



## *Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique*

### **Extrait de résumés agronomiques Exemple des stations de Vichy et Marcenat**

Juin 2018



## Projet AP3C

### Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique

## INDICATEUR N°1

### Redémarrage de la végétation

#### Présentation de l'indicateur :

Cet indicateur, aussi appelé "*date de 1er apport d'azote*", est utilisé dans la conduite de la fertilisation des cultures céréalières et des prairies.

Il rend compte de l'accumulation de degrés-jour par la plante qui redemarrera d'autant plus vite que les températures se montrent "clémentes".

Le résultat obtenu est la date à laquelle est atteint le seuil de 200°Cj.

#### Modalités de calcul et de présentation des résultats

- > Initialisation au 1er janvier
- > Cumul des Tm en base 0°C et avec bornage [0;18]
- > Atteinte du seuil 200°Cj -> La date est alors retenue

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°2**

### **Mise à l'herbe**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Cet indicateur est utilisé dans la conduite des prairies au pâturage.

Il rend compte de l'accumulation de degrés-jour par la plante qui atteint le stade physiologique optimal lorsque le seuil de 250°Cj initialisé au 1er février est atteint.

Le résultat obtenu est la date à laquelle est atteint le seuil de 250°Cj.

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

- > Initialisation au 1er février
- > Cumul des Tm en base 0°C et avec bornage [0;18]
- > Atteinte du seuil 250°Cj -> La date est alors retenue

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°3**

### **Ensilage**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Cet indicateur est utilisé dans la conduite des prairies dans le but de réaliser des stocks principalement sous forme de fourrages humides.

Il rend compte de l'accumulation de degrés-jour par la plante qui atteint le stade physiologique optimal lorsque le seuil de 750°Cj initialisé au 1er février est atteint.

Le résultat obtenu est la date à laquelle est atteint le seuil de 750°Cj.

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

- > Initialisation au 1er février
- > Cumul des Tm en base 0°C et avec bornage [0;18]
- > Atteinte du seuil 750°Cj -> La date est alors retenue

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## Projet AP3C

### Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique

## INDICATEUR N°4

### Fauches précoces en foin

#### Présentation de l'indicateur :

Cet indicateur est utilisé dans la conduite des prairies dans le but de réaliser des stocks.

Il rend compte de l'accumulation de degrés-jour par la plante qui, selon l'espèce atteint le stade physiologique optimal pour une récolte en fourrages secs ou humides lorsque le seuil de 1000°Cj initialisé au 1er février est atteint.

Le résultat obtenu est la date à laquelle est atteint le seuil de 1000°Cj.

#### Modalités de calcul et de présentation des résultats

- > Initialisation au 1er février
- > Cumul des Tm en base 0°C et avec bornage [0;18]
- > Atteinte du seuil 1000°Cj -> La date est alors retenue

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°5**

### **Fauches tardives en foin**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Cet indicateur est utilisé dans la conduite des prairies dans le but de réaliser des stocks.

Il rend compte de l'accumulation de degrés-jour par la plante qui, selon l'espèce atteint le stade physiologique optimal pour une récolte en fourrages secs ou humides lorsque le seuil de 1200°Cj initialisé au 1er février est atteint.

Le résultat obtenu est la date à laquelle est atteint le seuil de 1200°Cj.

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

- > Initialisation au 1er février
- > Cumul des Tm en base 0°C et avec bornage [0;18]
- > Atteinte du seuil 1200°Cj -> La date est alors retenue

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°6**

### **Gel de printemps sur céréales au stade épis 1cm**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Sur céréales d'hiver, le risque d'accident climatique lié au gel est parmi les plus élevés au stade début montaison. Le dépassement à la baisse d'une température sous abri de  $-4^{\circ}\text{C}$  est susceptible d'occasionner des dégâts. Ceux-ci peuvent être d'autant plus importants que la température est basse.

Le résultat obtenu est le nombre de jours présentant un risque de dépassement à la baisse de la température  $-4^{\circ}\text{C}$ .

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

> Période du 20/02 au 10/04

> Nombre de jours sur la période où  $T_n \leq -4^{\circ}\text{C}$

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.





## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°7**

### **Risque d'échaudage sur céréales**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Lorsque les céréales d'hiver entrent en fin de cycle, à la période de remplissage du grain, elles deviennent particulièrement sensibles aux températures élevées qui peuvent aggraver un stress hydrique. Ainsi, au-dessus de 25°C, le remplissage des grains peut être fortement perturbé et entraîner une baisse de rendement importante.

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

- > Période du 15/05 au 20/07
- > Nombre de jours sur la période où  $T_x \geq 25^\circ\text{C}$

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.





## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°8**

### **Echaudage sur maïs**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Si le maïs est une plante qui supporte relativement bien la chaleur et a même des besoins importants (cumul de degrés en base 6°C) pour réaliser ses cycles phénologiques, les températures caniculaires finissent par lui être néfastes au même titre que pour les autres céréales. Ainsi, on parle d'échaudage pour des températures dépassant les 32°C.

Ces effets sont d'autant plus forts si un stress hydrique est également présent en même temps.

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

> Période du 01/06 -> 30/09

> Nombre de jours sur la période où  $T_x \geq 32^\circ\text{C}$

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°9**

### **Gel en fin de cycle avant maturité physiologique du maïs**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Le maïs est particulièrement sensible aux gelées en fin de cycle.

Une fois le seuil de  $-2^{\circ}\text{C}$  dépassé à la baisse, la récolte du maïs doit en effet être déclenchée au plus vite car la photosynthèse ne sera plus effective et les risques de contaminations de la récolte par les mycotoxines deviennent plus forts.

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

- > Dépassement à la baisse du seuil  $-2^{\circ}\text{C}$  pour  $T_n$
- > Période d'étude : 1er septembre --> 31 octobre
- > Date à laquelle le seuil de  $-2^{\circ}\text{C}$  est dépassé à la baisse

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°10**

### **Dernière gelée de printemps**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Les gelées sont susceptibles d'impacter un grand nombre de cultures : cultures fourragères, cultures arboricoles, etc. Ce ne sont pas forcément les températures observées en elles-mêmes qui sont à craindre mais le stade phénologique atteint par la végétation. Les conditions d'humidité sont également importantes.

Dans le cas présent, c'est le seuil de 0°C pour Tn qui a été conservé.

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

- > Dépassement à la baisse du seuil 0°C pour Tn
- > Période d'étude : 1er janvier --> 30 juin
- > Dernière date à laquelle le seuil de 0°C est dépassé à la baisse

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## **Projet AP3C**

### **Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique**

## **INDICATEUR N°11**

### **Premières fortes gelées d'automne**

#### **Présentation de l'indicateur :**

Les gelées automnales prononcées marquent généralement un coup d'arrêt à la pousse de l'herbe. Leur date de première occurrence est également à prendre en compte pour la réalisation des semis de céréales d'hiver. Il convient en effet de semer suffisamment tôt pour que les plantes atteignent un développement suffisant avant ces gelées. Le seuil de gelées à  $-5^{\circ}\text{C}$  est ici retenu.

#### **Modalités de calcul et de présentation des résultats**

- > Dépassement à la baisse du seuil  $-5^{\circ}\text{C}$  pour  $T_n$
- > Période d'étude : à partir du 1er août
- > Date à laquelle le seuil de  $-5^{\circ}\text{C}$  est dépassé à la baisse

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.



## Projet AP3C

### Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique

## INDICATEUR N°12

### Indice héliothermique de Huglin

#### Présentation de l'indicateur :

L'indice de Huglin est fortement corrélé à la teneur en sucre du raisin et participe donc à la définition du climat viticole d'une région donnée.

Il se calcule à partir des températures moyennes et maximales entre le 1er avril et le 30 septembre et d'un coefficient correcteur faisant référence à la longueur du jour (selon la latitude).

L'évolution de cet indicateur permet de mettre en évidence une certaine remontée du climat méditerranéen favorable à la vigne.

#### Modalités de calcul et de présentation des résultats

> Période du 1er avril au 30 septembre

> Calcul : 
$$\sum \frac{[(T_m - 10) + (T_x - 10)] \times 1,04}{2}$$

Les 10 000 projections réalisées ont fait l'objet d'une approche statistique. Sur les graphiques en pages suivantes sont représentés les déciles 1, 2, 5, 8 et 9.

Pour rappel, les déciles sont les valeurs qui divisent une distribution statistique en dix groupes d'effectifs égaux. Ainsi, le décile 1 (D1) correspond aux 1000 projections les plus "précoces", c'est-à-dire avec une probabilité d'occurrence de 10% tandis que le décile 9 marque le seuil au-delà duquel se trouvent les 1000 projections les plus "tardives". La probabilité que le seuil soit atteint avant la date indiquée par D9 est donc de 90%.

Pour mémoire, le décile 5 est aussi appelé médiane (autant de projections plus précoces que plus tardives). La moyenne des 10 000 projections est également représentée ainsi que les observations effectivement réalisées entre 1980 et 2015.

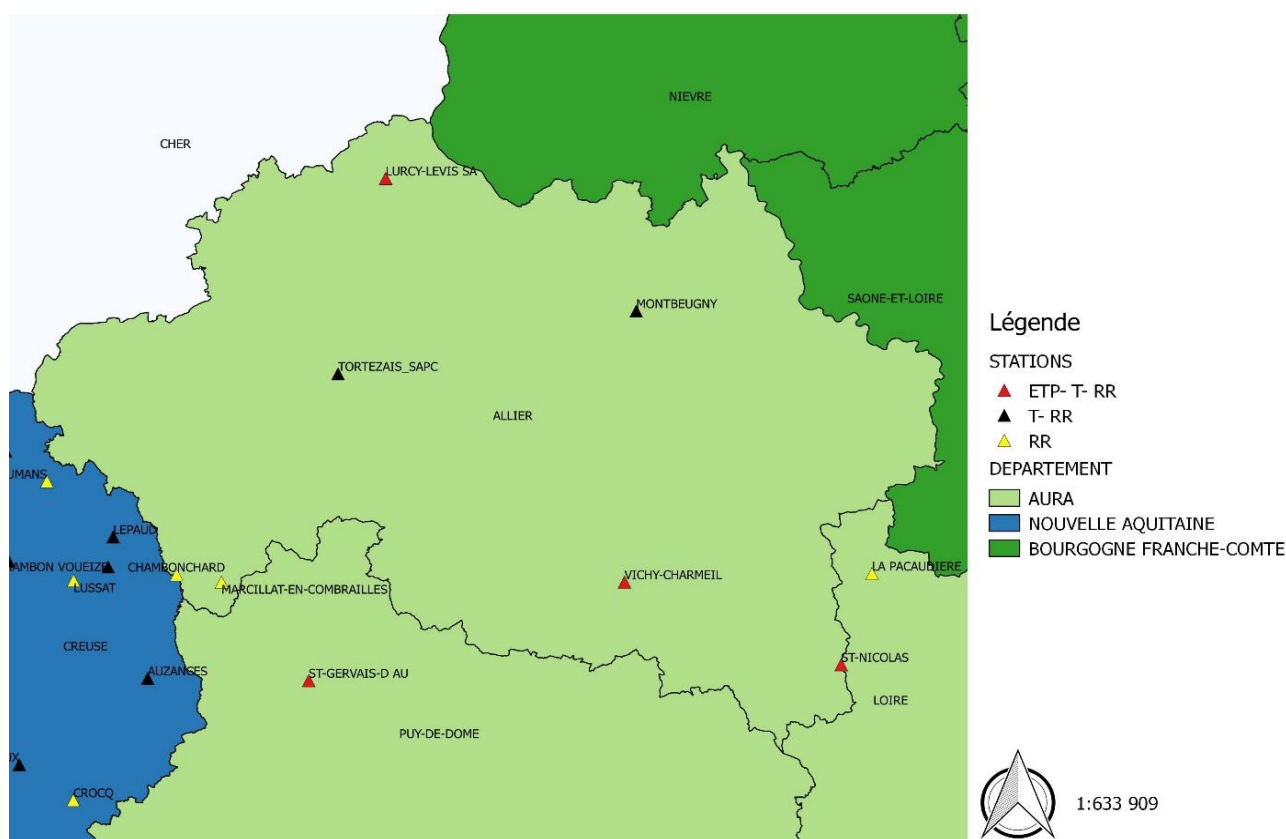
## Projet AP3C

### Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique

#### PROJECTIONS INDICATEURS AGRO-CLIMATIQUES DEPARTEMENT DE L'ALLIER

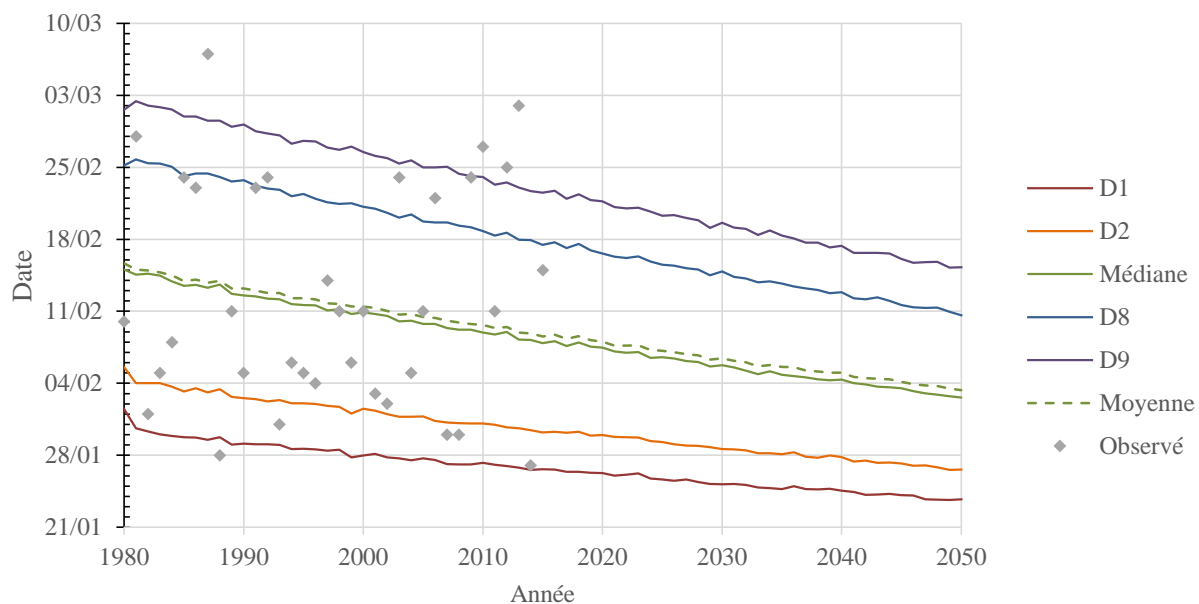
\* Le projet AP3C a pour ambition d'obtenir des informations localisées pour une analyse fine des impacts du changement climatique en vue d'adapter les systèmes d'élevage du Massif central et de sensibiliser l'ensemble des acteurs. Il se décline en trois objectifs opérationnels : caractériser les scénarios d'évolution des systèmes d'exploitation, adapter les outils de conseil au changement climatique et sensibiliser les acteurs du monde agricole.

\* La caractérisation des scénarios d'évolution combine expertises climatique, agronomique et systémique. Ce document s'inscrit dans le cadre de l'expertise agronomique et présente l'évolution de différents indicateurs agroclimatiques (IAC) de 1980 à 2050.



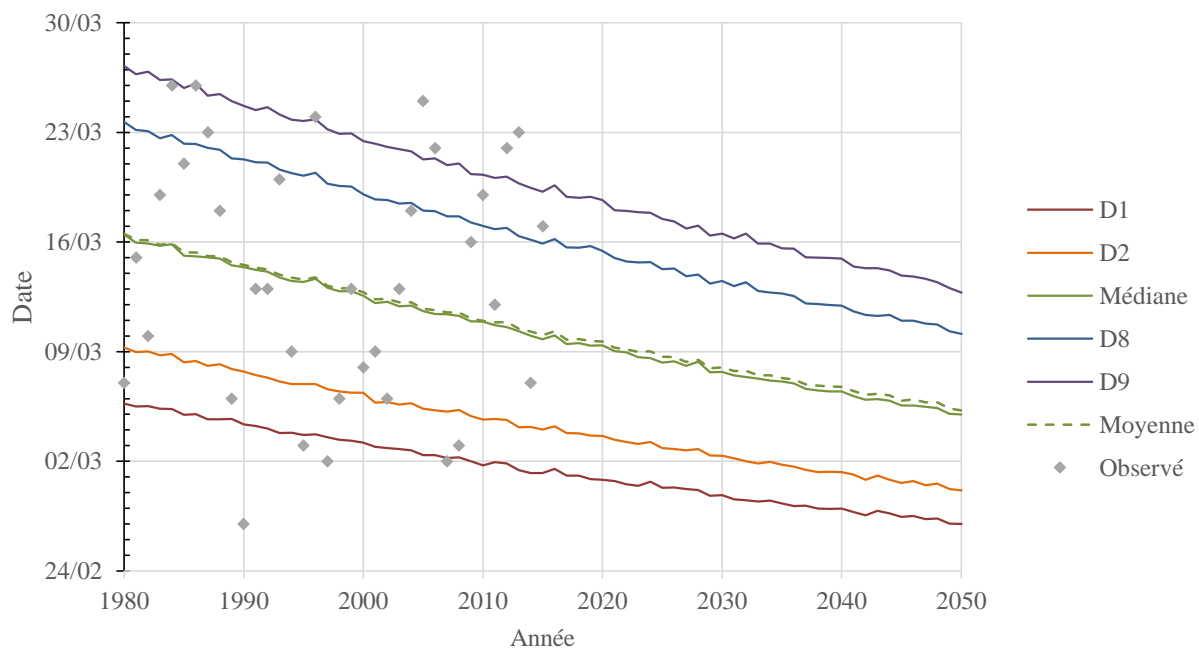
*Localisation des stations et types de mesures mobilisées pour le projet AP3C dans le département de l'Allier*

*Evolution de l'IAC 1 "Redémarrage de la végétation" de 1980 à 2050*



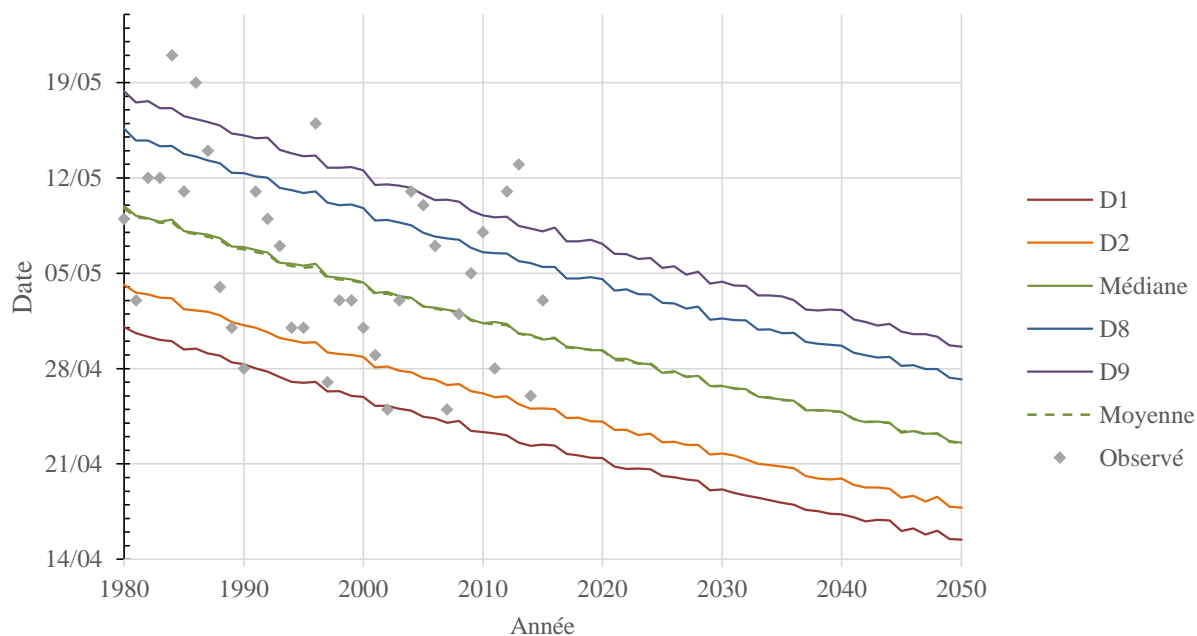
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de démarrage de la végétation	15-févr	- 7 jours → 08-févr	- 5 jours → 03-févr

*Evolution de l'IAC 2 "Mise à l'herbe" de 1980 à 2050*

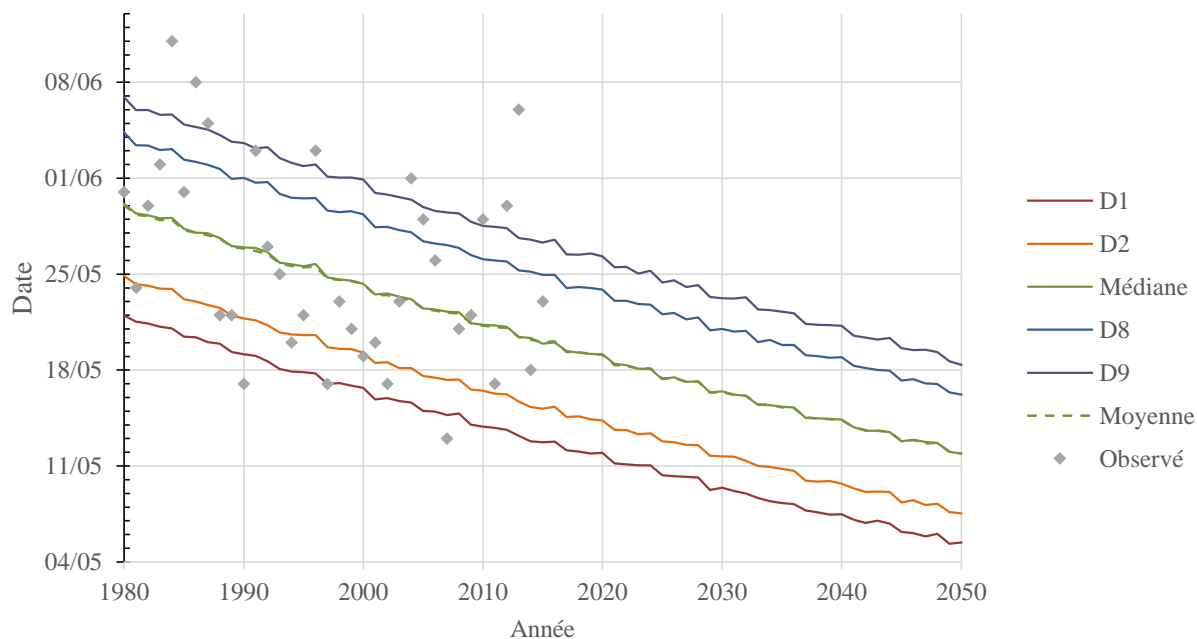


Année	1980	2015	2050
Date moyenne de mise à l'herbe	16-mars	- 6 jours → 10-mars	- 5 jours → 05-mars

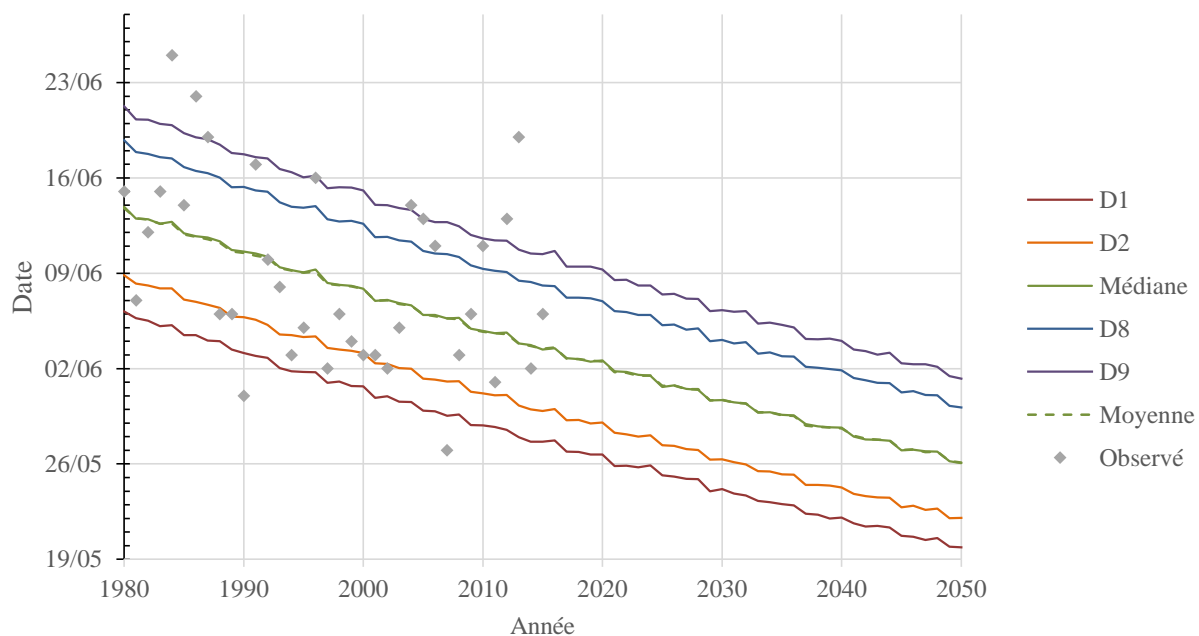


*Evolution de l'IAC 3 "Ensilage" de 1980 à 2050*

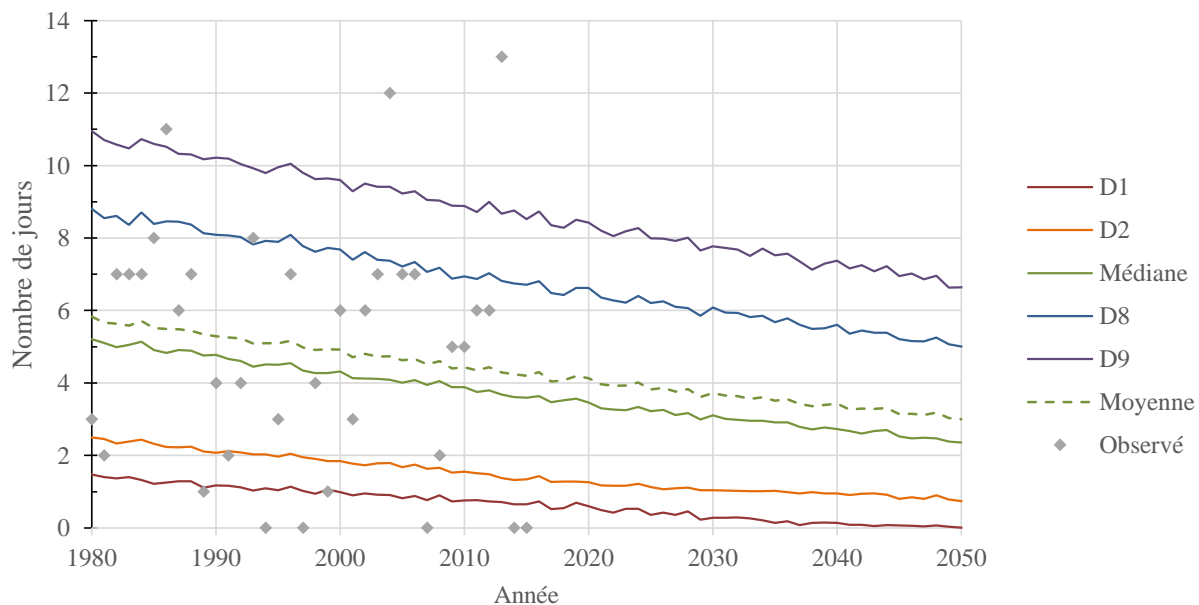
Année	1980	2015	2050
Date moyenne d'ensilage	09-mai	- 9 jours → 30-avr	- 7 jours → 23-avr

*Evolution de l'IAC 4 "Fauches précoces en foin" de 1980 à 2050*

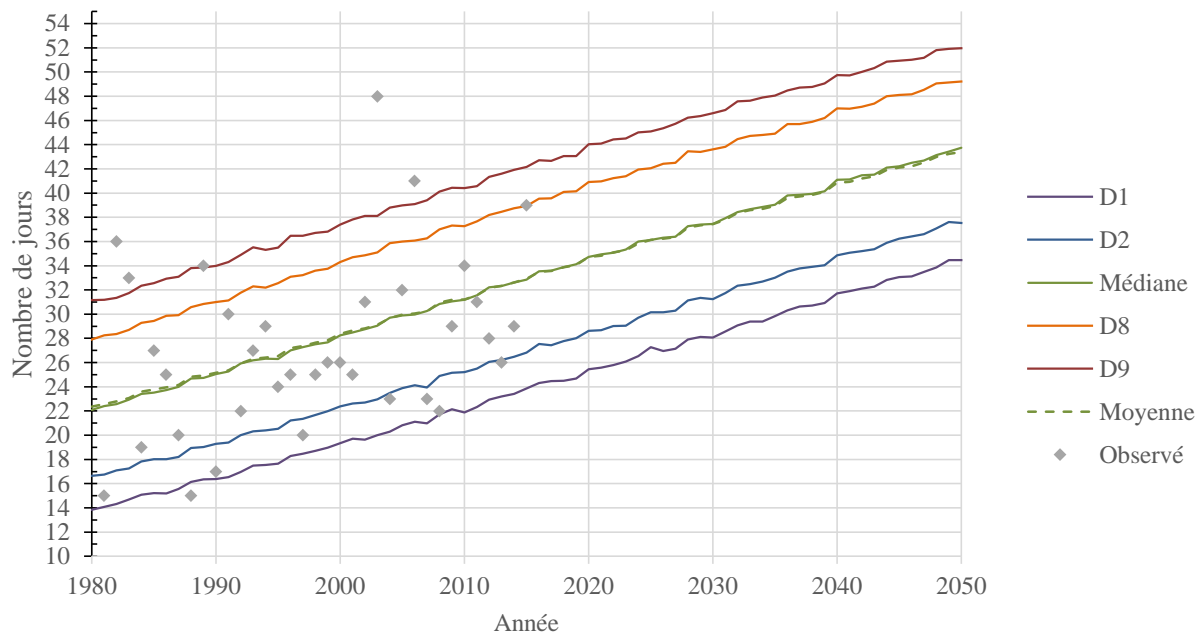
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de fauches précoces en foin	30-mai	- 9 jours → 21-mai	- 9 jours → 12-mai

*Evolution de l'IAC 5 "Fauches tardives en foin" de 1980 à 2050*

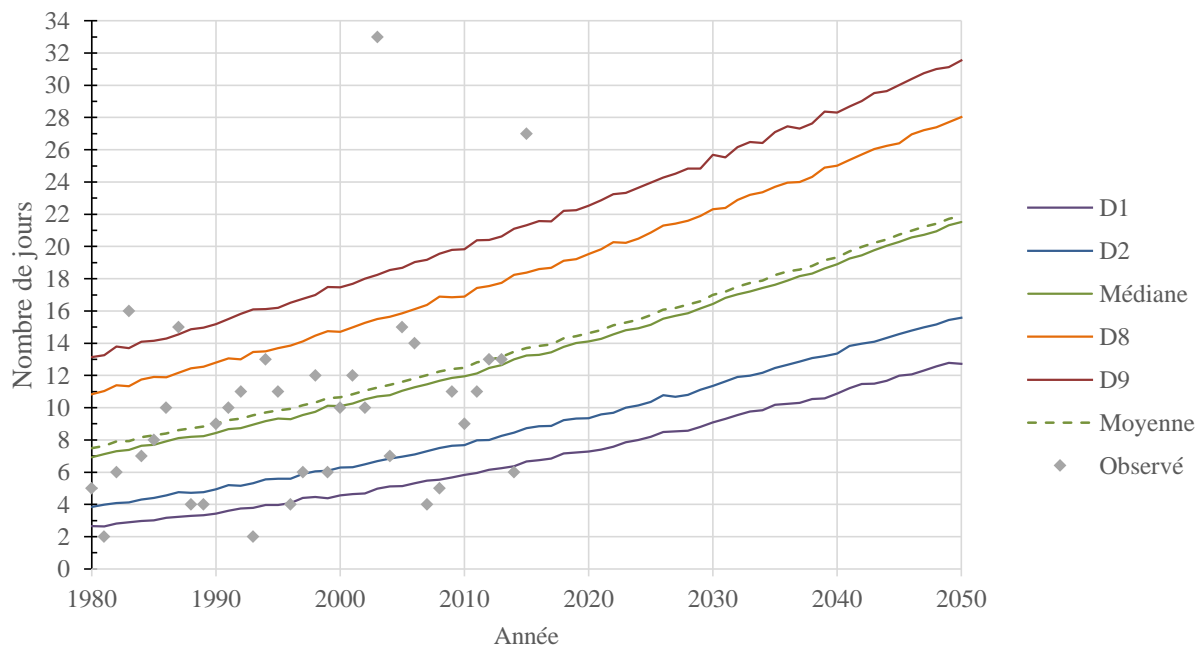
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de fauches tardives en foin	13-juin	- 9 jours → 04-juin	- 9 jours → 26-mai

*Evolution de l'IAC 6 "Gel de printemps sur céréales au stade épis 1cm" de 1980 à 2050*

Année	1980	2015	2050
Nombre moyen de jours avec gel de printemps sur céréales au stade épis 1cm	6 jours	- 2 jours → 4 jours	- 1 jour → 3 jours

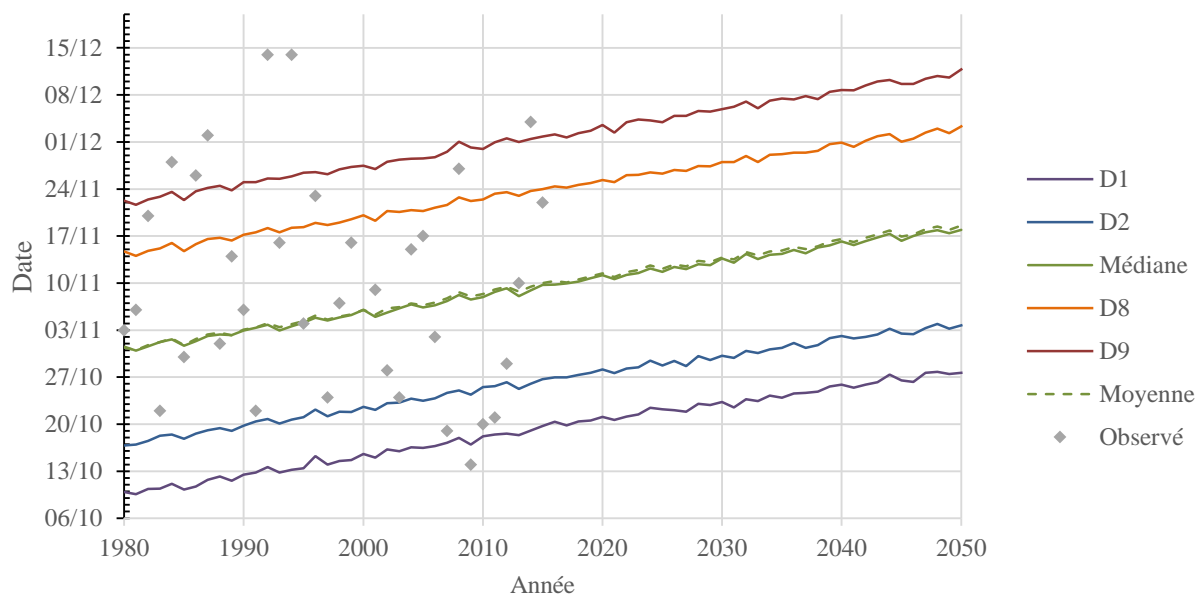
*Evolution de l'IAC 7 "Echaudage sur céréales" de 1980 à 2050*

Année	1980	2015	2050
Nombre moyen de jours échaudants sur céréales	22 jours	+ 11 jours → 33 jours	+ 11 jours → 44 jours

*Evolution de l'IAC 8 "Echaudage sur maïs" de 1980 à 2050*

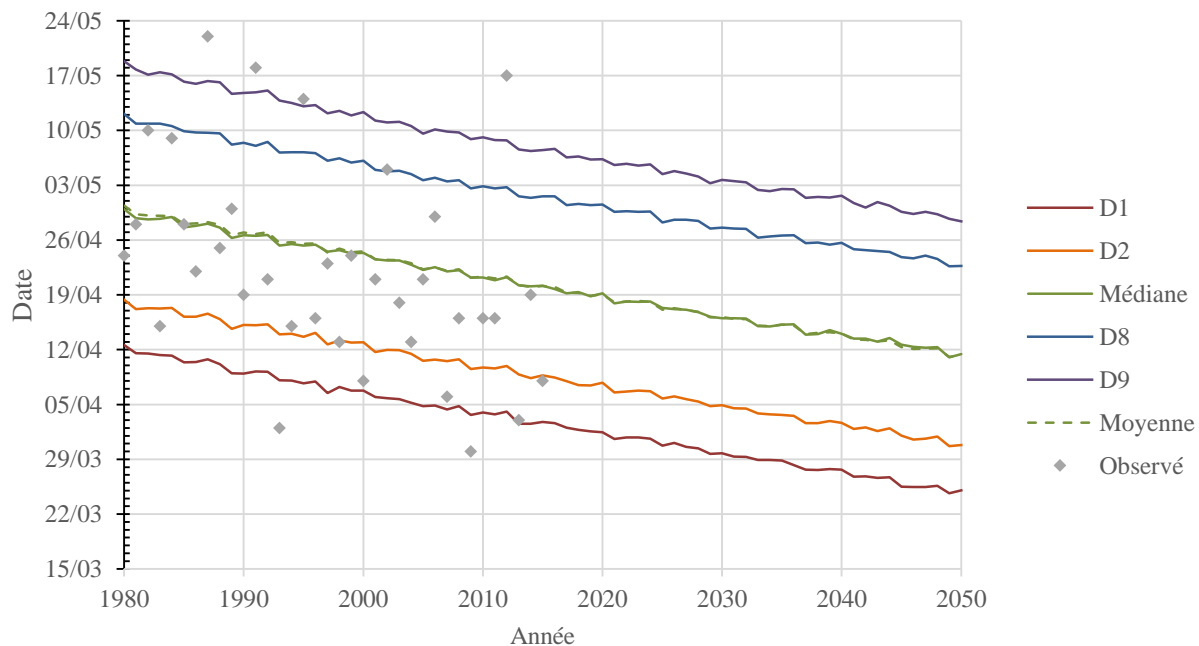
Année	1980	2015	2050
Nombre moyen de jours échaudants sur maïs	7 jours	+ 7 jours → 14 jours	+ 8 jours → 22 jours

*Evolution de l'IAC 9 "Gel en fin de cycle avant maturité physiologique du maïs" de 1980 à 2050*



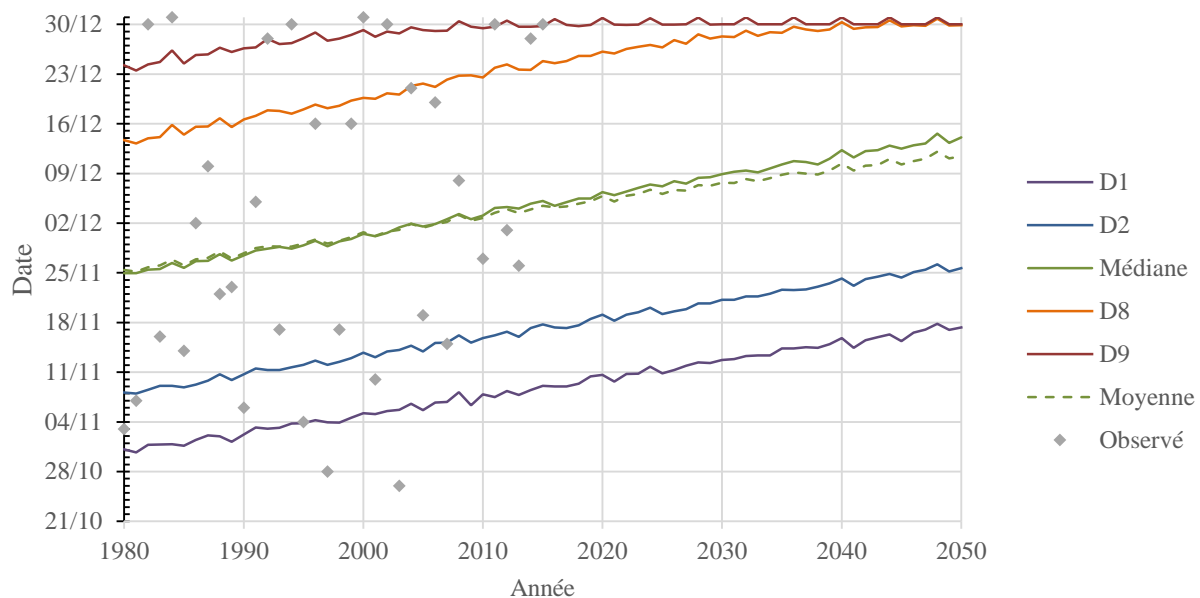
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de premier gel à -2°C sur maïs	31-oct	+ 10 jours 10-nov	+ 8 jours 18-nov

*IAC 10 : Dernière gelée de printemps*



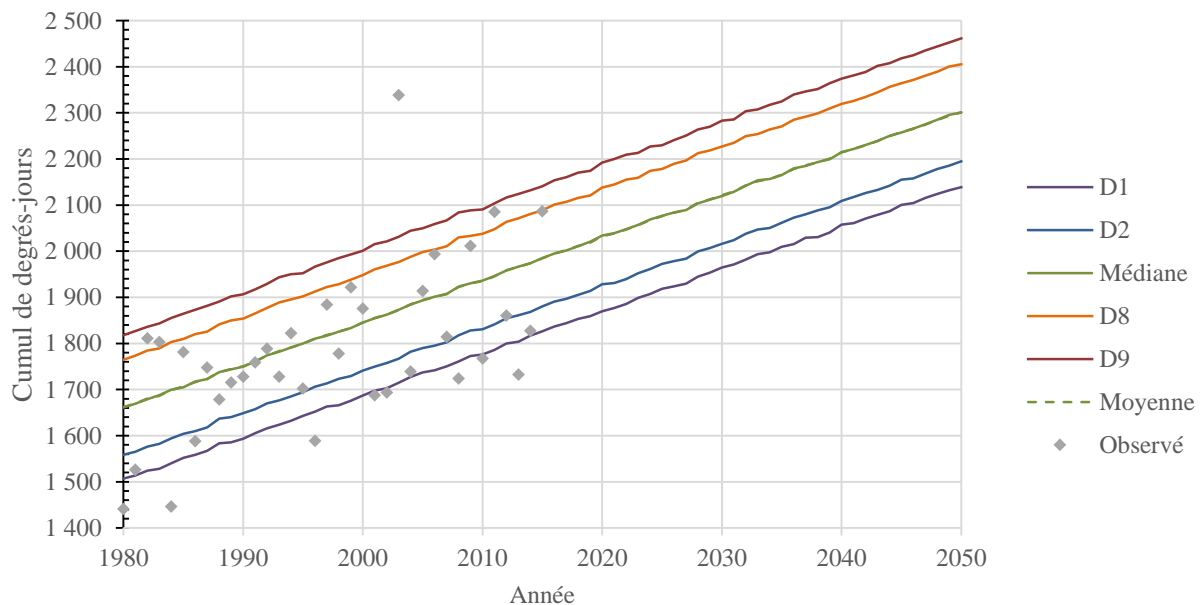
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de dernière gelée de printemps	29-avr	- 8 jours 21-avr	- 9 jours 12-avr

*Evolution de l'IAC 11 "Premières fortes gelées d'automne" de 1980 à 2050*



Année	1980	2015	2050
Date moyenne de la première forte gelée d'automne à -5°C	25-nov	+ 10 jours 05-déc	+ 6 jours 11-déc

*Evolution de l'IAC 12 "Indice héliothermique de Huglin" de 1980 à 2050*



Année	1980	2015	2050
Moyenne de l'indice héliothermique de Huglin	1660	+ 300 1960	+ 340 2300

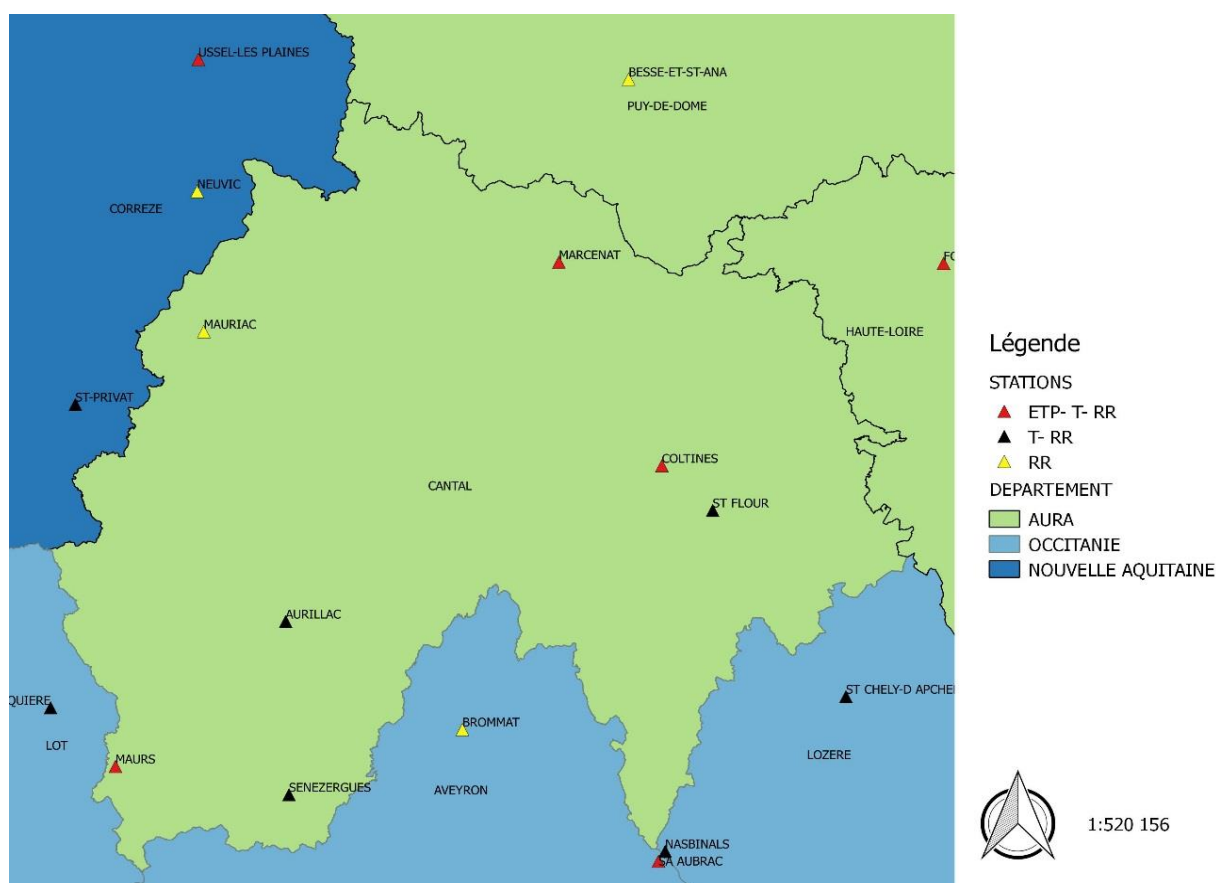
## Projet AP3C

### Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique

#### PROJECTIONS INDICATEURS AGRO-CLIMATIQUES DEPARTEMENT DU CANTAL

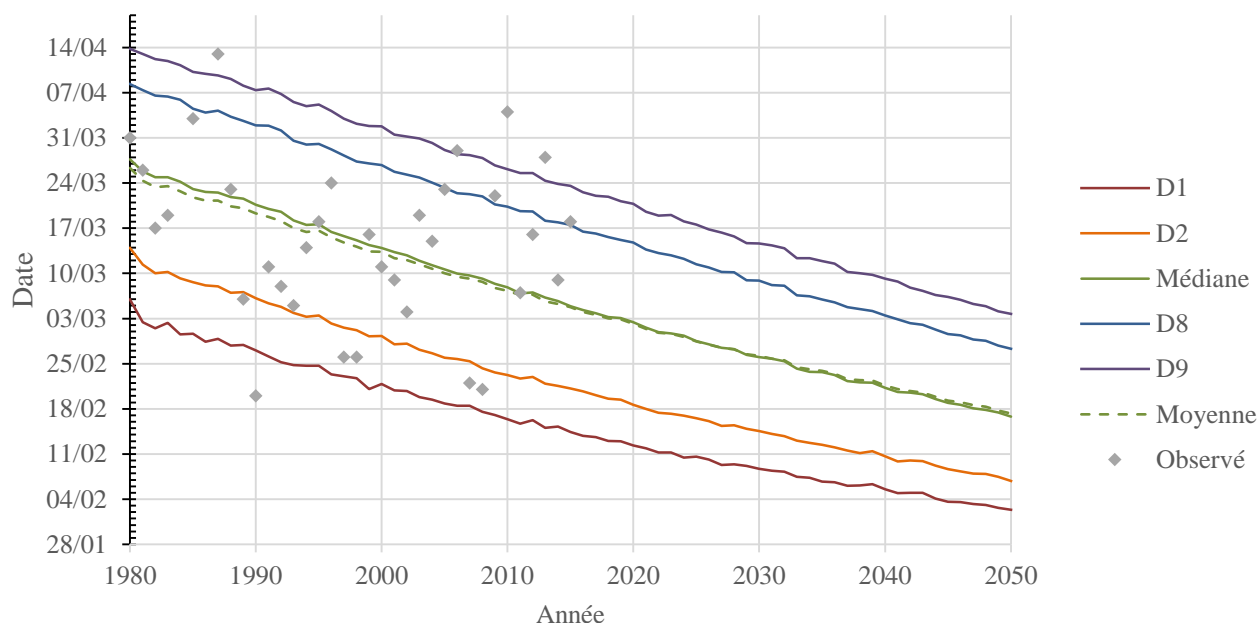
\* Le projet AP3C a pour ambition d'obtenir des informations localisées pour une analyse fine des impacts du changement climatique en vue d'adapter les systèmes d'élevage du Massif central et de sensibiliser l'ensemble des acteurs. Il se décline en trois objectifs opérationnels : caractériser les scénarios d'évolution des systèmes d'exploitation, adapter les outils de conseil au changement climatique et sensibiliser les acteurs du monde agricole.

\* La caractérisation des scénarios d'évolution combine expertises climatique, agronomique et systémique. Ce document s'inscrit dans le cadre de l'expertise agronomique et présente l'évolution de différents indicateurs agroclimatiques (IAC) de 1980 à 2050.



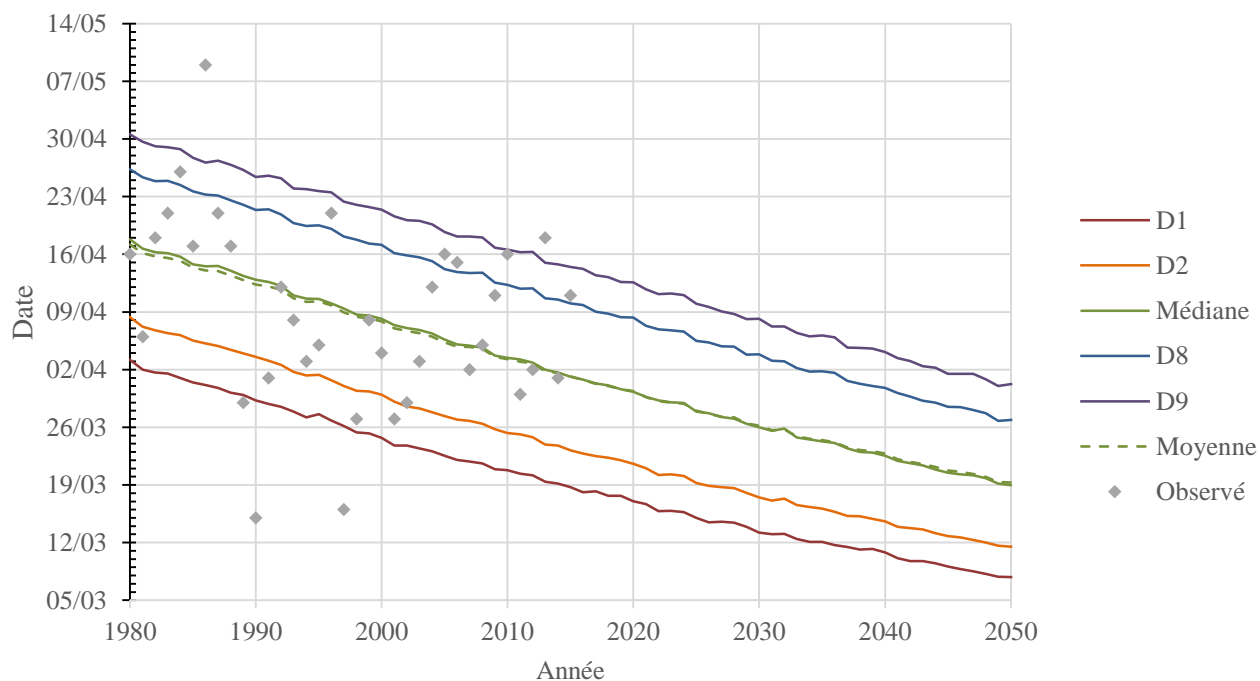
*Localisation des stations et types de mesures mobilisées pour le projet AP3C dans le département du Cantal*

*Evolution de l'IAC 1 "Redémarrage de la végétation" de 1980 à 2050*



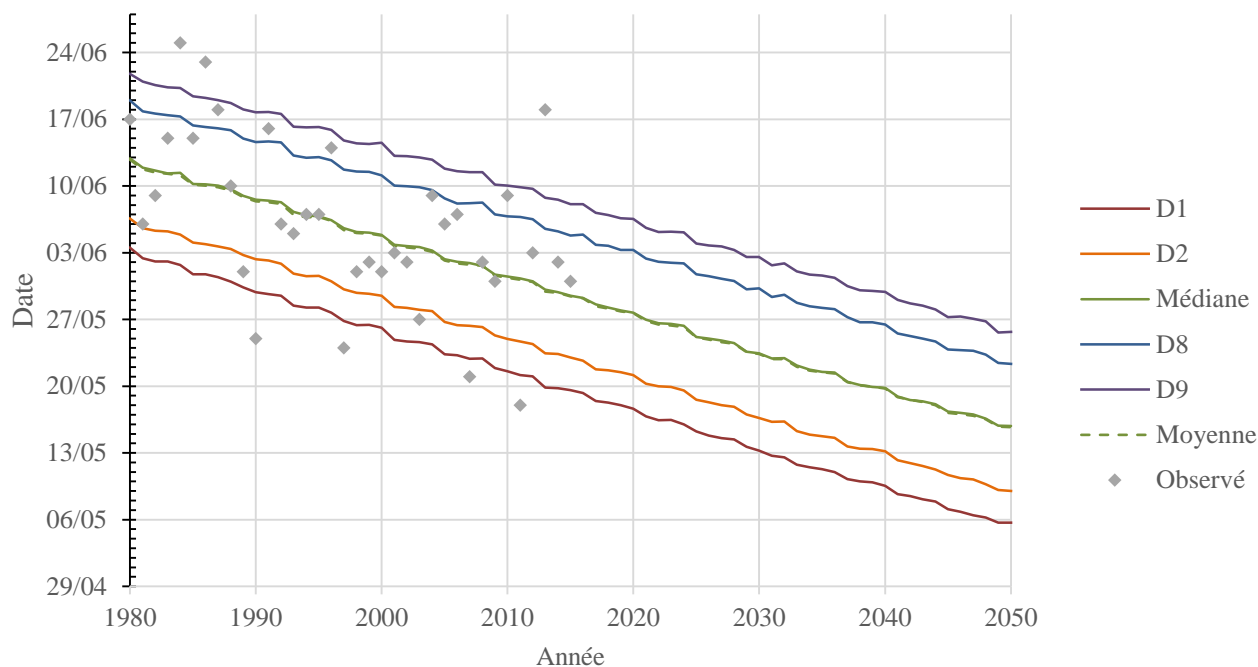
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de démarrage de la végétation	26-mars	- 20 jours → 06-mars	- 15 jours → 19-févr

*Evolution de l'IAC 2 "Mise à l'herbe" de 1980 à 2050*

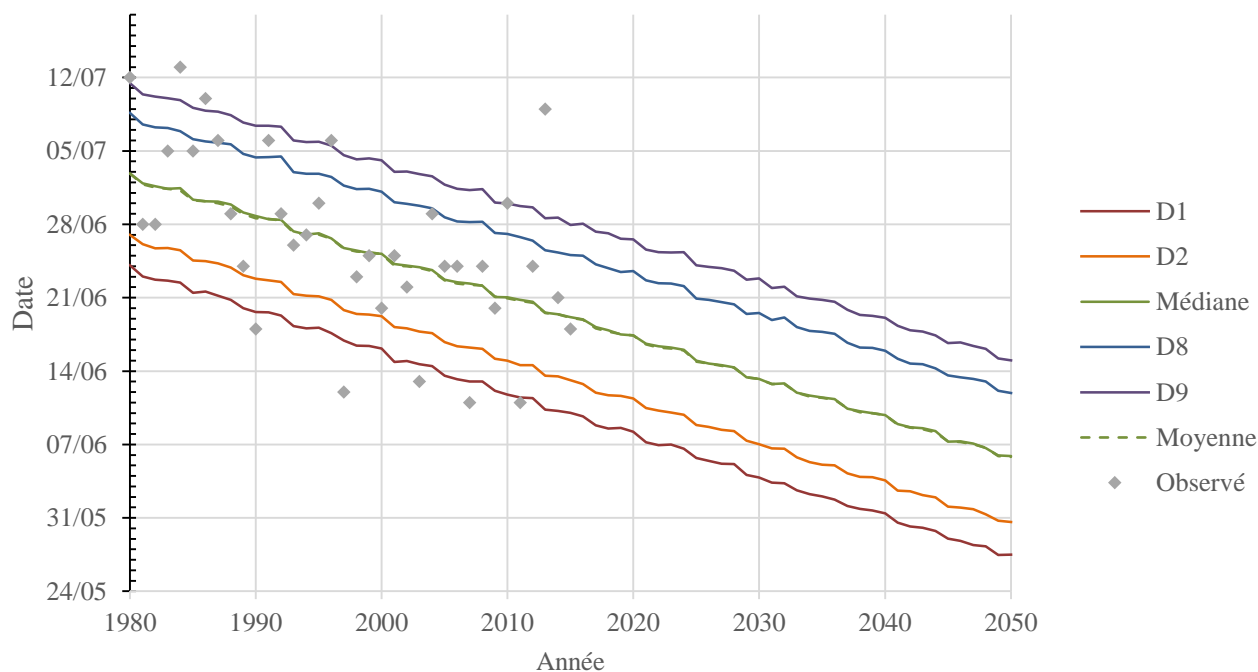


Année	1980	2015	2050
Date moyenne de mise à l'herbe	16-avr	- 15 jours → 01-avr	- 13 jours → 19-mars

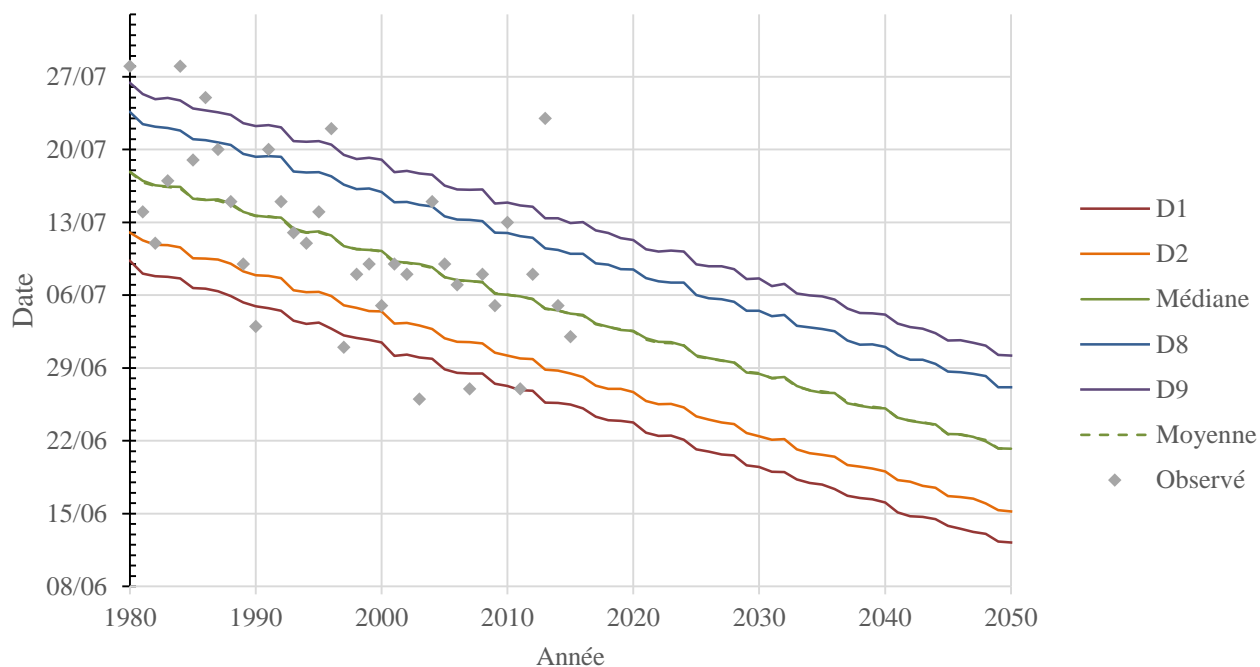


*Evolution de l'IAC 3 "Ensilage" de 1980 à 2050*

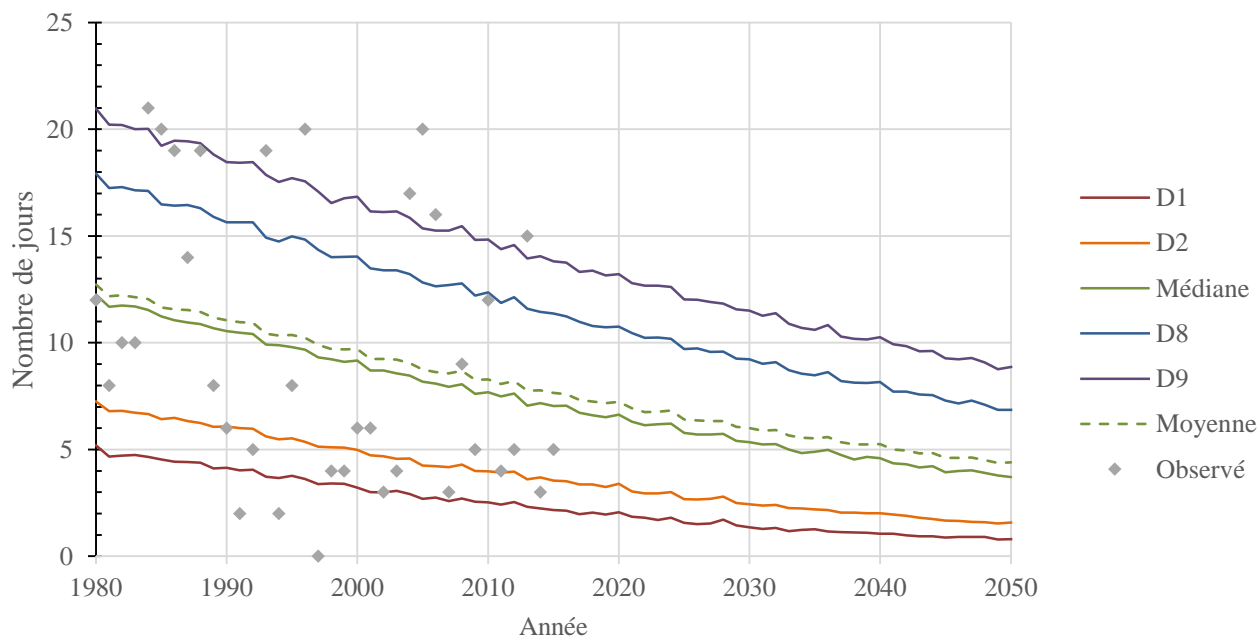
Année	1980	2015	2050
Date moyenne d'ensilage	12-juin	- 13 jours → 30-mai	- 15 jours → 15-mai

*Evolution de l'IAC 4 "Fauches précoces en foin" de 1980 à 2050*

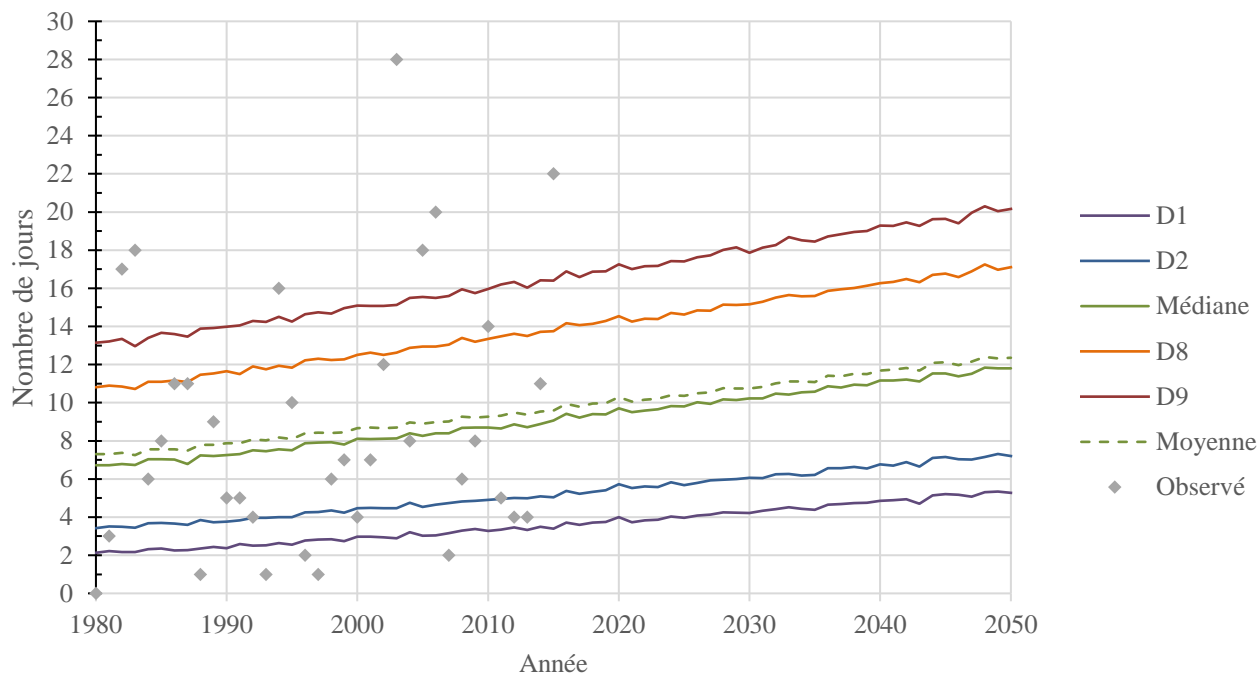
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de fauches précoces en foin	03-juil	- 15 jours → 18-juin	- 13 jours → 05-juin

*Evolution de l'IAC 5 "Fauches tardives en foin" de 1980 à 2050*

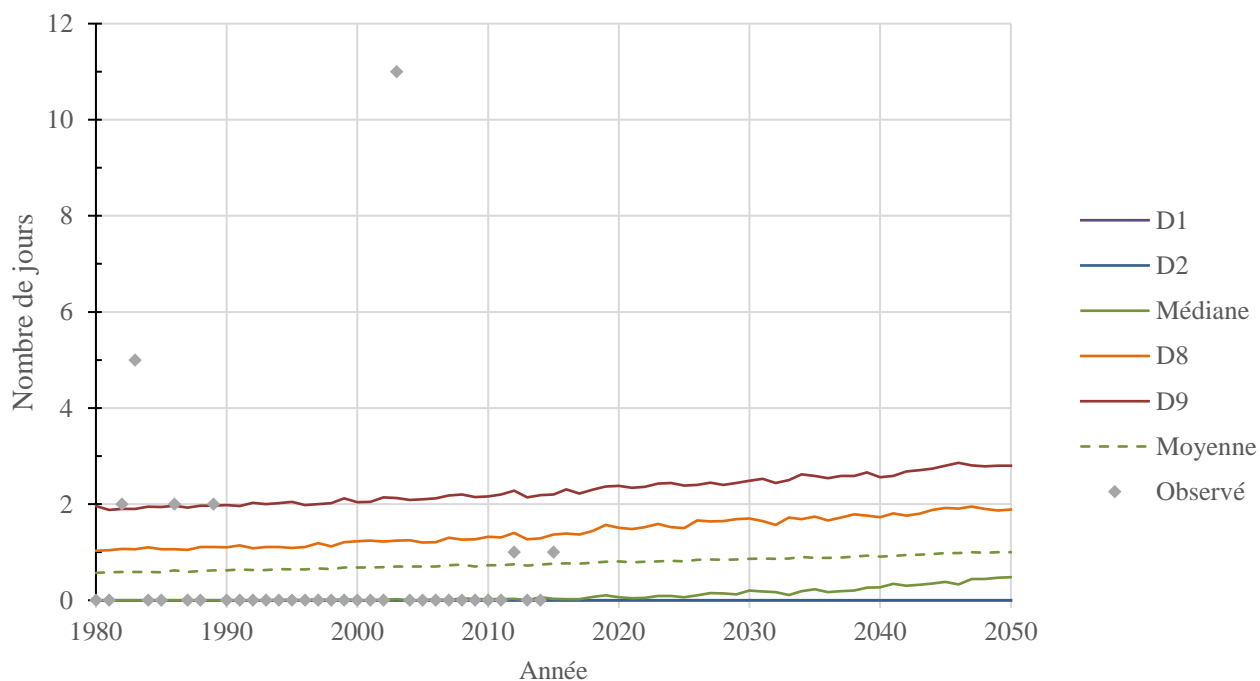
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de fauches tardives en foin	17-juil	- 13 jours → 04-juil	- 13 jours → 21-juin

*Evolution de l'IAC 6 "Gel de printemps sur céréales au stade épis 1cm" de 1980 à 2050*

Année	1980	2015	2050
Nombre moyen de jours avec gel de printemps sur céréales au stade épis 1cm	13 jours	- 5 jours → 8 jours	- 4 jour → 4 jours

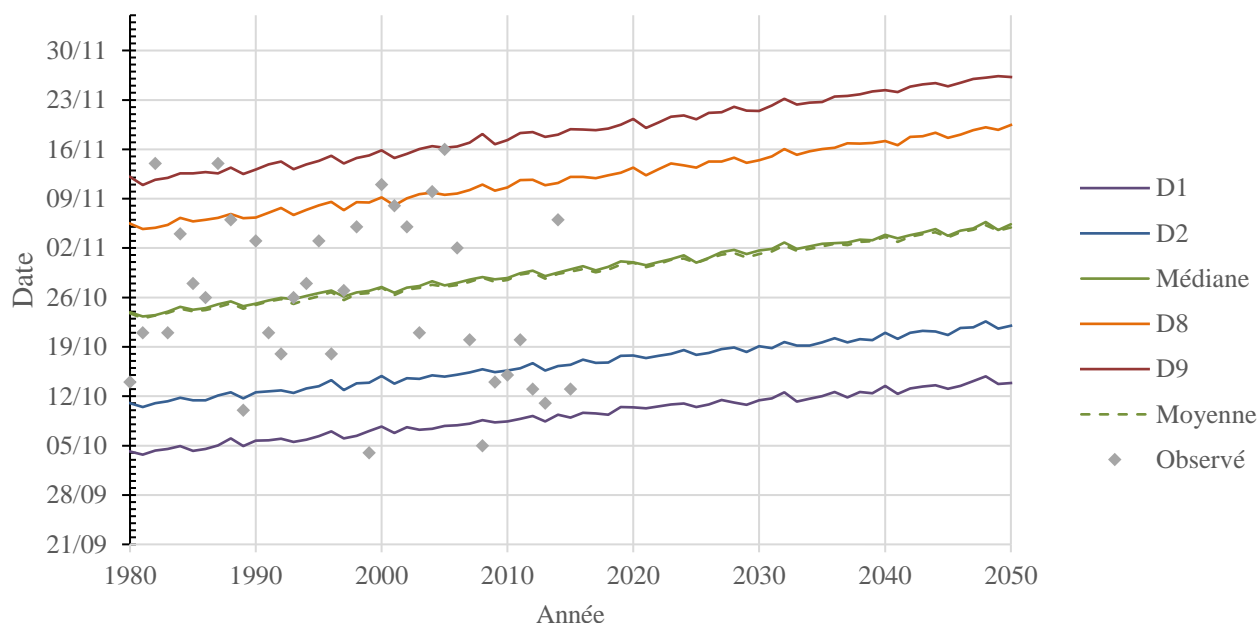
*Evolution de l'IAC 7 "Echaudage sur céréales" de 1980 à 2050*

Année	1980	2015	2050
Nombre moyen de jours échaudants sur céréales	7 jours	+ 2 jours → 9 jours	+ 3 jours → 12 jours

*Evolution de l'IAC 8 "Echaudage sur maïs" de 1980 à 2050*

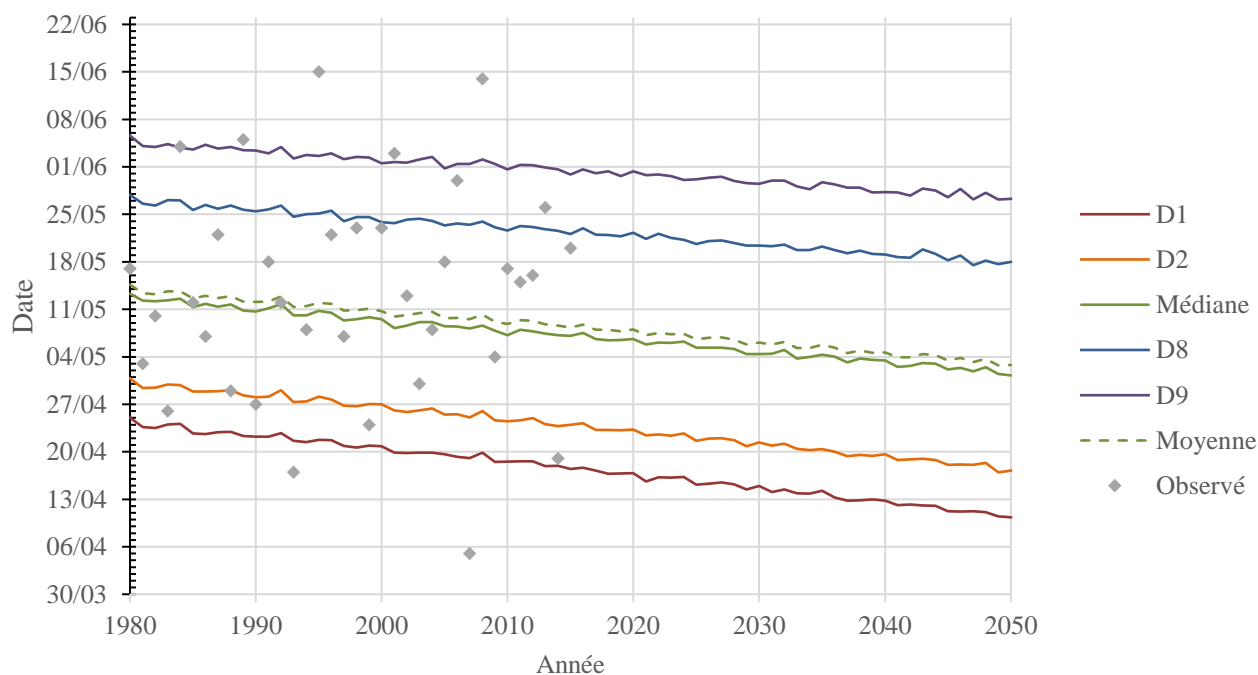
Année	1980	2015	2050
Nombre moyen de jours échaudants sur maïs	0 jour	+ 4 jours → 0 jour	+ 8 jours → 1 jour

*Evolution de l'IAC 9 "Gel en fin de cycle avant maturité  
physiologique du maïs" de 1980 à 2050*



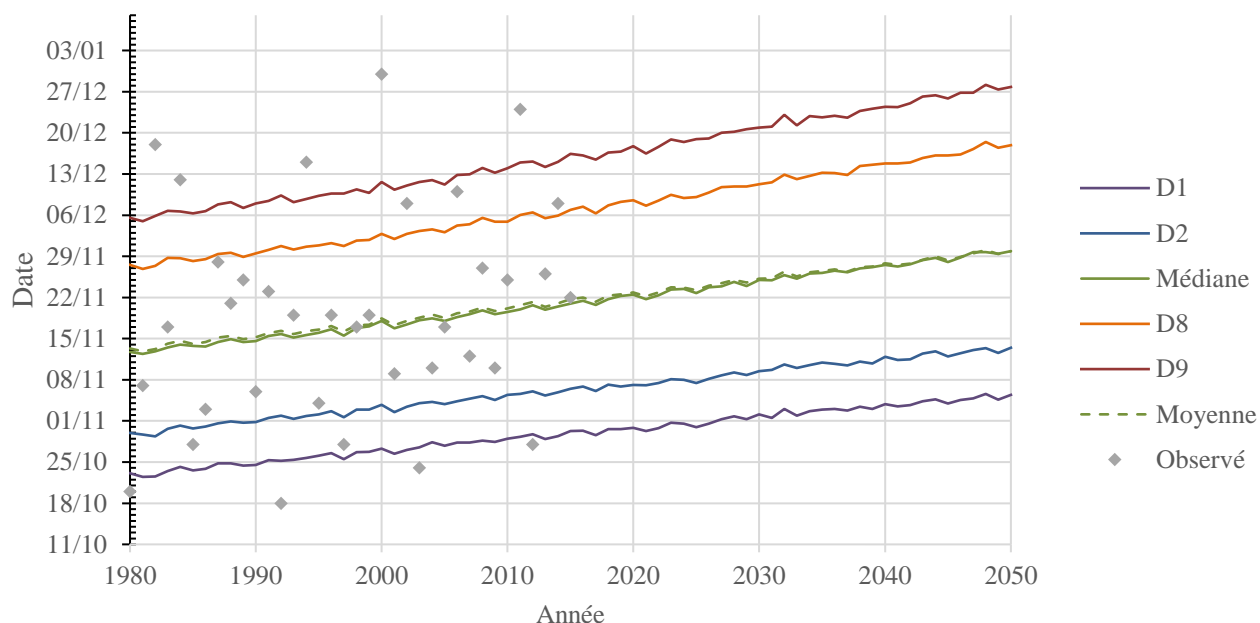
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de premier gel à -2°C sur maïs	24-oct	+ 6 jours → 30-oct	+ 6 jours → 05-nov

*IAC 10 : Dernière gelée de printemps*



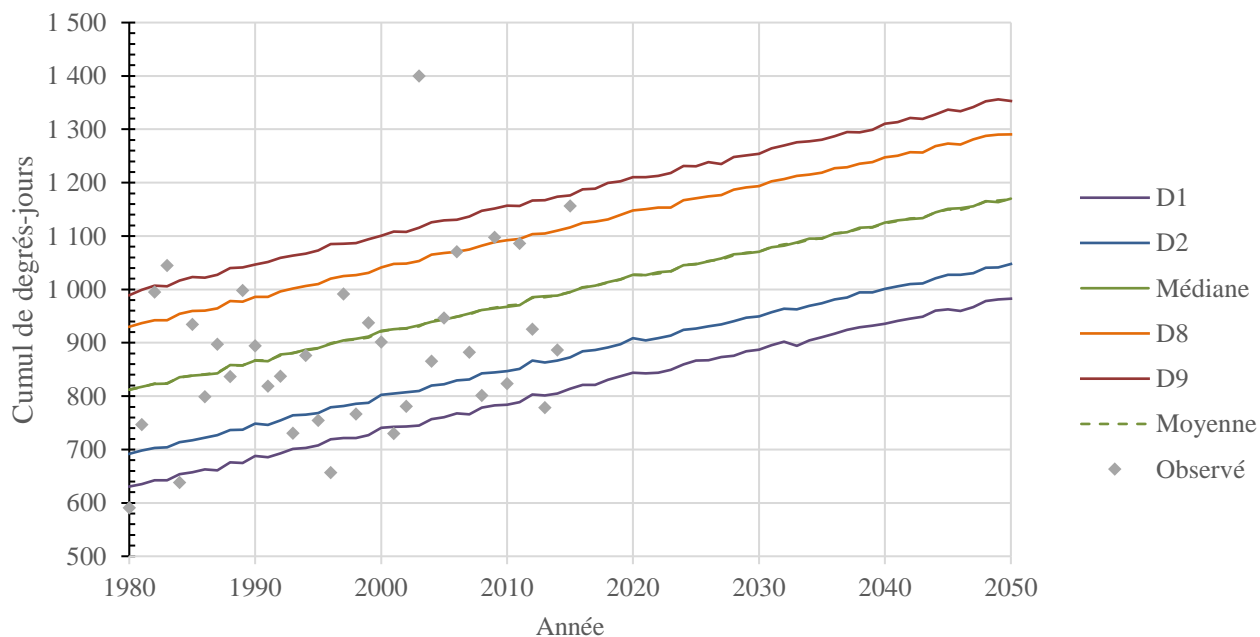
Année	1980	2015	2050
Date moyenne de dernière gelée de printemps	15-mai	- 6 jours → 09-mai	- 6 jours → 03-mai

*Evolution de l'IAC 11 "Premières fortes gelées d'automne" de 1980 à 2050*



Année	1980	2015	2050
Date moyenne de la première forte gelée d'automne à -5°C	13-nov	+ 8 jours → 21-nov	+ 9 jours → 30-nov

*Evolution de l'IAC 12 "Indice héliothermique de Huglin" de 1980 à 2050*



Année	1980	2015	2050
Moyenne de l'indice héliothermique de Huglin	800	+ 200 → 1000	+ 160 → 1160