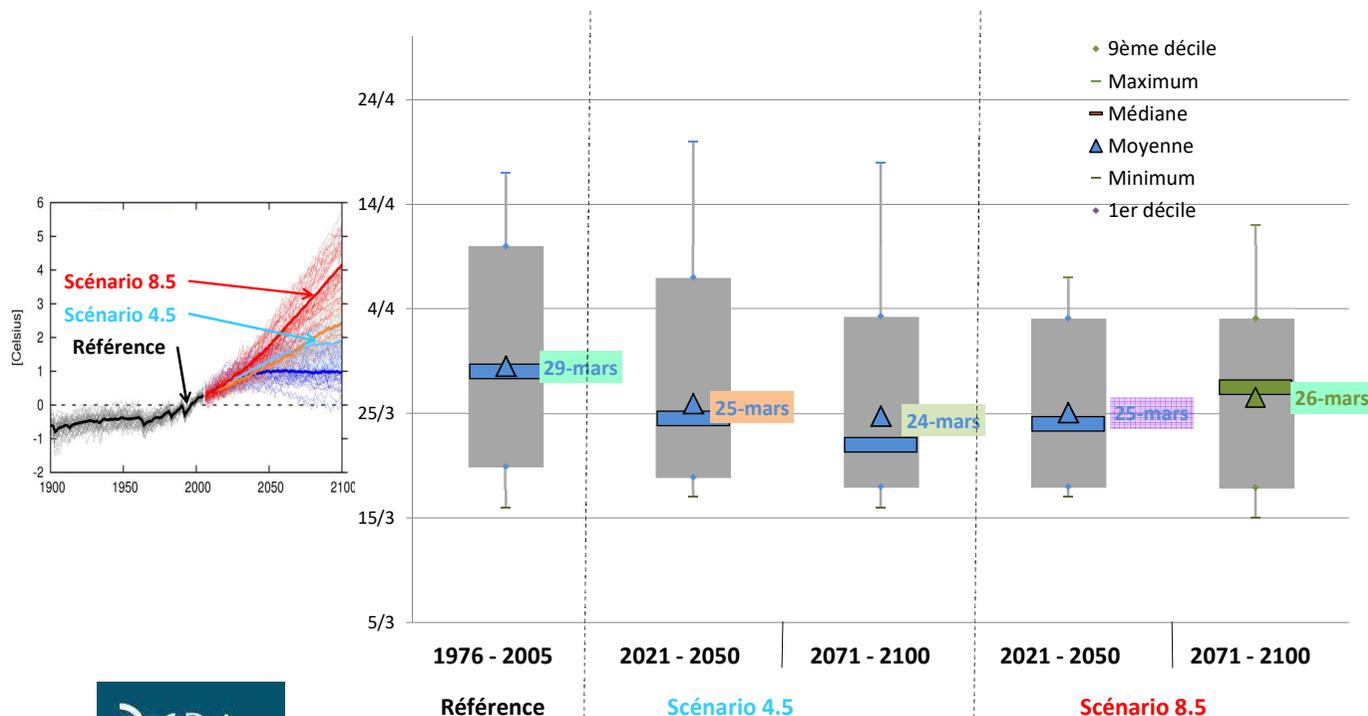
**Patay (Loiret)**

## Projection climatique

Scénario : RCP 4.5 & 8.5  
 Modèle : ALADIN 63  
 Source : CNRM

**En scénario 4.5, la date de franchissement sera avancée de 7 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.**

Périodes simulées : date de franchissement de 15 °C.jours (somme de température base depuis le 15 mars).



**Hypothèses retenues des exigences thermiques pour atteindre les stades phénologiques**

	Base retenue pour les sommes de températures (°C)	Date pour initialiser les sommes de température	Espèce : maïs
date de franchissement	0	15-mars	15

**Au 1er tiers du XXIème siècle (2021 - 2050), la date de franchissement de 15 °C.jours aura lieu avant le 24/3 une année sur 2 quel que soit le scénario étudié.**

**En scénario 4.5, la date de franchissement sera avancée de 7 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.**

**En scénario 8.5, la date de franchissement sera avancée de 2 jours entre la fin du XXème siècle et la fin du XXIème siècle.**

**Pour de plus amples informations, vous pouvez contacter :**

**Christophe BEAUJOUAN 02 54 55 74 74**

**[christophe.beaujouan@loir-et-cher.chambagri.fr](mailto:christophe.beaujouan@loir-et-cher.chambagri.fr)**

---

**Maxence LEGENDRE 02 38 75 81 22**

**[maxence.legendre@loiret.chambagri.fr](mailto:maxence.legendre@loiret.chambagri.fr)**



