



# Changement climatique et agriculture au XXIème siècle : quelques évolutions attendues dans l'**Aube**.

## INDICATEURS CLIMATIQUES ET AGRO-CLIMATIQUES

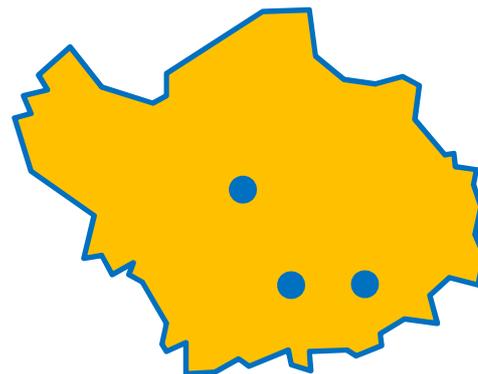
issus de projections climatiques

pour les sites de

Barberey-Saint-Sulpice

Chaource

Essoyes



**Etude réalisée par :**

BELLANGER Louise  
BILDSTEIN Claire  
LECUYER Camille  
UniLaSalle – Promo 2014

**Conception et encadrement :**

BERNARD Pierre-Yves – UniLaSalle Rouen  
LEVRAULT Frédéric – Chambre d’agriculture - France

**Contrôle/validation des résultats :**

LEVRAULT Frédéric – Chambre d’agriculture - France

**Sélection des indicateurs et des sites**

POILLION Marie Paule – Chambre d’agriculture de l’Aube

**Données climatologiques utilisées**

DRIAS – Les futurs du climat / CNRM 2014 / Modèle Aladin-climat / Scénario RCP 4.5

**Indicateurs climatiques calculés**

---

- Température moyenne annuelle
  - Température moyenne saisonnière
  - Nombre de jours de gel par an
  - Nombre de jours estivaux par an
  - Cumul annuel des précipitations
  - Cumul saisonnier des précipitations
- 

**Indicateurs agro-climatiques calculés**

---

- Somme de température base 10°C du 01/04 au 31/10
  - Nombre de jours où TN  $\leq$  0°C entre le 01/03 et le 31/05
  - Moyenne des TN du 01/08 au 30/09
  - Date de franchissement de 200°CJ base 0°C initialisée au 01/01
  - Date de franchissement de 300°CJ base 0°C initialisée au 01/02
  - Date de franchissement de 1770°CJ base 6°C initialisée au 15/04
  - Cumul des précipitations du 01/04 au 31/08
  - Somme de température base 0°C du 01/07 au 30/09
  - Nombre de jours où TN  $\leq$  -5°C du 15/03 au 30/04
  - Nombre de jours où TX  $\geq$  30°C du 01/05 au 15/06
-

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Température moyenne annuelle (°C).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

### Horizons temporels analysés

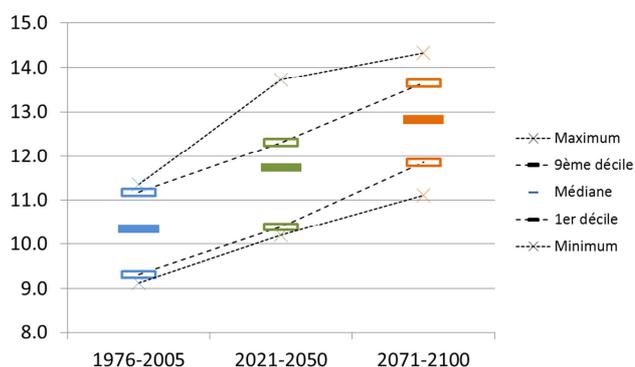
1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

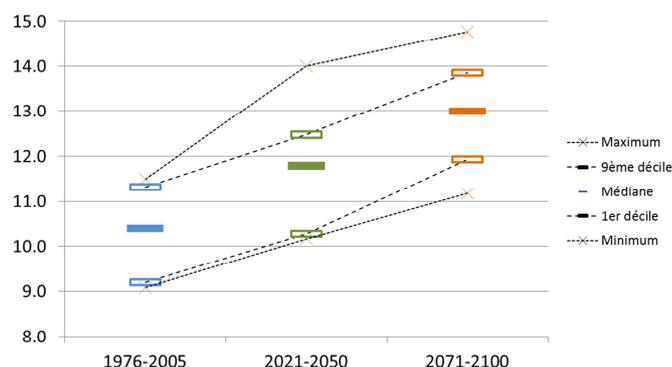
Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur

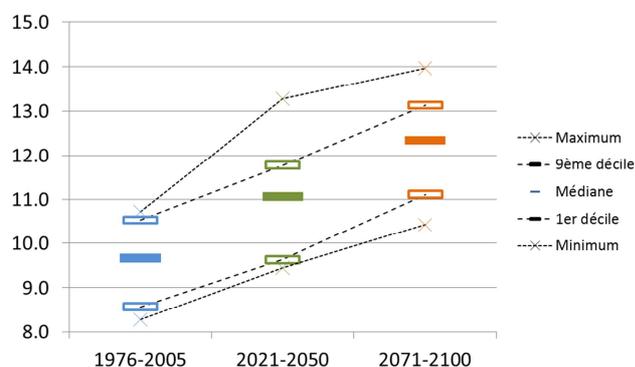
#### Barberey-Saint-Sulpice



#### Chaource



#### Essoyes



### Analyse

Sur l'ensemble des 3 sites étudiés, on constate une augmentation de 1,4°C au milieu du XXIème siècle et de 2,6°C à la fin du XXIème siècle par rapport à la période de référence (fin du XXème siècle).

Le réchauffement d'ici la fin du XXIème siècle est très comparable entre les 3 sites (+2,5 à +2,6°C par rapport à la fin du XXème siècle), en l'absence notamment de différence forte d'altitude ou de continentalité entre sites.

La variabilité interannuelle des températures moyennes annuelles se maintient entre la période de référence (ex. à Essoyes : écart entre maximum et minimum = 2,4°C) et la fin du XXIème siècle (ex. à Essoyes : écart entre maximum et minimum = 2,6°C).

Une année considérée comme chaude à la fin du XXème siècle (ex. : 11,5°C à Chaource) est proche d'une année considérée comme froide à la fin du XXIème siècle (ex. : 11,2°C à Chaource).

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Température moyenne saisonnière (°C).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

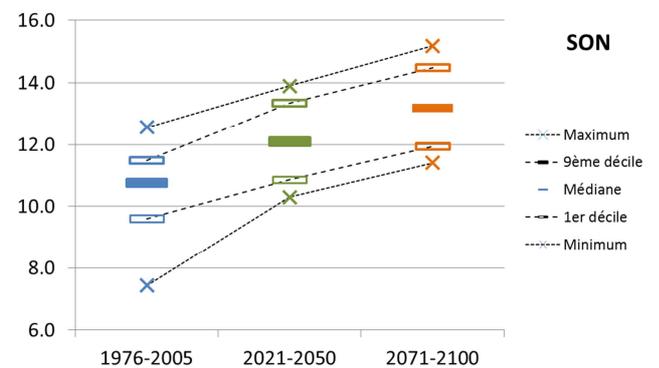
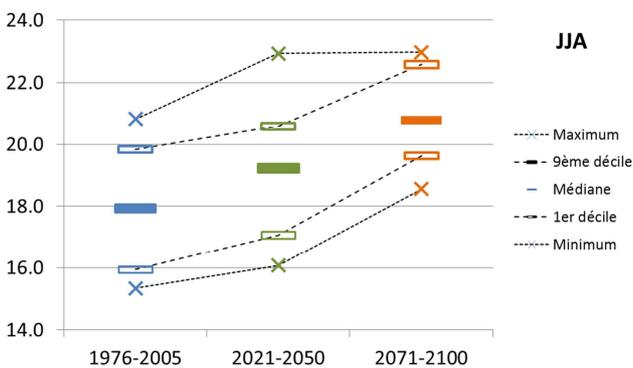
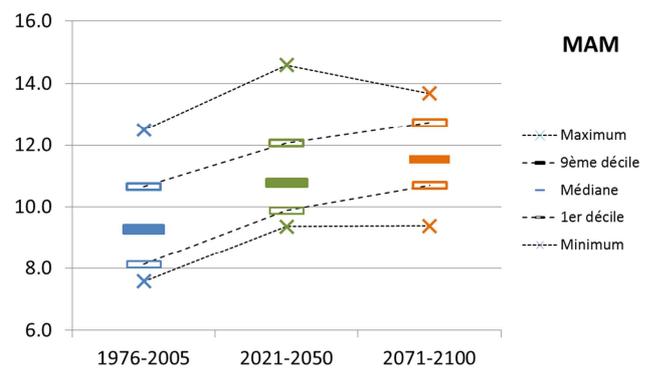
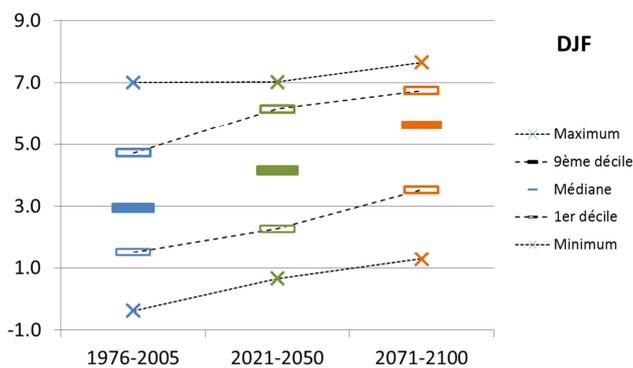
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Site étudié

Barberey-Saint-Sulpice

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

On constate à Barberey-Saint-Sulpice une augmentation de la température moyenne saisonnière à peu près équivalente pour les quatre saisons.

La variabilité interannuelle évolue peu d'un horizon temporel à l'autre, quelque soit la saison. Cette variabilité est cependant un peu plus réduite en automne que pour les trois autres saisons.

Le classement thermique entre saisons ne change pas au cours du XXIème siècle, l'hiver demeurant la saison la plus froide et l'été la plus chaude.

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Température moyenne saisonnière (°C).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

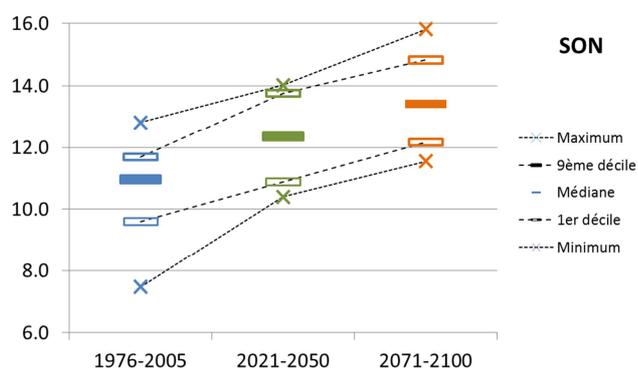
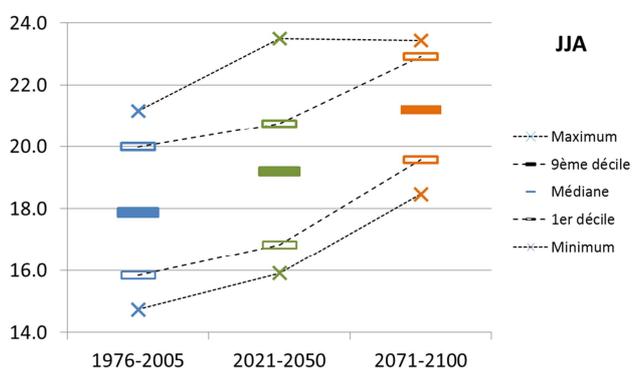
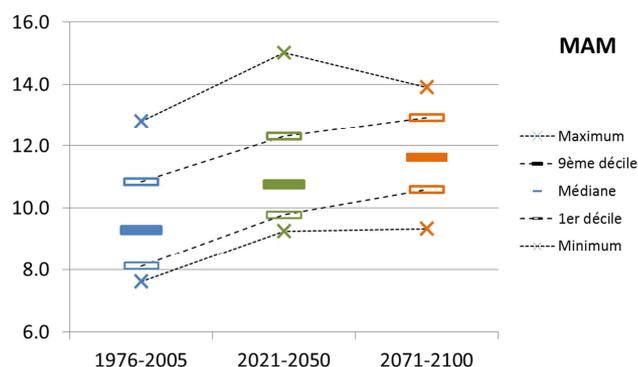
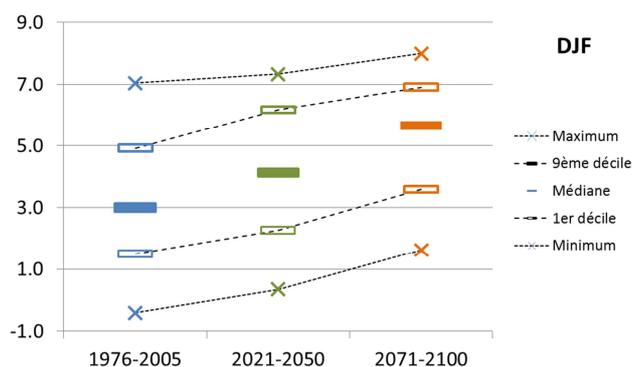
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Site étudié

Chaource

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

On constate à Chaource une augmentation de la température moyenne saisonnière à peu près équivalente pour les quatre saisons.

La variabilité interannuelle évolue peu d'un horizon temporel à l'autre, quelque soit la saison. Cette variabilité est cependant un peu plus réduite en automne que pour les trois autres saisons.

Le classement thermique entre saisons ne change pas au cours du XXIème siècle, l'hiver demeurant la saison la plus froide et l'été la plus chaude.

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Température moyenne saisonnière (°C).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

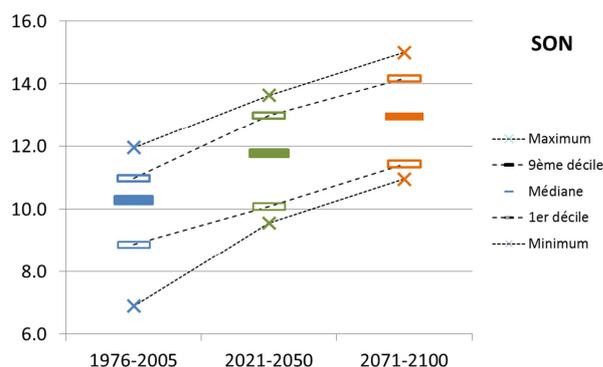
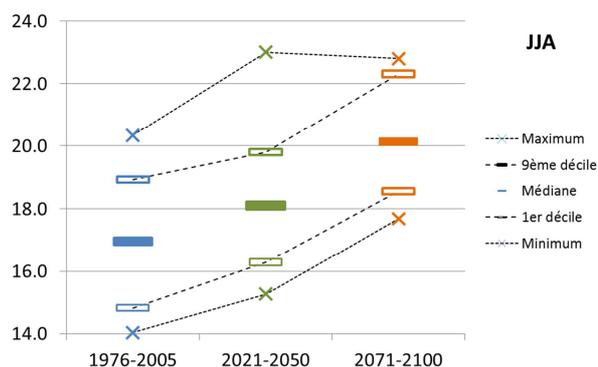
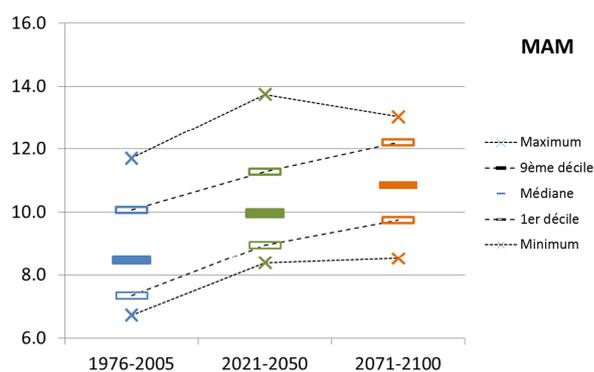
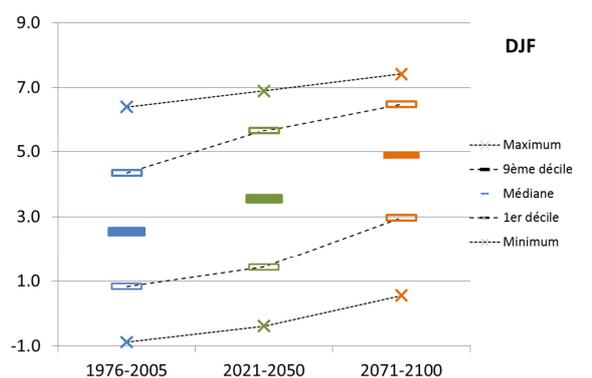
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Site étudié

Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

On constate à Essoyes une augmentation de la température moyenne saisonnière à peu près équivalente pour les quatre saisons.

La variabilité interannuelle évolue peu d'un horizon temporel à l'autre, quelque soit la saison. Cette variabilité est cependant un peu plus réduite en automne que pour les trois autres saisons.

Le classement thermique entre saisons ne change pas au cours du XXIème siècle, l'hiver demeurant la saison la plus froide et l'été la plus chaude.

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Nombre de jours de gel par an (jour).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

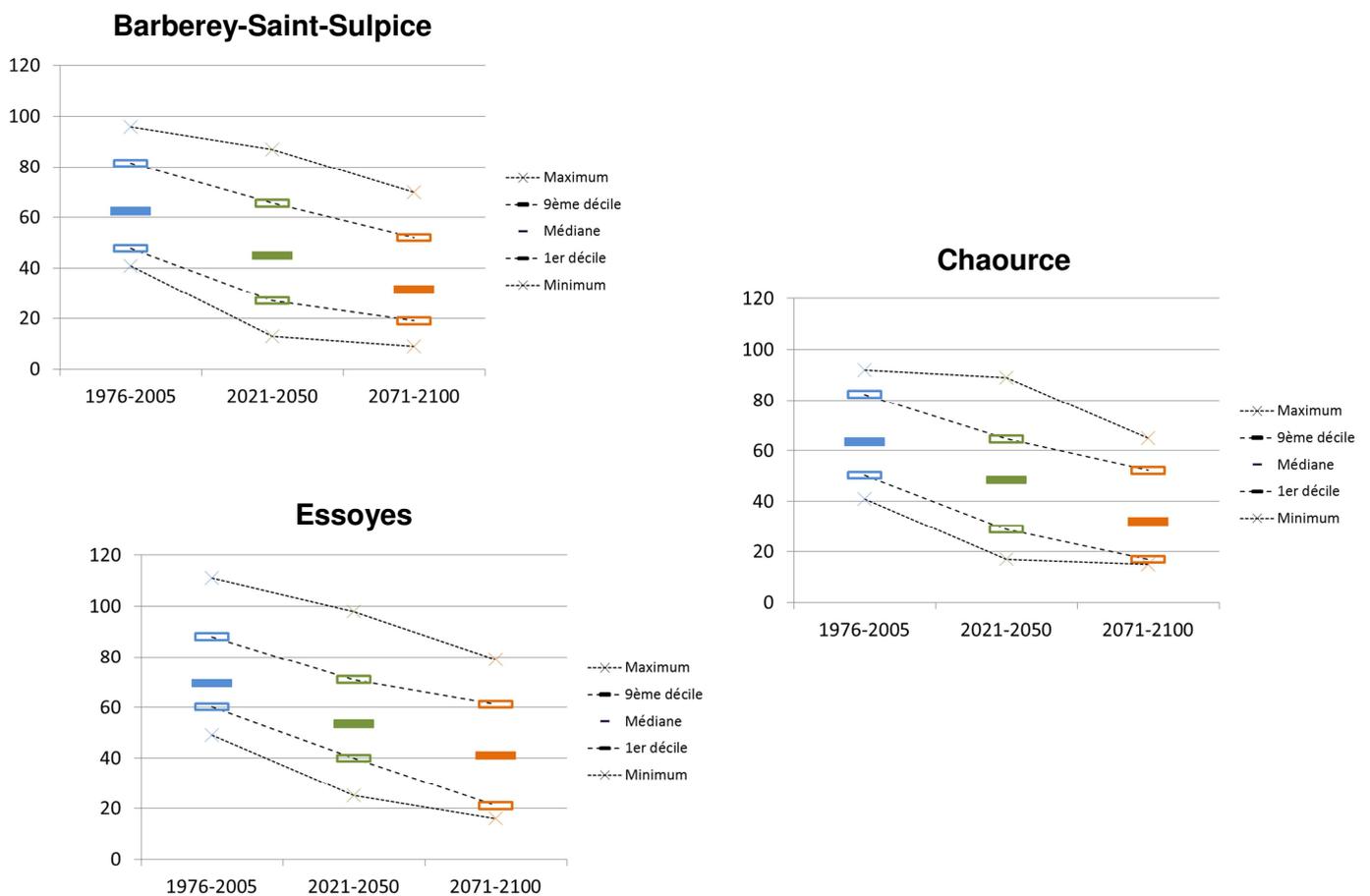
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

Pour les 3 sites étudiés, on constate une nette diminution du nombre de jours de gel par an. En valeurs médianes, le nombre de jours de gel est divisé par presque deux pour les trois sites entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, tandis que les maxima se réduisent de vingt-cinq à trente jours sur la même période.

La variabilité interannuelle du nombre de jours de gel s'accroît puis décroît légèrement au cours du XXIème siècle pour les trois sites.

A Chaource, on dénombre à la fin du XXème siècle au moins soixante quatre jours de gel par an, une année sur deux (médiane). A la fin du XXIème siècle, on ne dénombre jamais plus de soixante cinq jours de gel par an (maximum).

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Nombre de jours estivaux par an (jour).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

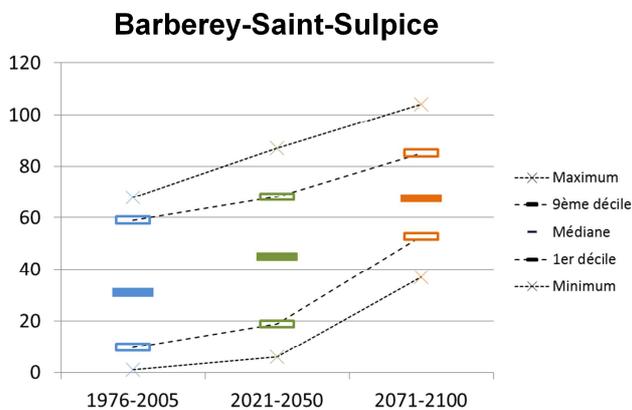
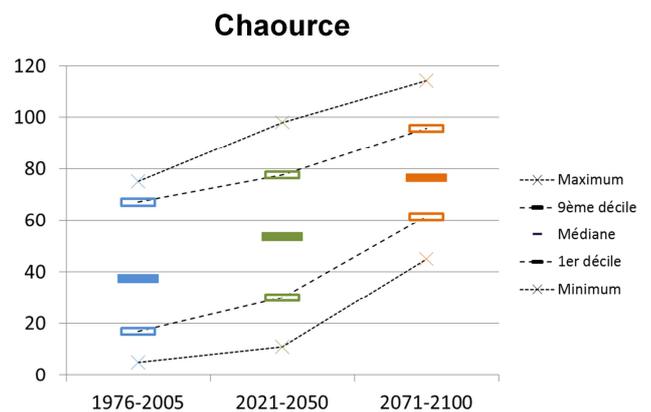
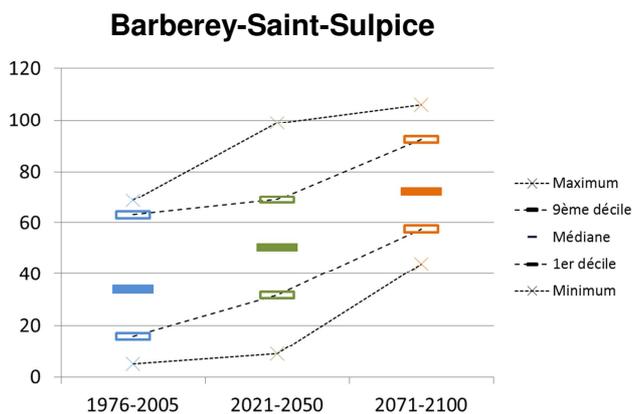
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

Barberey-Saint-Sulpice – Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

Pour les 3 sites étudiés, on constate une nette augmentation du nombre de jours estivaux par an. En valeurs médianes, le nombre de jours estivaux est doublé pour les trois sites entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, tandis que les maxima s'accroissent de plus de trente jours sur la même période.

La variabilité interannuelle du nombre de jours estivaux s'accroît puis décroît légèrement au cours du XXIème siècle pour les trois sites.

A Barberey-Saint-Sulpice, on ne dénombre à la fin du XXème siècle jamais plus de soixante-neuf jours estivaux par an (maximum). A la fin du XXIème siècle, on dénombre plus de soixante-treize jours estivaux par an, une année sur deux (médiane).

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Cumul annuel des précipitations (mm).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

### Horizons temporels analysés

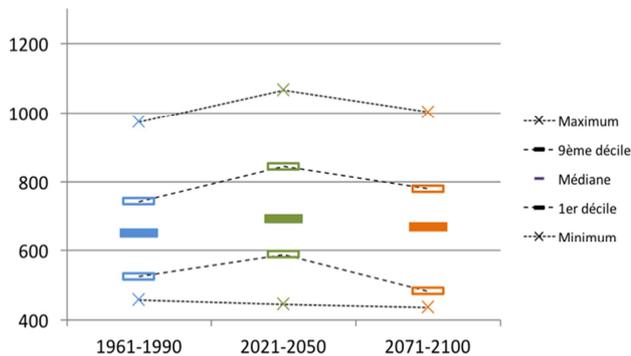
1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

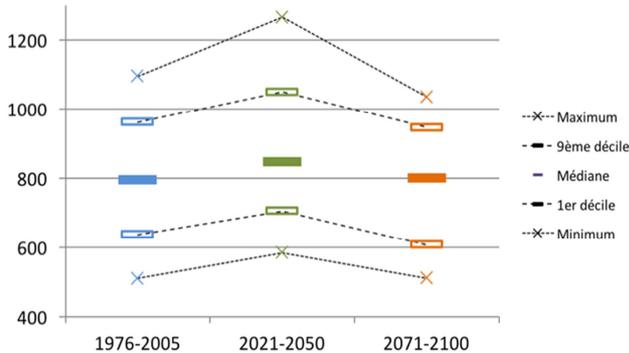
Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur

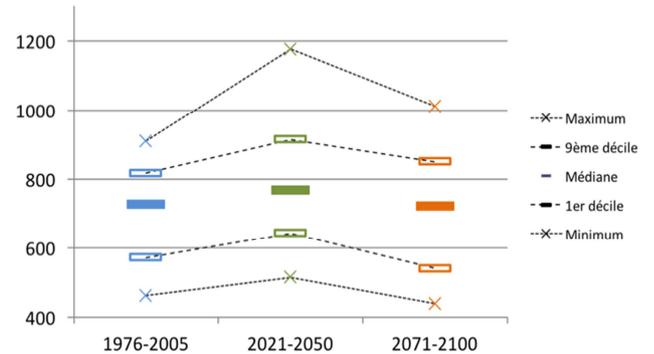
#### Barberey-Saint-Sulpice



#### Essoyes



#### Chaource



### Analyse

Pour les trois sites étudiés, on constate :

- entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, une légère augmentation du cumul annuel des précipitations accompagnée d'une augmentation de la variabilité interannuelle ;
- entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, peu d'évolution du cumul annuel des pluies, mise à part la variabilité interannuelle qui s'accroît ou diminue légèrement suivant le site.

Site le plus arrosé des trois à la fin du XXème siècle, Essoyes le demeure à la fin du XXIème siècle.

A Chaource à la fin du XXème siècle, il ne pleut jamais moins de 460 mm par an (minimum) et jamais plus de 910 mm (maximum). A la fin du XXIème siècle, il ne pleut jamais moins de 440 mm par an (minimum) et jamais plus de 1010 mm (maximum).

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Cumul saisonnier des précipitations (mm).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

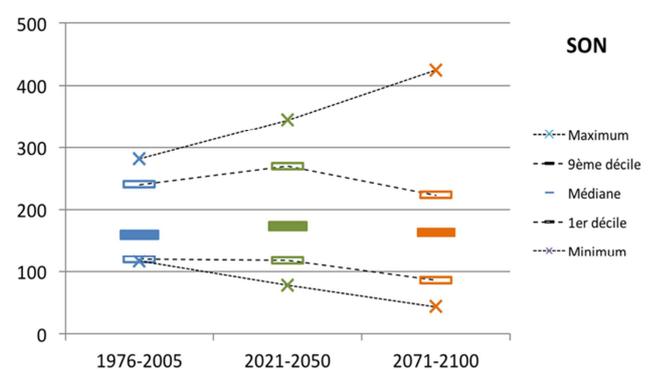
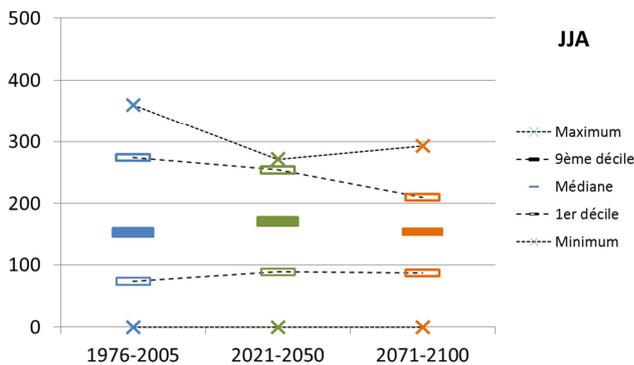
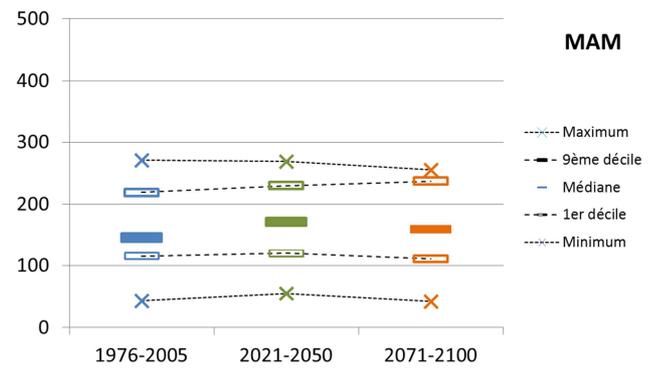
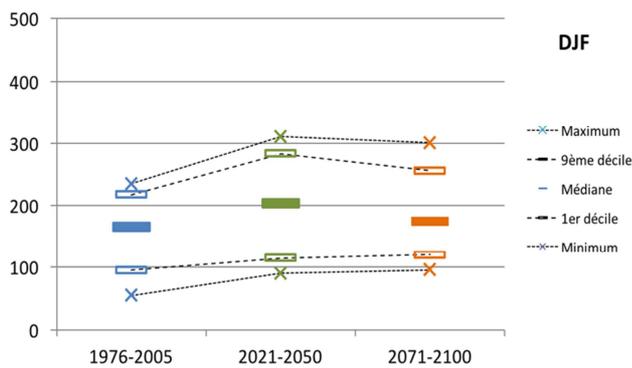
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Site étudié

Barberey-Saint-Sulpice

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

A Barberey-Saint-Sulpice entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, on constate une légère augmentation des précipitations pour les quatre saisons, de l'ordre d'une vingtaine de millimètres pour les médianes. La variabilité interannuelle n'évolue pas nettement, sauf en automne où elle s'accroît fortement.

Entre le milieu et la fin du XXIème siècle, les précipitations diminuent légèrement, les médianes revenant à leur niveau de la fin du XXème siècle. La variabilité interannuelle n'évolue pas nettement, sauf en automne où elle continue à croître : écart maximum – minimum deux fois supérieur à la fin du XXIème siècle par rapport à la fin du XXème siècle.

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Cumul saisonnier des précipitations (mm).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

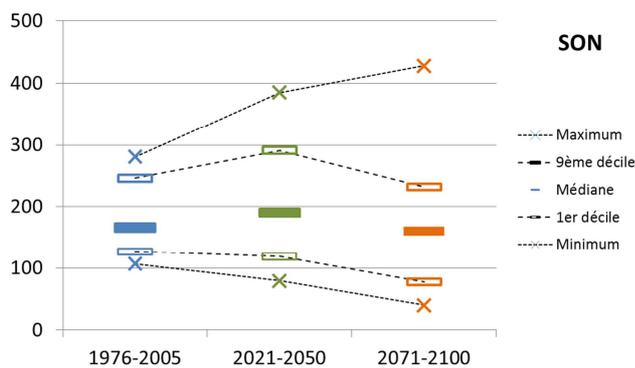
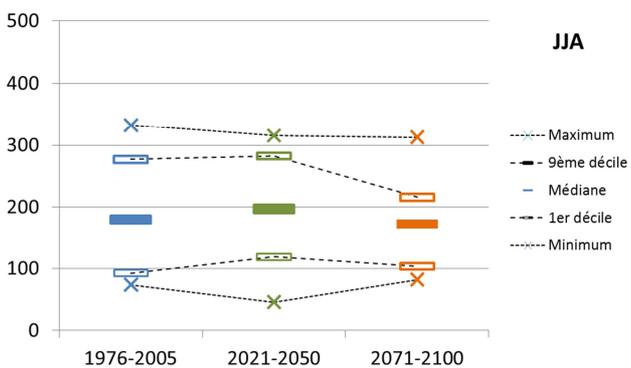
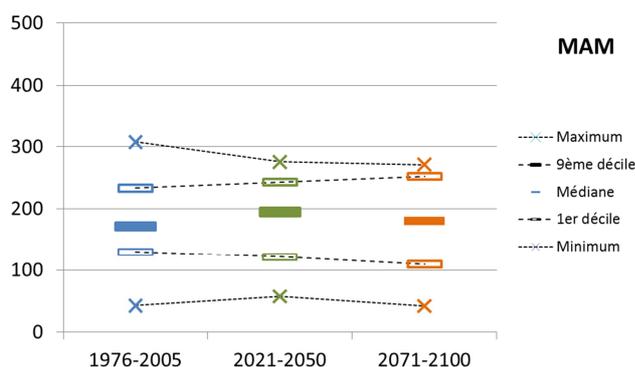
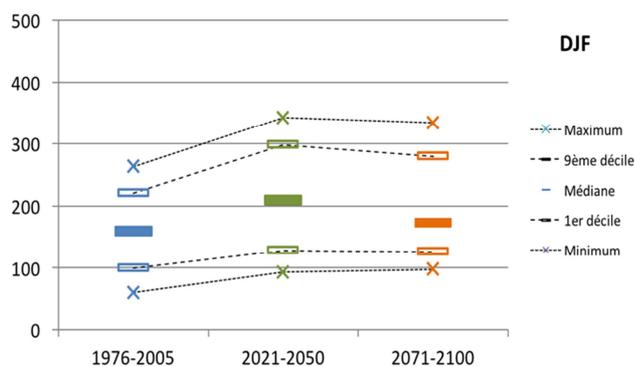
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Site étudié

Chaource

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

A Chaource entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, on constate une légère augmentation des précipitations pour les quatre saisons, de l'ordre d'une vingtaine de millimètres pour les médianes. La variabilité interannuelle n'évolue pas nettement, sauf en automne où elle s'accroît fortement.

Entre le milieu et la fin du XXIème siècle, les précipitations diminuent légèrement, les médianes revenant à leur niveau de la fin du XXème siècle. La variabilité interannuelle n'évolue pas nettement, sauf en automne où elle continue à croître : écart maximum – minimum deux fois supérieur à la fin du XXIème siècle par rapport à la fin du XXème siècle.

# 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

## Cumul saisonnier des précipitations (mm).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

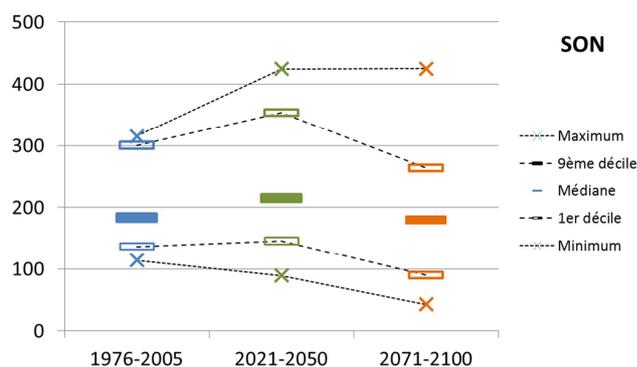
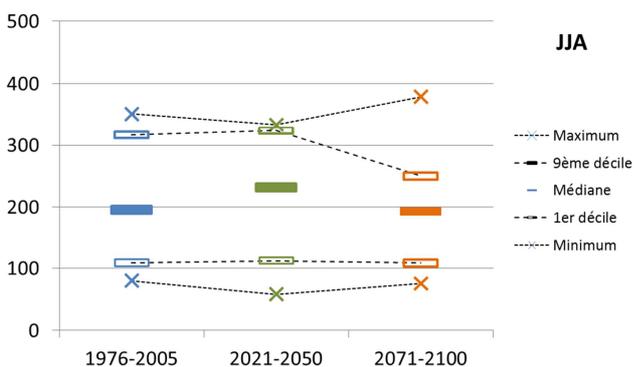
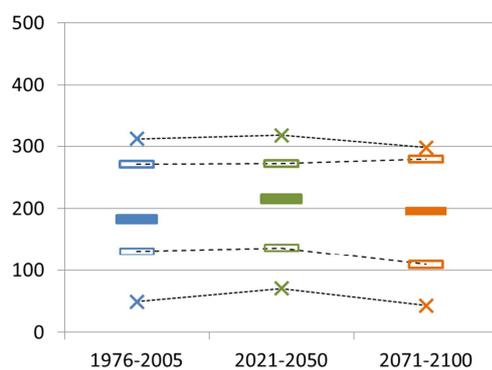
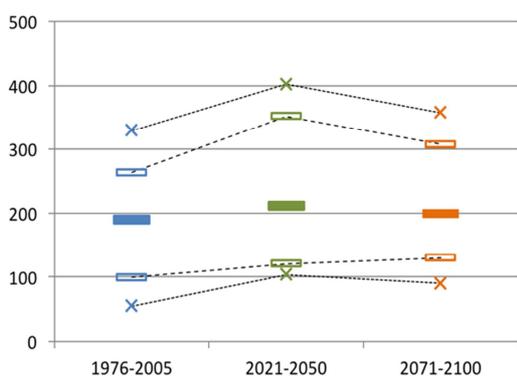
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Site étudié

Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

A Essoyes entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, on constate une légère augmentation des précipitations pour les quatre saisons, de l'ordre d'une vingtaine de millimètres pour les médianes. La variabilité interannuelle n'évolue pas nettement, sauf en automne où elle s'accroît fortement.

Entre le milieu et la fin du XXIème siècle, les précipitations diminuent légèrement, les médianes revenant à leur niveau de la fin du XXème siècle. La variabilité interannuelle n'évolue pas nettement, sauf en automne où elle continue à croître : écart maximum – minimum deux fois supérieur à la fin du XXIème siècle par rapport à la fin du XXème siècle.

## Somme de température base 10°C du 01/04 au 31/10 (°CJ).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

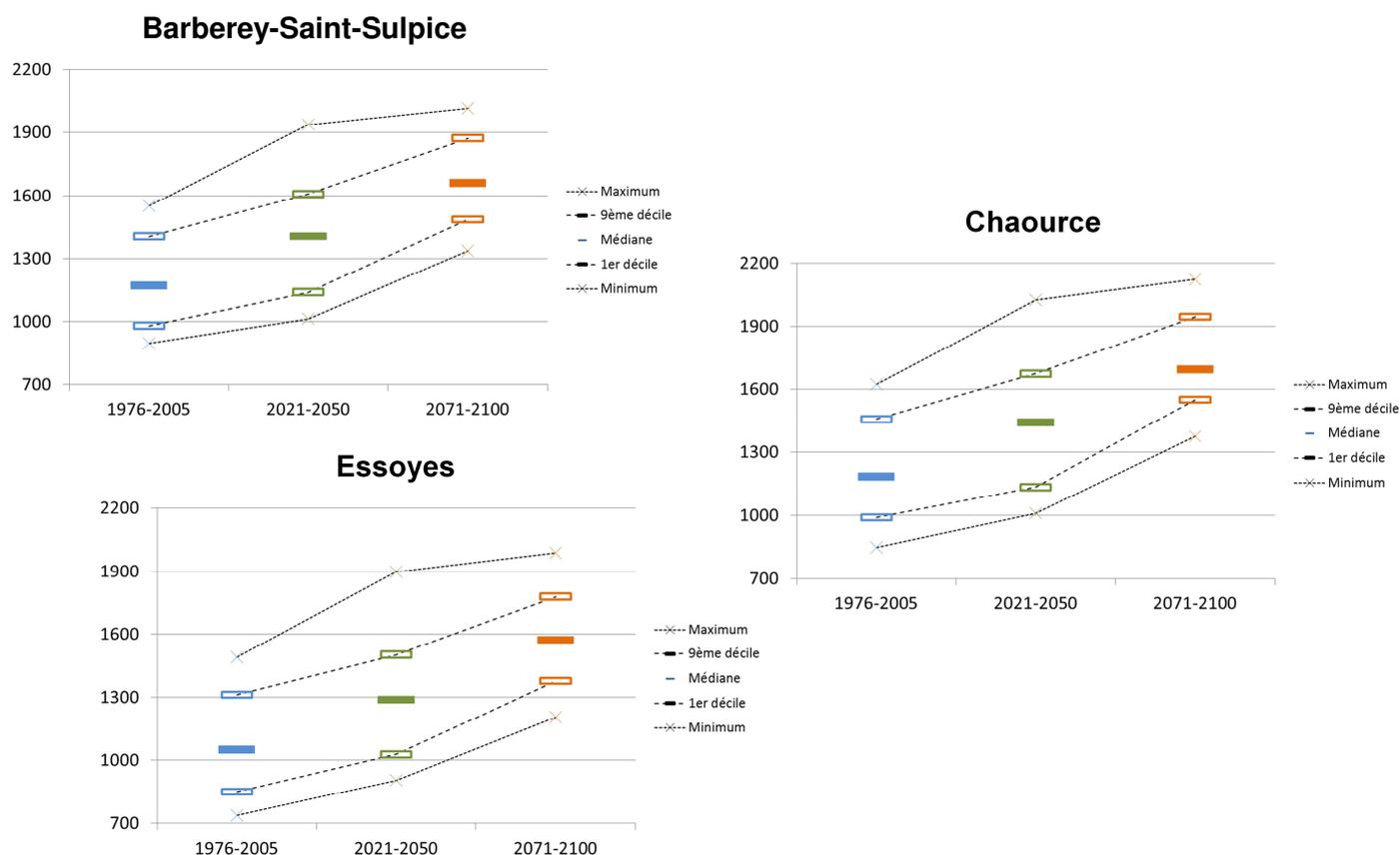
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

La somme de température base 10°C augmente significativement au XXIème siècle par rapport à la période de référence. L'accroissement est d'environ 250°CxJ base 10°C entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis de 250°CxJ base 10°C entre le milieu et la fin du XXIème siècle.

Pour les valeurs médianes, cette évolution fait passer les vignobles de l'Aube de la catégorie "Indice de Winkler I" à la fin du XXème siècle, à la limite inférieure de la catégorie "Indice de Winkler II" au milieu du XXIème siècle, puis à la limite supérieure de la catégorie "Indice de Winkler II" à la fin du XXIème siècle.

Cette forte évolution de la disponibilité thermique, impacte la phénologie de la vigne (avancement de la floraison et de la récolte) ainsi que les caractéristiques des jus (augmentation de la teneur en sucres, baisse de l'acidité).

A court terme, des adaptations des itinéraires techniques peuvent suffire pour l'adaptation à cette évolution du climat. A plus long terme, un autre matériel végétal (variétés plus tardives) peut être envisagé.

## Nombre de jours où TN < à 0°C entre le 01/03 et le 31/05 (jour).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

### Horizons temporels analysés

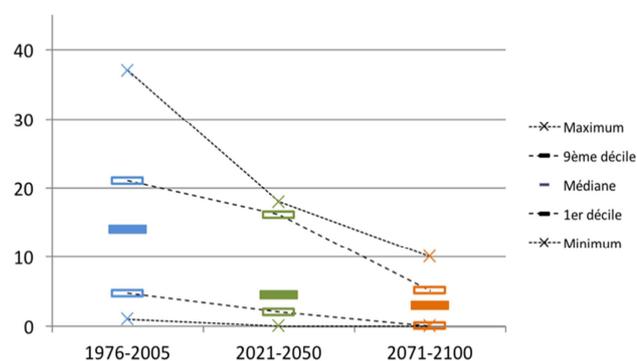
1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

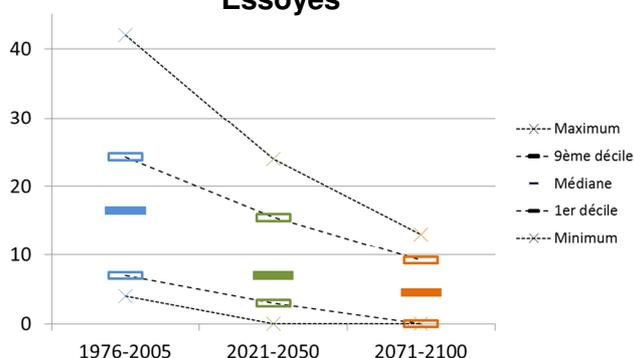
Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur

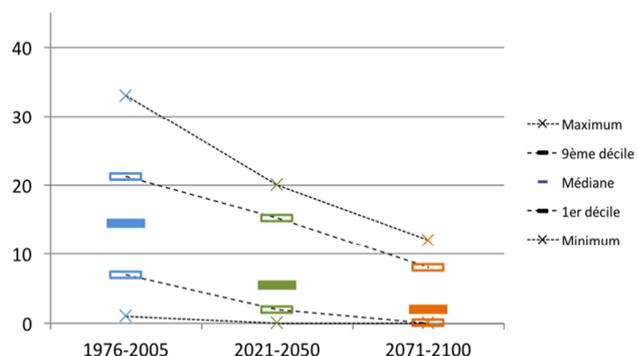
#### Barberey-Saint-Sulpice



#### Essoyes



#### Chaource



### Analyse

On constate sur les trois sites une diminution marquée du nombre de jours de gel entre le 01/03 et le 31/05 tout au long du XXIème siècle.

Pour les valeurs médianes, le nombre de jours de gel est divisé par plus de deux entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, et par environ deux entre le milieu et la fin du XXIème siècle. On observe une très forte réduction de la variabilité interannuelle entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle, les écarts maximum – minimum étant divisés par environ trois.

A Chaource à la fin du XXème siècle, on rencontre du 01/03 au 31/05 au moins 15 jours de gel une année sur deux (médiane). A la fin du XXIème siècle, on n'observe jamais plus de 12 jours de gel du 01/03 au 31/05 (maximum).

Pour préciser les conséquences de cette évolution des gelées sur les stades précoces de la vigne (débourrement, floraison) ou des cultures annuelles, une analyse croisée de ces gelées printanières et de l'avancement phénologique des cultures concernées est nécessaire.

## Moyenne des TN du 01/08 au 30/09 (°C).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

### Horizons temporels analysés

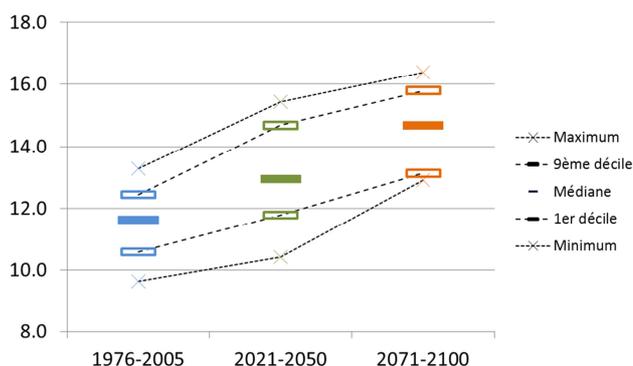
1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

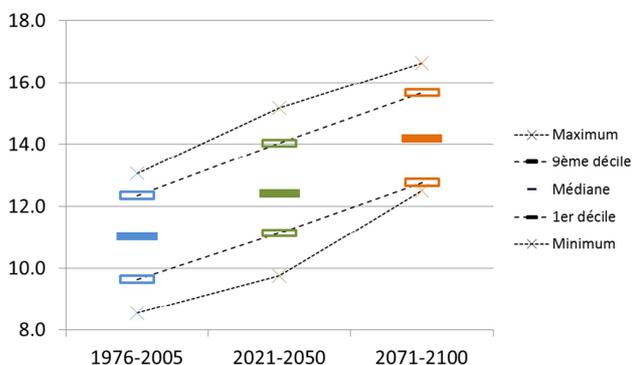
Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur

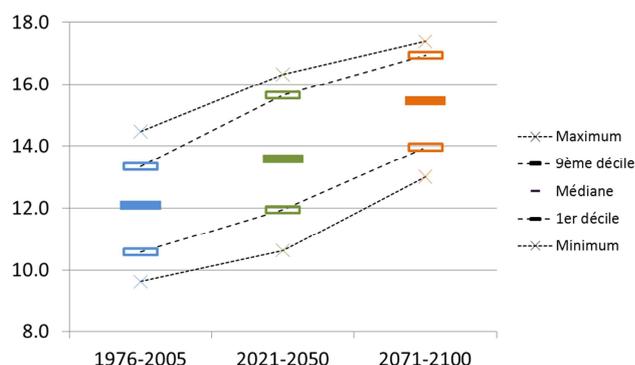
#### Barberey-Saint-Sulpice



#### Essoyes



#### Chaource



### Analyse

L'indice de fraîcheur des nuits augmente significativement au XXIème siècle par rapport à la période de référence pour tous les critères statistiques étudiés. Pour les valeurs médianes, cet accroissement est de 1,4°C entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis de 1,8°C entre le milieu et la fin du XXIème siècle.

Pour les valeurs médianes, cette évolution fait passer les vignobles de l'Aube de la catégorie "Nuits très fraîches" à la fin du XXème siècle, à la catégorie "Nuits fraîches" au milieu du XXIème siècle, puis à la catégorie "Nuits tempérées" à la fin du XXIème siècle.

Ce réchauffement des nuits au cours de la maturation des raisins affecte la biosynthèse des composés aromatiques (acide malique, anthocyanes, arômes). En outre, ce réchauffement est amplifié par l'avancement phénologique (non pris en compte ici), ce qui impose le calcul de cet indicateur sur une plage de temps plus précoce dans le futur que dans le passé. Les différents leviers disponibles (itinéraires techniques, matériel végétal utilisé) pour moins exposer la vigne à ces températures nocturnes élevées dans le mois qui précède la récolte doivent être étudiés.

## Date de franchissement de 200°Cj base 0°C initialisée au 01/01 (jour julien).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

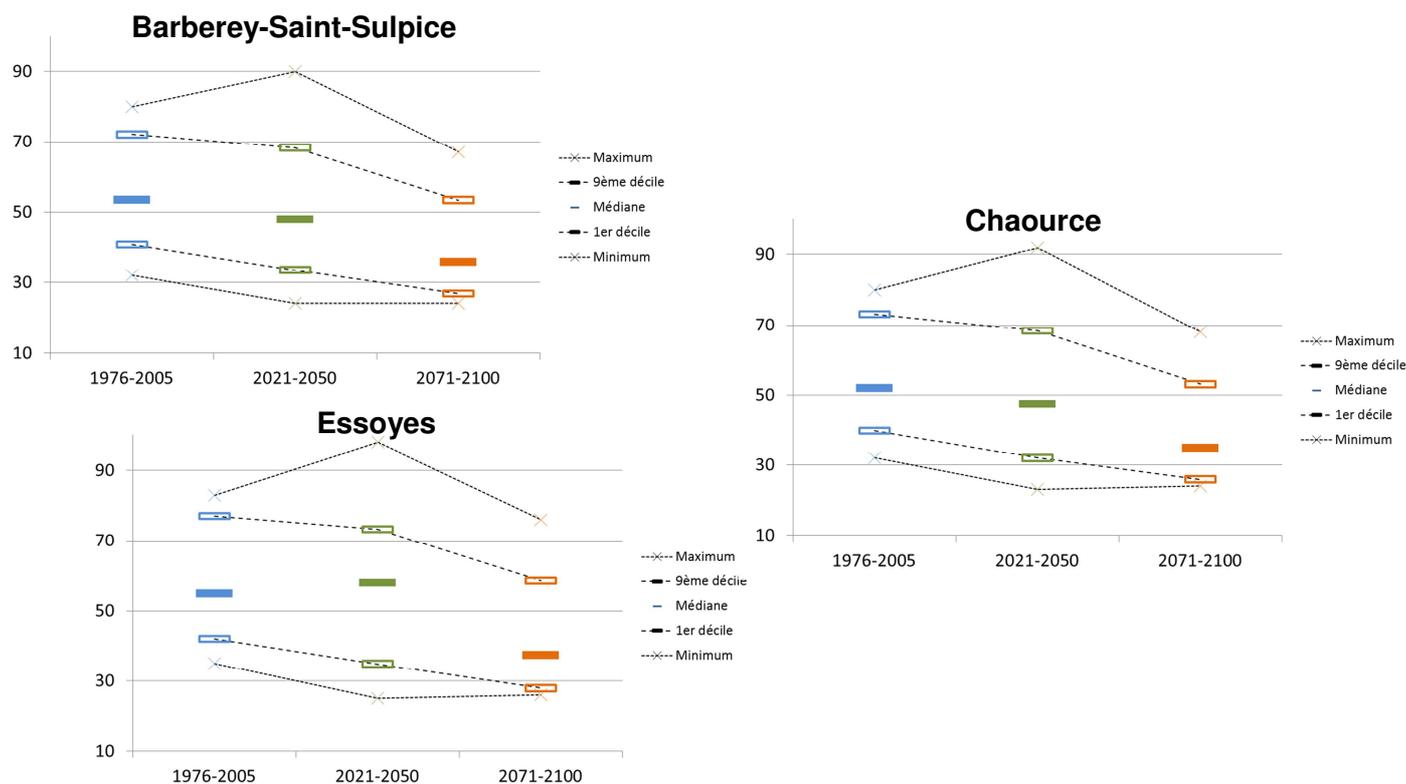
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

Barbercy-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

Sur les trois sites étudiés, on constate un net avancement de la date de démarrage de la végétation au cours du XXIème siècle.

A Barbercy et Chaource, les valeurs médianes avancent d'environ une semaine entre la fin du XXème siècle et le milieu du XXIème siècle, puis d'une douzaine de jours entre le milieu et la fin du XXIème siècle. A Barbercy par exemple, la date la plus précoce (minimum) observée à la fin du XXème siècle (1er février) correspond peu ou prou à la date médiane observée à la fin du XXIème siècle (5 février). La variabilité interannuelle des dates de démarrage de végétation s'accroît entre la fin du XXème et la milieu du XXIème siècle, puis diminue entre le milieu du XXIème et la fin du XXIème siècle.

Pour la prairie, cela signifie une production plus précoce de biomasse, permettant une fauche et/ou mise à l'herbe elle-même plus précoce au cours du XXIème siècle. Les calendriers d'exploitation de l'herbe et de conduite des troupeaux sont impactés par cette évolution, qui permettra en partie au moins, de compenser les déficits de pousse attendus en période estivale.

## Date de franchissement de 300°Cj base 0°C initialisée au 01/02 (jour julien).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

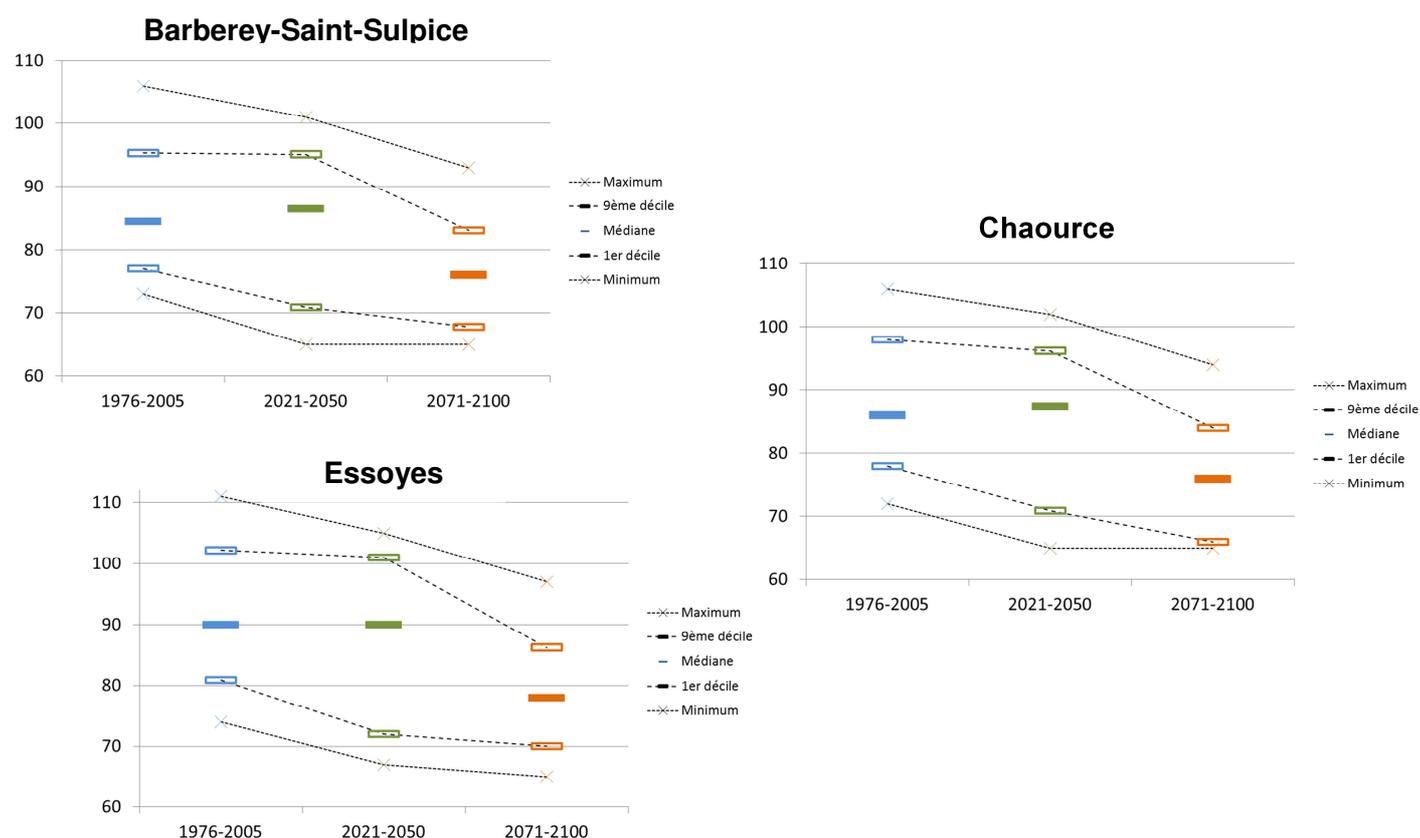
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

Barbercy-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

Sur les trois sites étudiés, on constate pour les valeurs médianes une stabilité de la date de mise à l'herbe entre la fin du XX<sup>ème</sup> siècle et le milieu du XXI<sup>ème</sup>, puis un avancement d'une douzaine de jours entre le milieu du XXI<sup>ème</sup> et la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle.

A Barbercy par exemple, la date de mise à l'herbe est postérieure au 26 mars une année sur deux (médiane) à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, tandis qu'elle n'est postérieure au 24 mars qu'une année sur dix (9<sup>ème</sup> décile) à la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle.

Cet avancement de la date de mise à l'herbe impacte la gestion du pâturage et la conduite des troupeaux en interagissant avec :

- la portance qui peut être insuffisante si les sols ne sont pas ressuyés ;
- le choix des espèces cultivées pour favoriser la qualité fourragère ;
- l'avancement des dates de mise bas pour les bovins allaitants (reproduction à la mise à l'herbe) ;
- la production de stock pour l'été, si la baisse de production estivale se confirme.

## Date de frachissement de 1770°Cj base 6 initialisée au 15/04 (jour julien).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

### Horizons temporels analysés

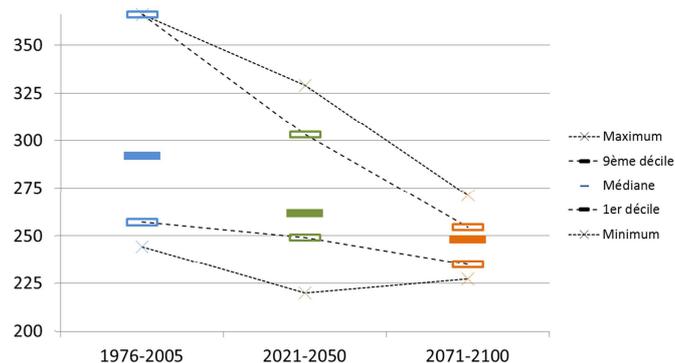
1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

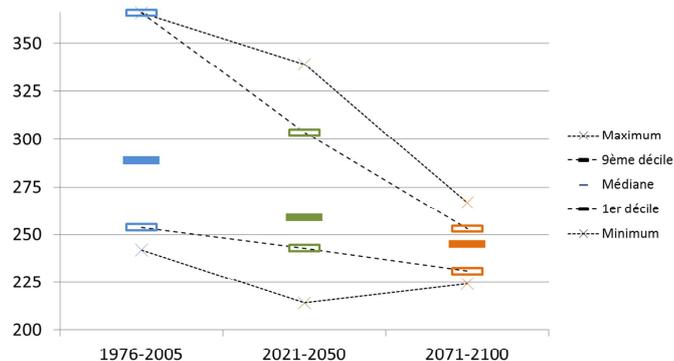
Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur

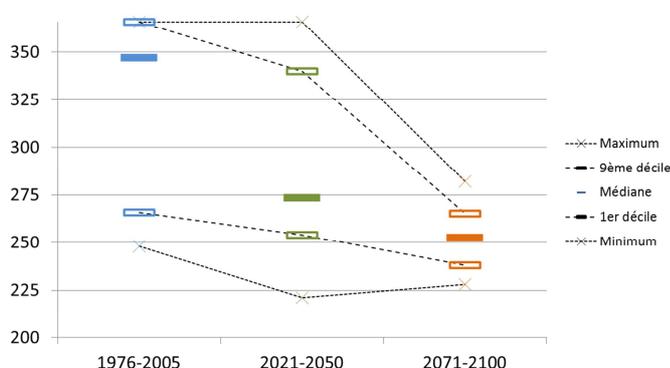
#### Barberey-Saint-Sulpice



#### Chaource



#### Essoyes



### Analyse

Sur les trois sites étudiés, on constate au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle un avancement prononcé du stade "1750 °Cj base 6°C", qui correspond chez certaines variétés de maïs fourrage à une humidité de grain permettant la récolte.

A la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle, la disponibilité thermique est encore insuffisante sur les trois sites. Au milieu du XXI<sup>ème</sup> siècle, les dates de récolte ne dépassent pas fin octobre neuf années sur dix (9<sup>ème</sup> décile) à Barberey et à Chaource. A la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle, les dates de récolte ne dépassent jamais (maximum) fin septembre à Barberey et à Chaource, et début octobre à Essoyes.

Cet accroissement marqué de la disponibilité thermique au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle permet d'envisager l'utilisation de variétés de maïs fourrage plus tardives que par le passé, ceci pouvant être accentué par l'avancement probable des dates de semis. Toutefois, les conditions hydriques devront être prises en compte, car elles pourront limiter le recours à des variétés trop tardives dans les contextes les moins favorables.

## Cumul des précipitations du 01/04 au 31/08 (mm).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

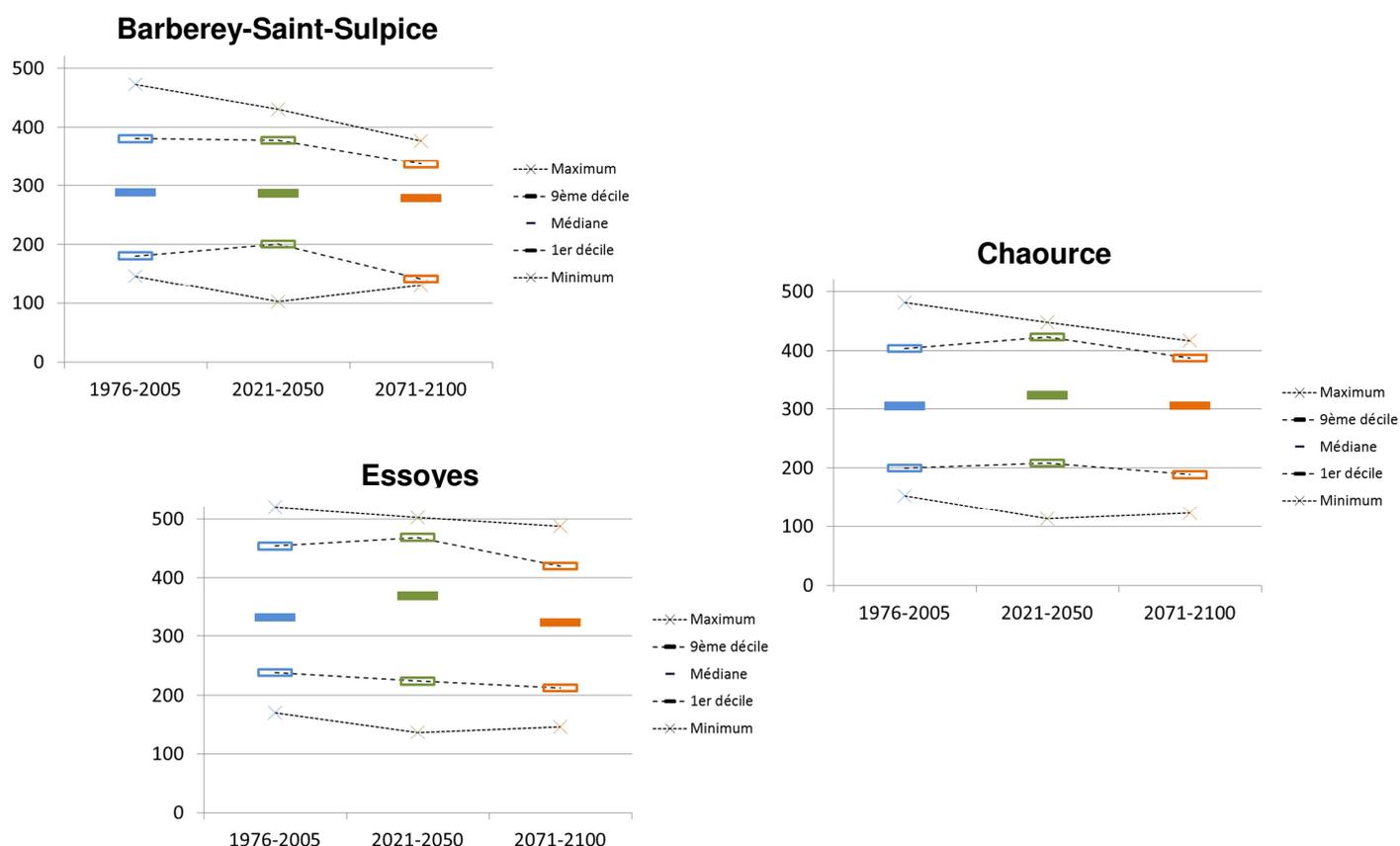
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

Sur les trois sites étudiés, on n'observe pas d'évolution marquée du cumul des précipitations du 01/04 au 31/08 entre la fin du XXème et la fin du XXIème siècle. Ce statu quo sur les précipitations d'avril à août ne doit pas conduire à considérer que les conditions hydriques resteront inchangées pour les cultures au cours du XXIème siècle.

D'abord, parce que la nature des précipitations (fréquence, intensité) durant les mois d'avril à août n'est pas renseignée par l'indicateur analysé ici, pouvant conduire à des conditions hydriques différentes d'ici la fin du XXIème siècle.

Ensuite et surtout, parce que l'augmentation des températures au cours du XXIème siècle entraîne mécaniquement une augmentation de l'évapotranspiration, qui dégrade par conséquent les conditions hydriques pour les cultures, même si le département de l'Aube n'est pas le plus pénalisé en France par ce phénomène.

## Somme de température base 0°C du 01/07 au 30/09 (°CJ).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

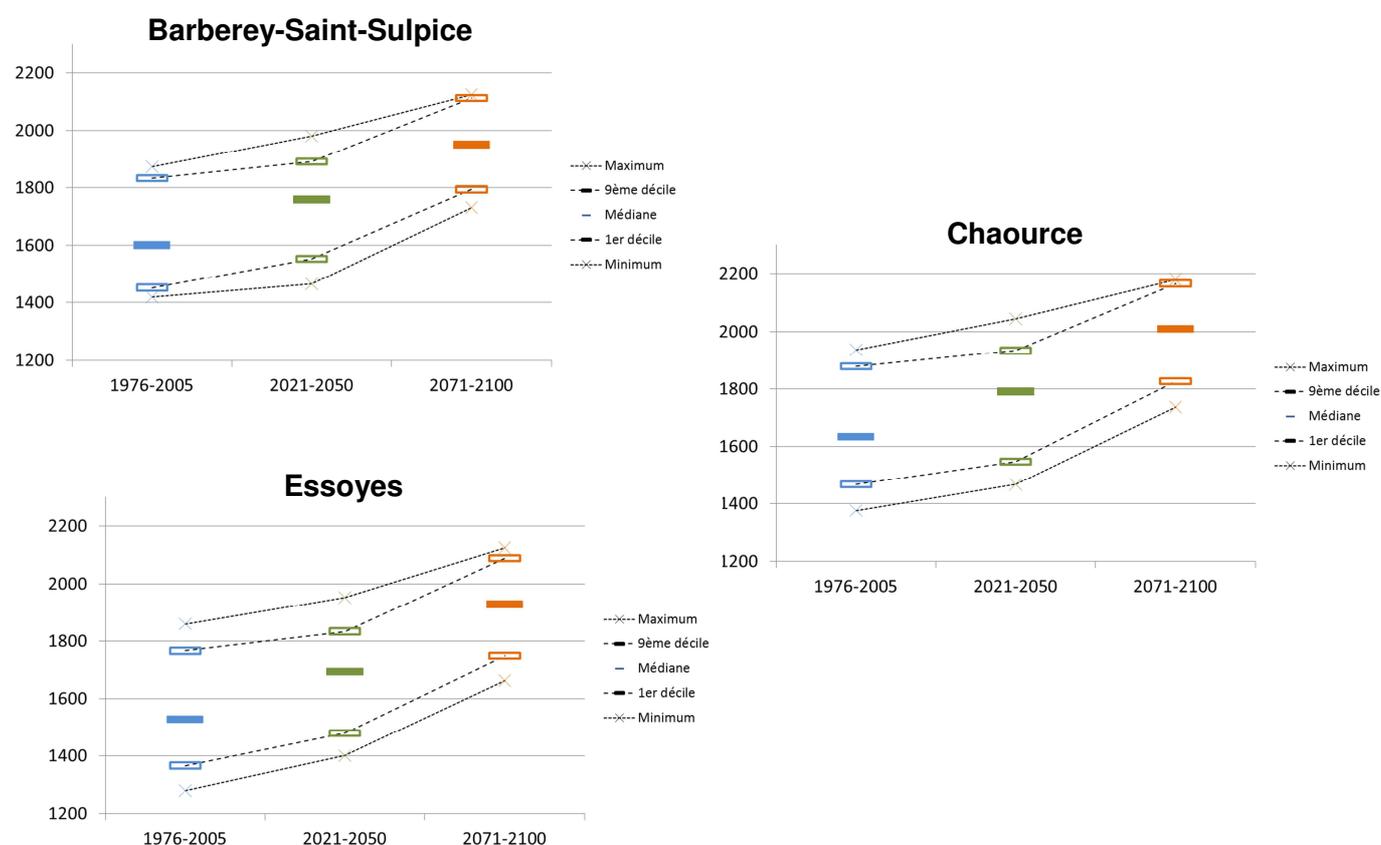
### Horizons temporels analysés

1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur



### Analyse

Sur les trois sites étudiés, on constate au cours du XXIème siècle une augmentation marquée de la disponibilité thermique du 01/07 au 30/09.

En base 0°C, cette disponibilité s'accroît de près de 200°CJ entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis à nouveau de près de 200°CJ entre le milieu et la fin du XXIème siècle, la variabilité interannuelle demeurant stable entre la fin du XXème et le milieu du XXIème siècle, puis se réduisant entre le milieu et la fin du XXIème siècle.

Cette augmentation de la disponibilité thermique, est favorable à la mise en place de dérobées fourragères derrière les céréales à paille, éventuellement sous forme de cultures associées "céréales + légumineuses". Toutefois, les conditions hydriques sur cette période de l'année doivent être analysées, compte-tenu de leur importance vis-à-vis des niveaux de production.

## Nombre de jours où TN < à -5°C du 15/03 au 30/04 (jour).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

### Horizons temporels analysés

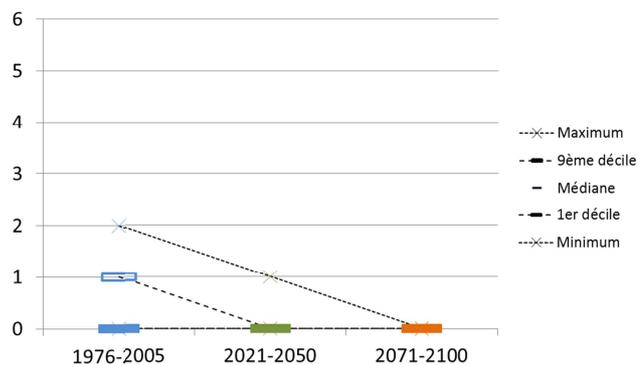
1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

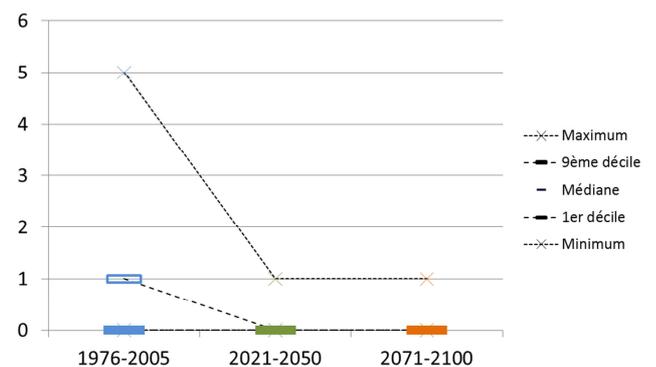
Barberey-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur

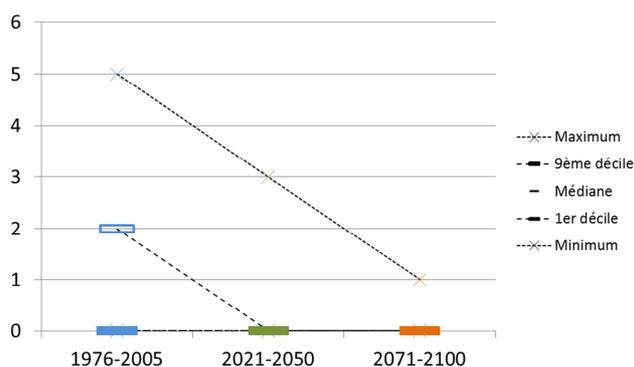
#### Barberey-Saint-Sulpice



#### Chaource



#### Essoyes



### Analyse

Sur les trois sites étudiés, on constate une diminution des gels "forts" (TN < -5°C) entre le 15/03 et le 30/04 au cours du XXIème siècle.

Ces gelées fortes, qui ne se rencontrent qu'une année sur dix à la fin du XXème siècle, disparaissent quasi totalement ou totalement au milieu puis à la fin du XXIème siècle.

Cette diminution permet d'envisager un avancement des semis de printemps. Par contre, l'impact de cette diminution sur les céréales d'hiver (gelées aux stades méiose ou épi 1 cm) ne peut être quantifié qu'en tenant compte de l'avancement de ces stades, lui-même lié à l'augmentation tendancielle de la température au cours du XXIème siècle.

## Nombre de jours où TX $\geq$ 25°C du 01/05 au 15/06 (jour).

### Source et nature des données

Source : DRIAS – Les futurs du climat

Projections climatiques : CNRM 2014 / Modèle : Aladin-climat / Scénario : RCP 4.5

### Horizons temporels analysés

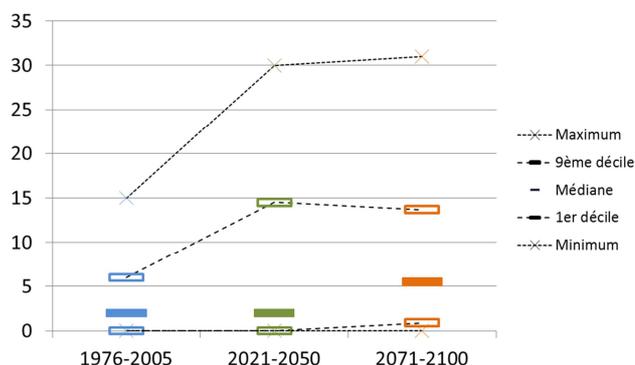
1976-2005, 2021-2050, 2071-2100

### Sites étudiés

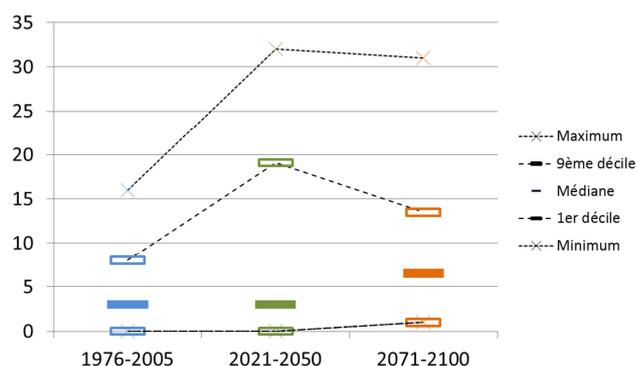
Barbercy-Saint-Sulpice - Chaource – Essoyes

### Calcul de l'indicateur

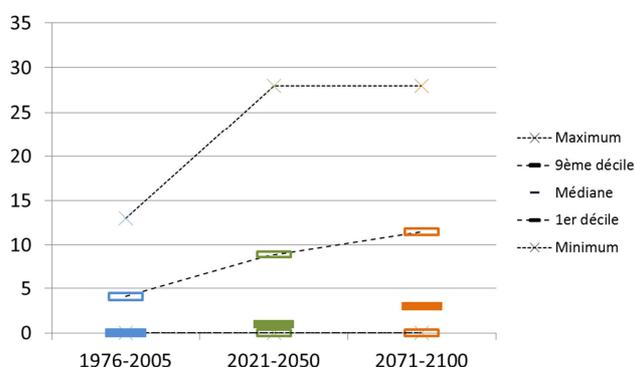
#### Barbercy-Saint-Sulpice



#### Chaource



#### Essoyes



### Analyse

Sur les trois sites étudiés, on constate une augmentation du nombre de jours échaudants du 01/05 au 15/06 au cours du XXIème siècle. On rappelle qu'en céréales à pailles, chaque jour à plus de 25°C durant le remplissage des grains se traduit par une perte de rendement de 1,5 quintal par hectare.

Jusqu'à la fin du XXIème siècle, le nombre de jours échaudants reste très modéré une année sur deux (médiane). Il devient plus conséquent pour les années les plus chaudes, atteignant 10 à 15 jours une année sur dix, et jusqu'à 30 jours une année sur trente (maximum). On peut donc considérer que le phénomène d'échaudage reste circonscrit, ne se manifestant réellement qu'une année sur dix au milieu et à la fin du XXIème siècle.

L'examen des voies d'adaptation (avancement des dates de semis, variétés plus précoces, variétés résistantes au stress thermique) peut donc être engagé, même si ce sujet ne semble pas constituer une urgence dans le département.





Réalisé par des élèves ingénieurs de 5<sup>ème</sup> année de UniLaSalle Rouen (DA Agronomie – Environnement), ce recueil présente l'**évolution climatique et agro-climatique** attendue **au cours du XXIème siècle** dans le **département de l'Aube**. Il vise à faciliter la perception du changement climatique par le milieu agricole de ce département.

Les indicateurs ont été calculés au moyen de la plate-forme de services climatiques "DRIAS – Les futurs du climat". L'exercice de modélisation mis en oeuvre est "CNRM 2014". Un seul modèle climatologique (Aladin-climat) et un seul scénario d'émissions de gaz à effet de serre (RCP 4.5) ont été utilisés pour cette étude, ce qui réduit nettement la variabilité des résultats par rapport à des études multi-modèles et multi-scénarios, notamment à l'horizon de fin de XXIème siècle. Les résultats sont commentés au présent, ce qui ne doit pas être interprété comme une certitude vis-à-vis du futur, mais comme une simple analyse des résultats fournis par le modèle Aladin-Climat.

Les indicateurs présentés se répartissent en deux catégories :

## 1 INDICATEURS CLIMATIQUES

Descripteurs climatologiques habituellement utilisés par les climatologues.

## 2 INDICATEURS AGRO CLIMATIQUES

Descripteurs adaptés aux problématiques agricoles et permettant d'analyser l'évolution de **faisabilité de la production agricole sous influence du changement climatique**.

Les sites et les indicateurs étudiés ont été choisis par la Chambre d'agriculture de l'Aube, de façon à intégrer le mieux possible les contextes agricole et climatique du département. Les résultats présentés dans ce document ont fait l'objet d'un contrôle rigoureux avant publication.