

# **Académie Internationale du Vin**

**Symposium d'automne 3- 4 décembre 2015**

## **Influence du réchauffement climatique sur le cycle de la vigne au Domaine de la Romanée Conti**

Par Lydia Bourguignon.



# Introduction.

- **Les études du GIEC mettent en évidence un réchauffement climatique terrestre lié à l'augmentation de la teneur en CO2**
- **Afin de voir si ce réchauffement global a un impact local sur la vigne, nous avons étudié les relations entre les données climatiques et les données phénologiques pendant 28 années au Domaine de la Romanée Conti.**



# Matériel et méthodes.

- **Les données météorologiques sont relevées quotidiennement dans une station sous abri situé dans la parcelle de la Saint Vivant.**
- **Les relevés des stades phénologiques du Pinot Noir sont faits selon l'échelle de Eishhorn et Lorenz.**
- **Les analyses statistiques sont effectuées à l'aide des tests de Kolmogorov et Smirnovainsi que le test T de Student**



# Calcul de l'indice héliothermique

Le IH est un indice climatique viticole développé par Huglin (1978), qui estime le potentiel héliothermique pour une condition climatique spécifique : le calcul des températures estime la période du jour sur laquelle le métabolisme de la vigne est plus actif ; l'indice inclue également un coefficient 'longueur du jour' pour les latitudes les plus élevées de viticulture. Le IH est très lié aux exigences thermiques des cépages et, également, aux taux potentiels de sucre du raisin

- Pour l'hémisphère nord .

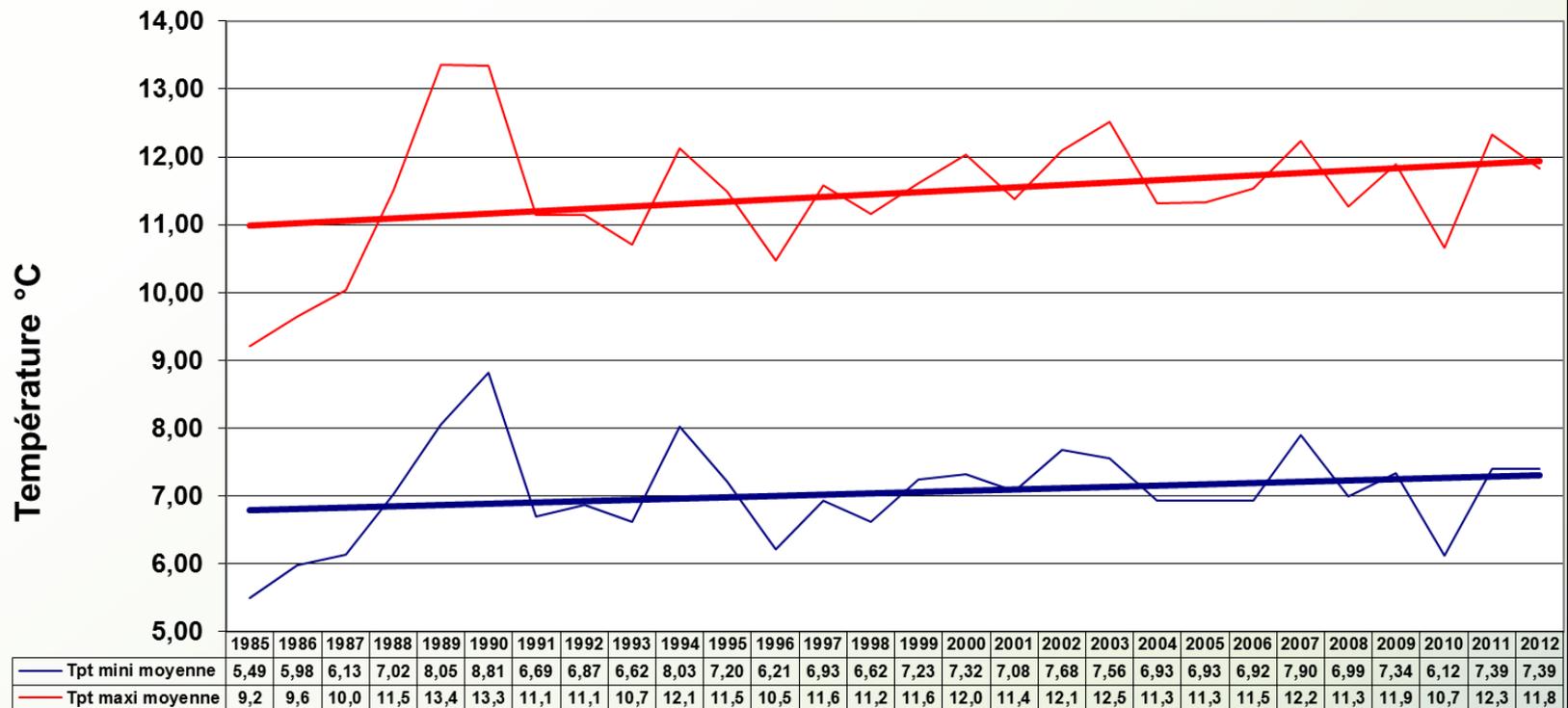
$$\text{Indice héliothermique} = K \cdot \sum_{01.04.}^{30.09.} \frac{(T_{\text{med}} - 10) + (T_{\text{max}} - 10)}{2} :$$

Les températures sont prises entre le 1 avril et le 30 septembre.

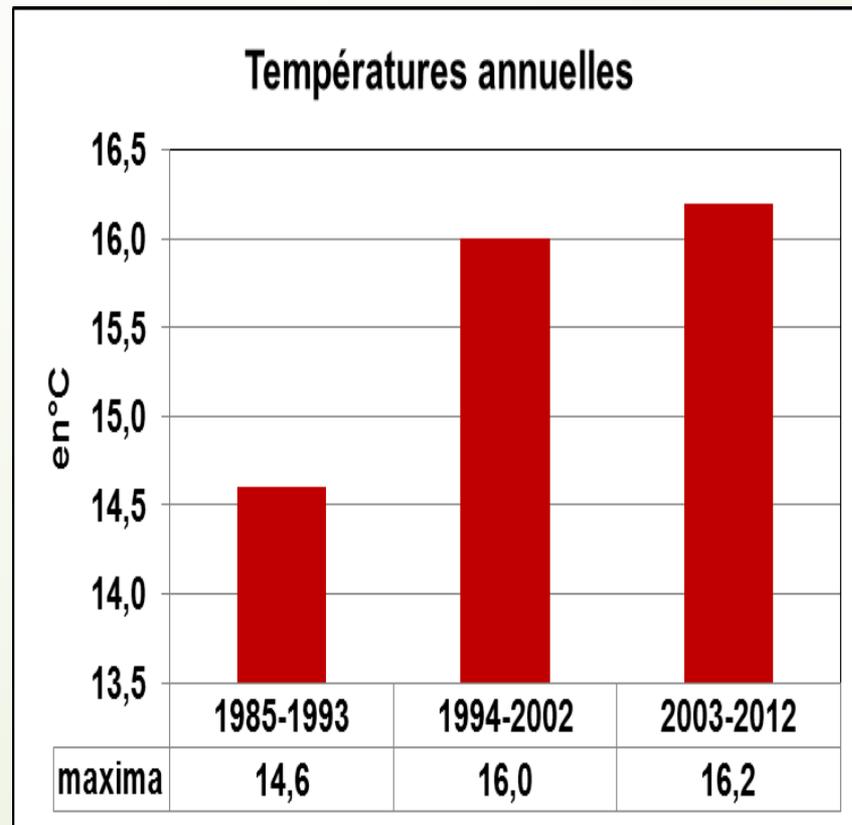
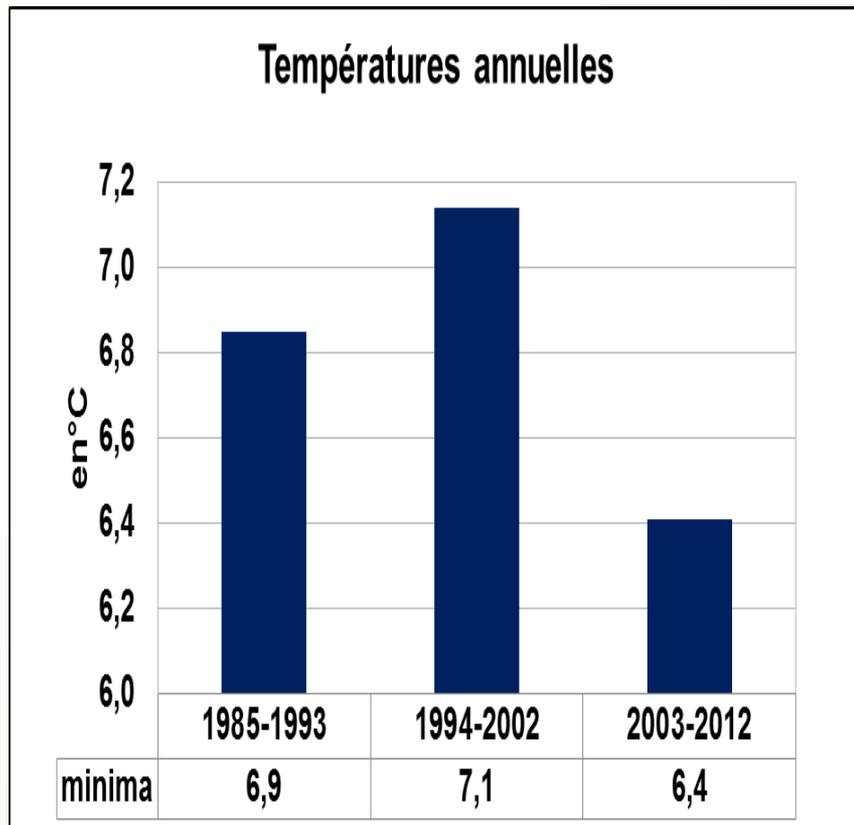
- T = température moyenne de l'air (°C)
- Tx = température maximale de l'air (°C)
- k = 1,04 (coefficient "longueur du jour", variant de 1,02 à 1,06 entre 40 et 50 degrés de latitude) .



## Température moyenne par année



# Comparaison des températures minima et maxima annuelles

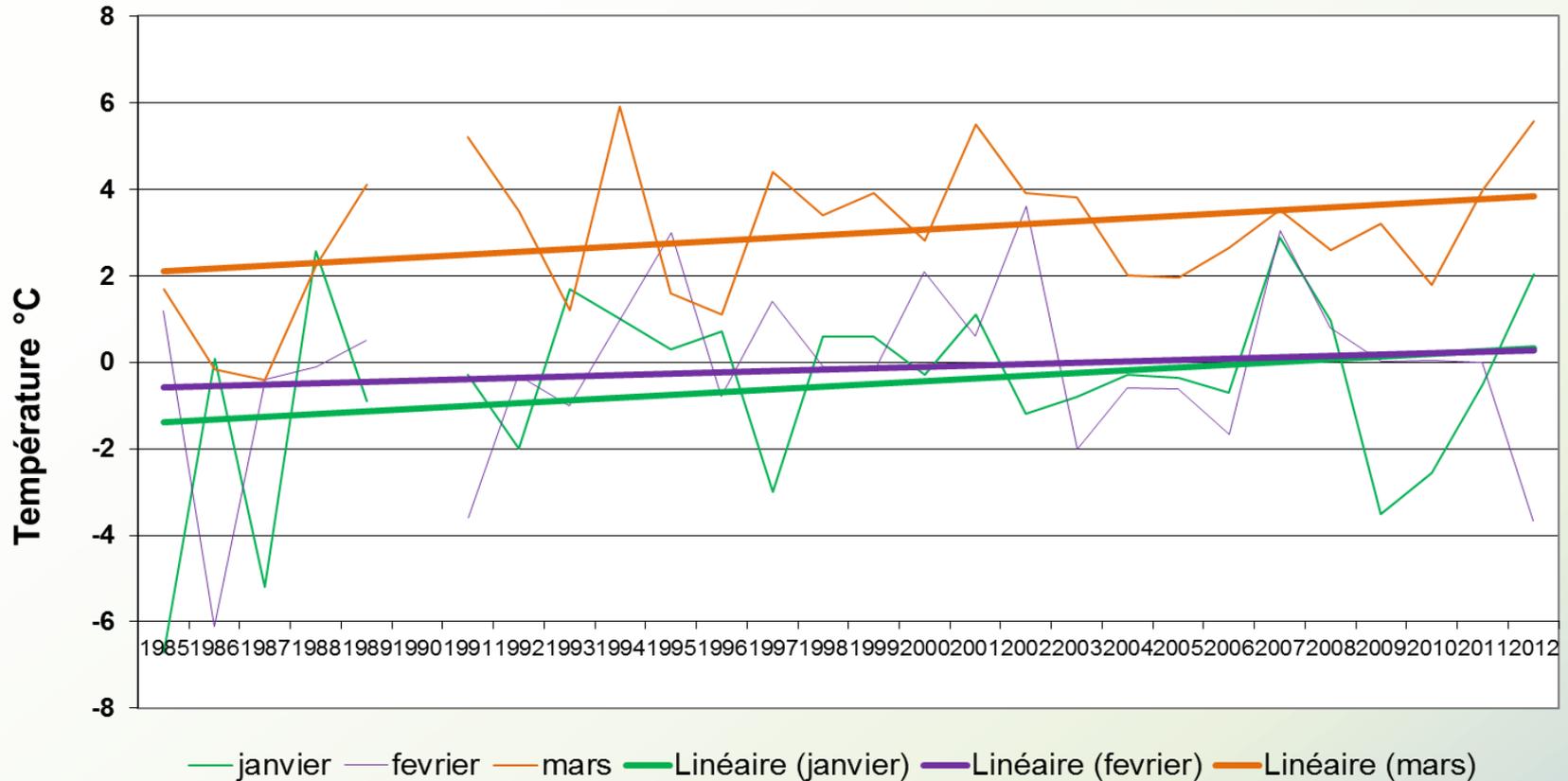


Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
 Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012

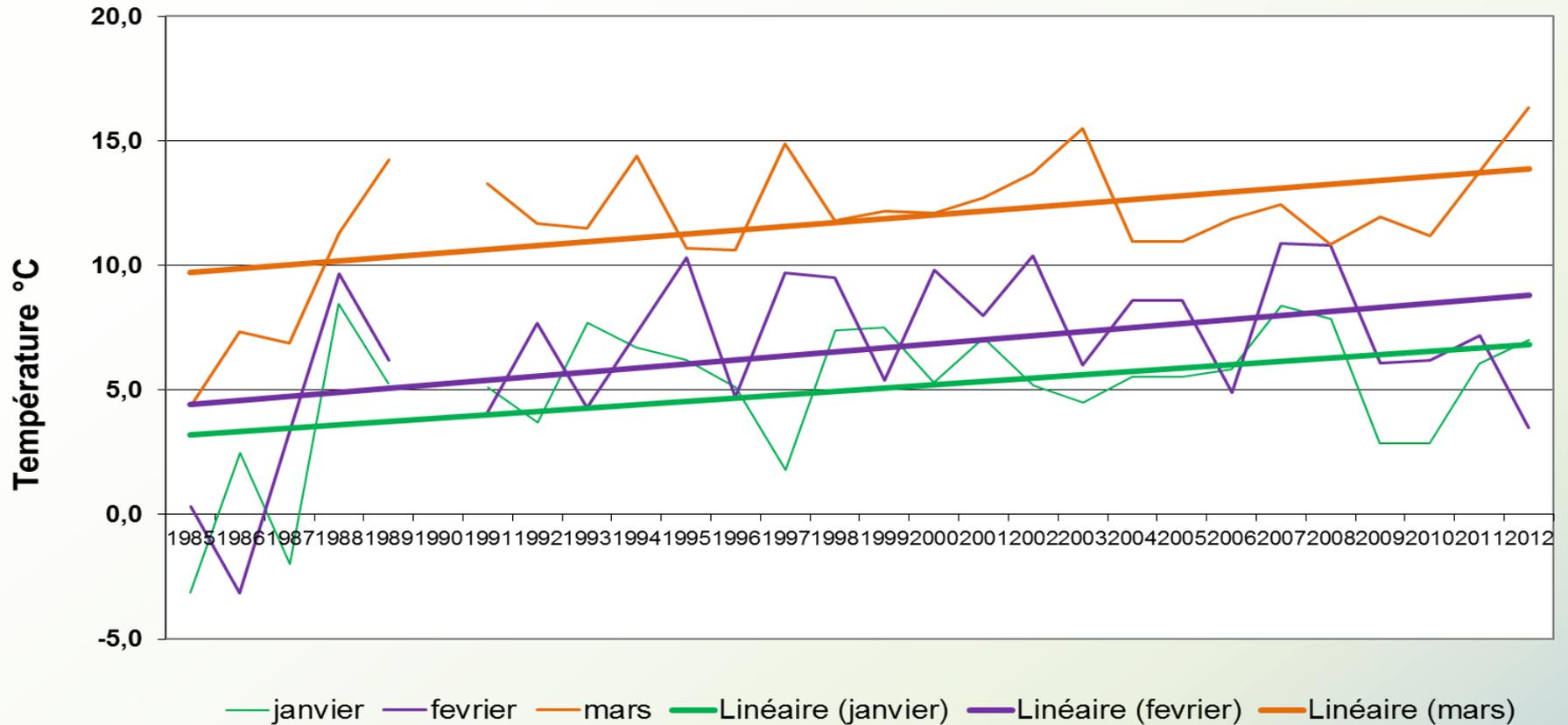
Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



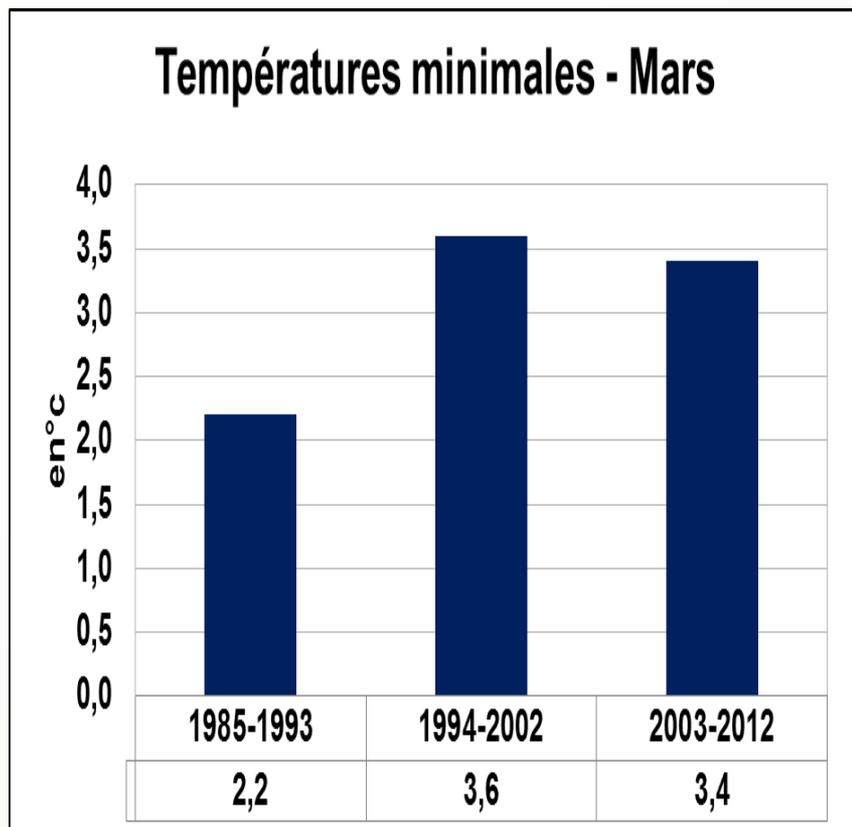
## Comparaison température minimum moyenne



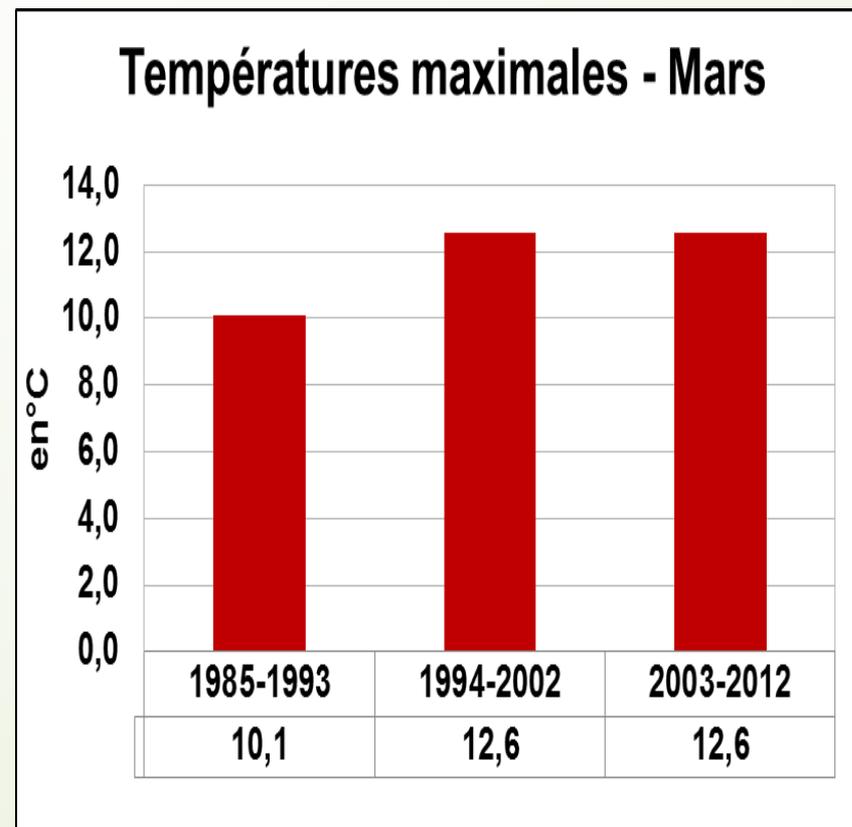
## Comparaison température maximum moyenne



# Comparaison des Températures: Mars



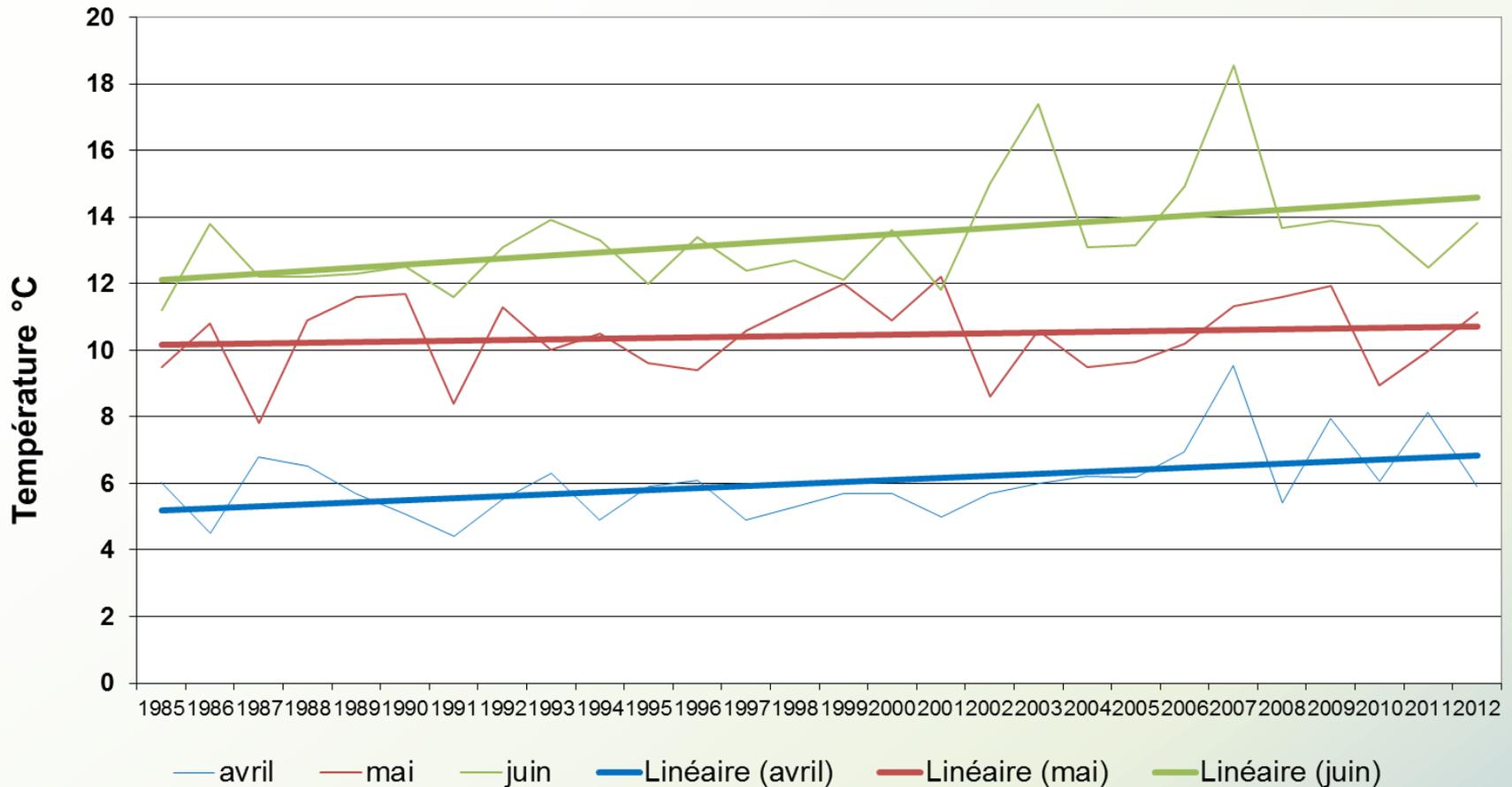
Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



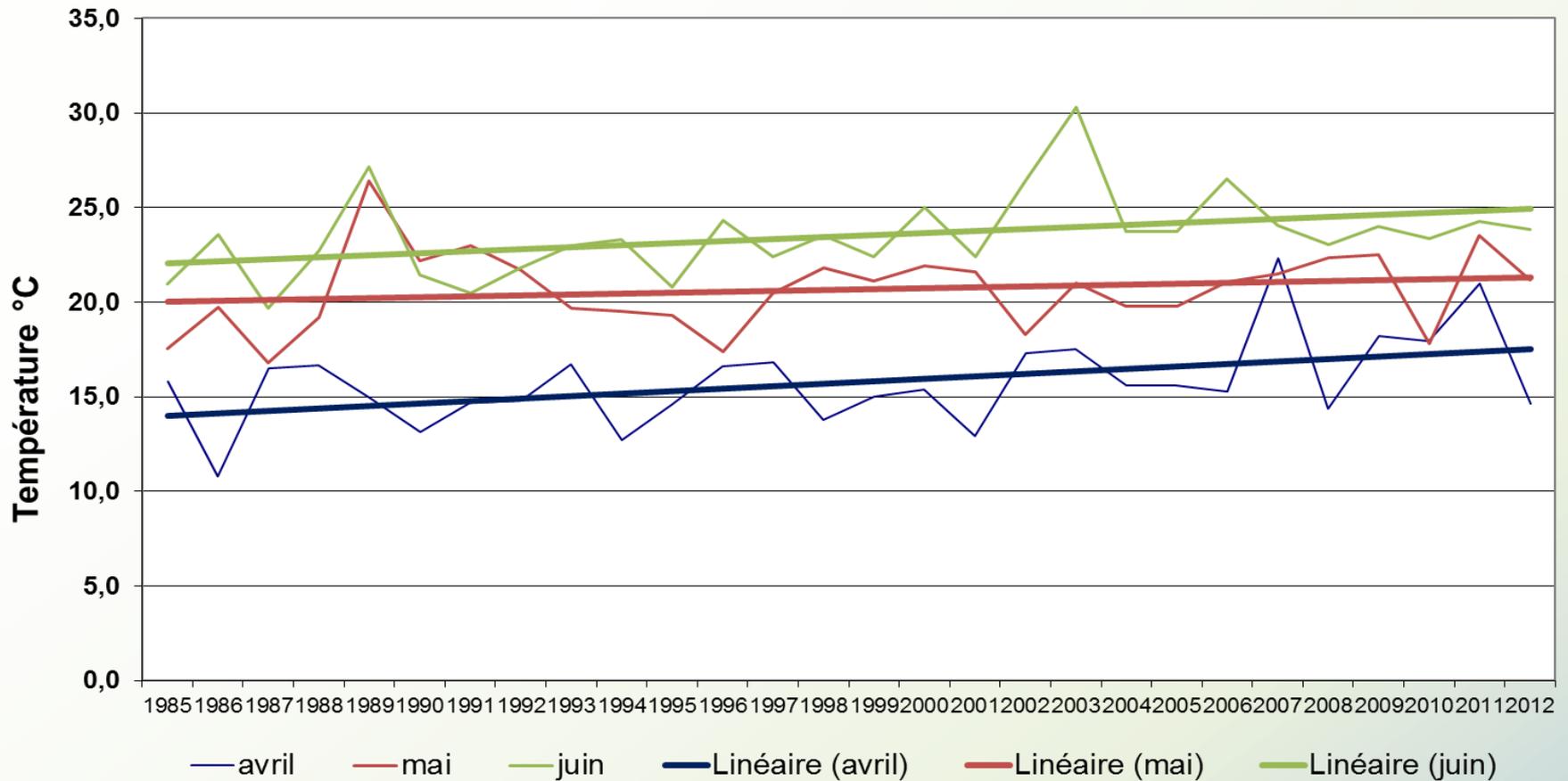
Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



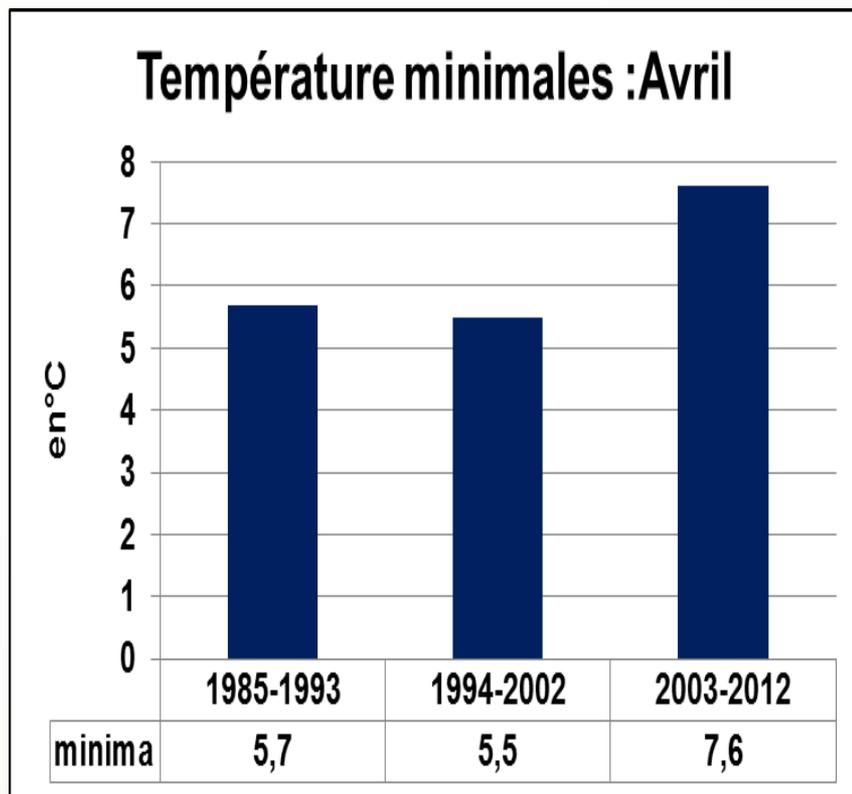
## Comparaison température minimum moyenne



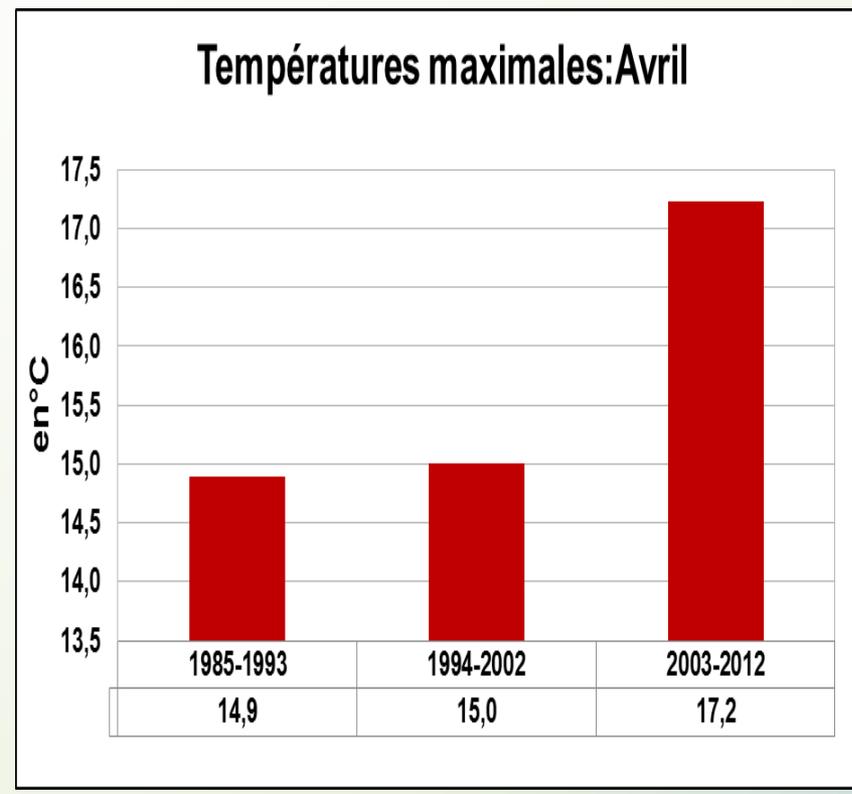
## Comparaison température maximum moyenne



# Comparaison des températures:Avril



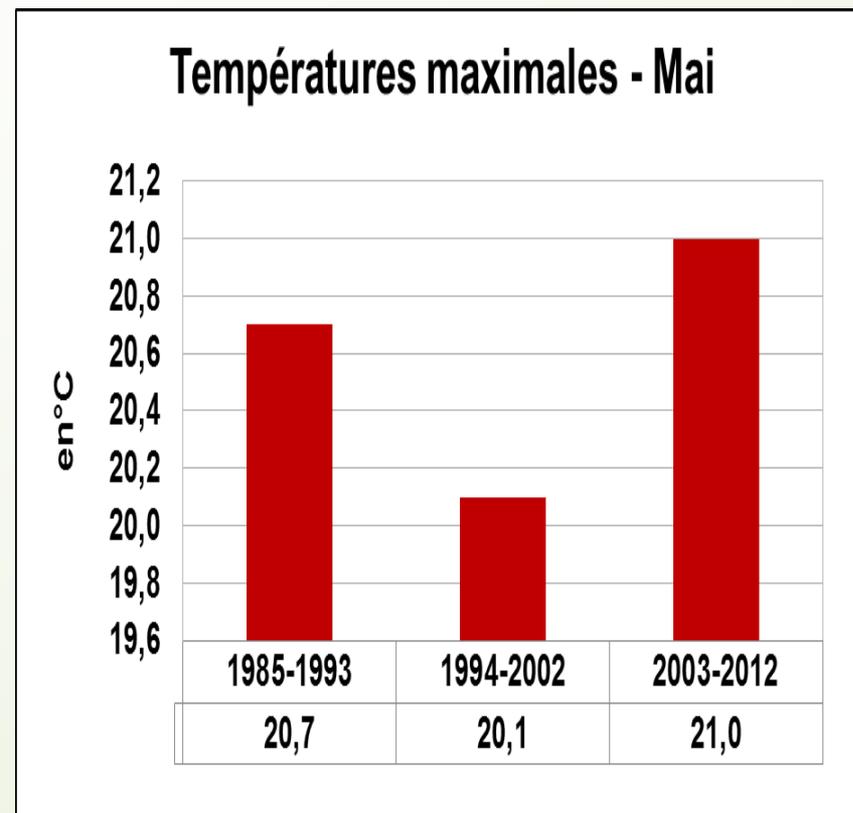
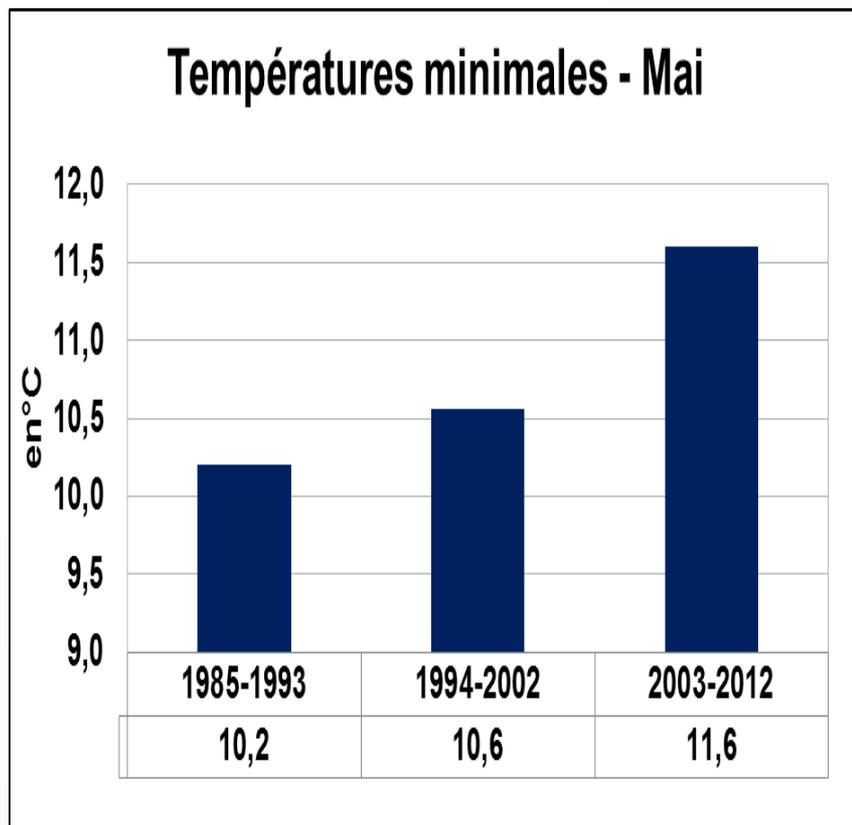
Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



# Comparaison des températures: Mai

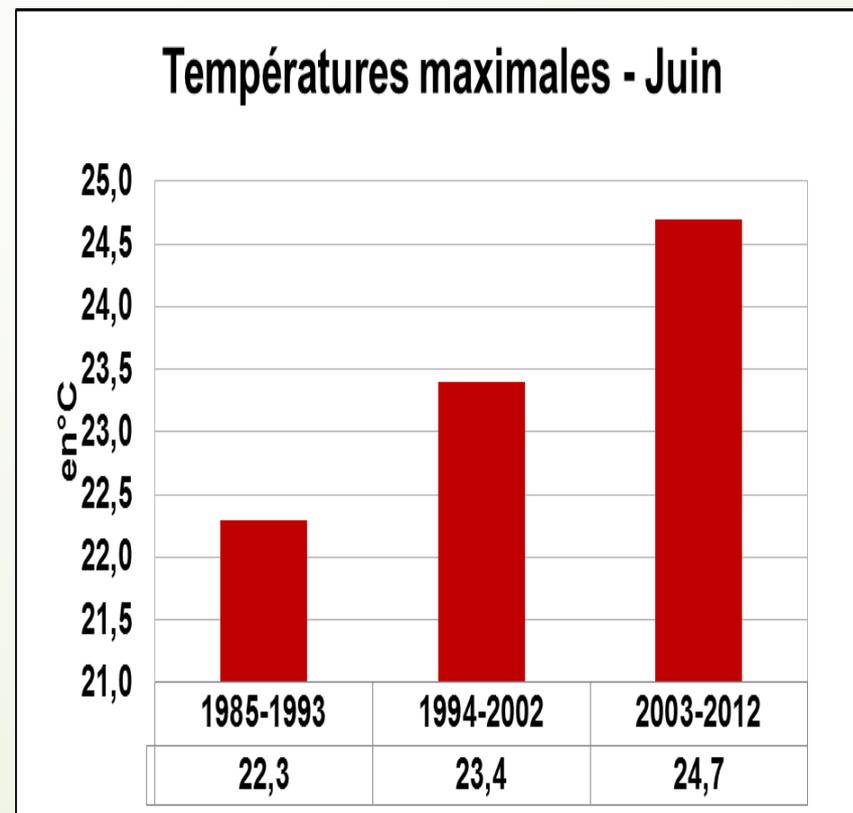
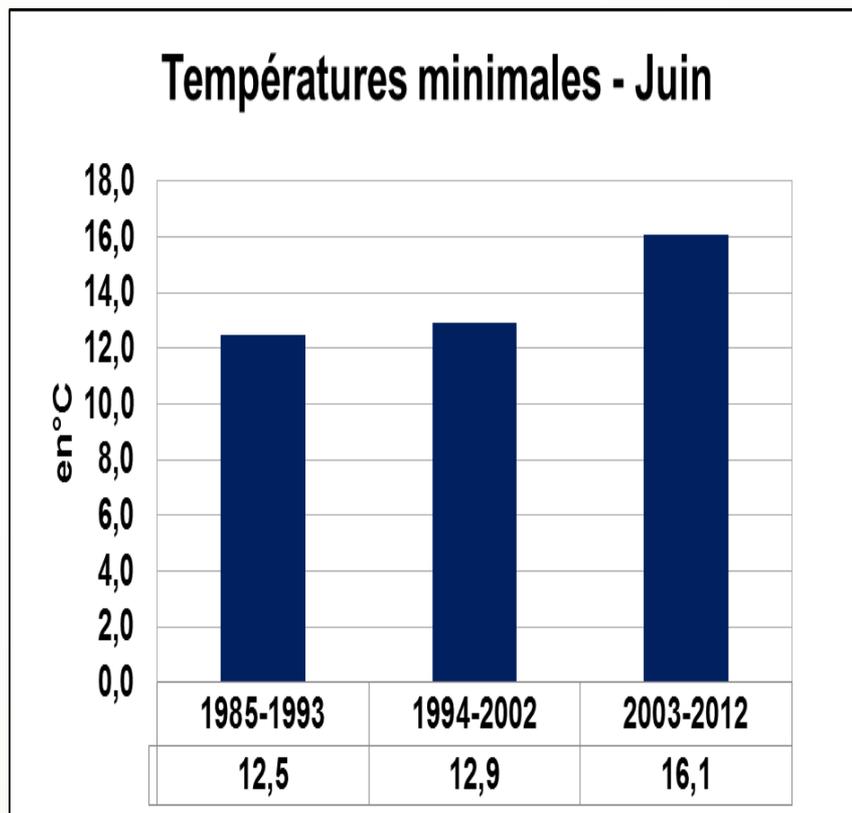


Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012

Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012



# Comparaison des températures: Juin

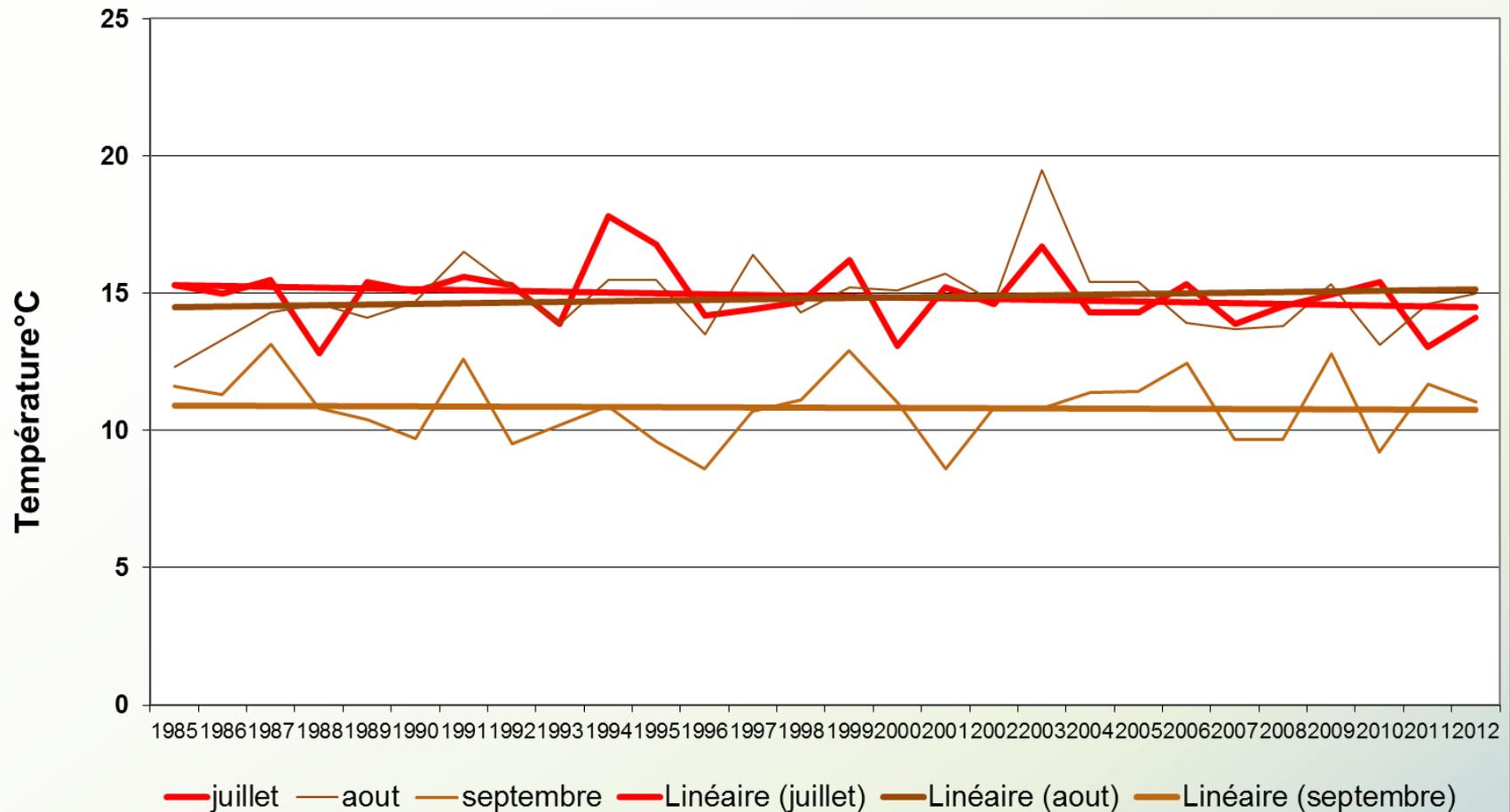


Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012

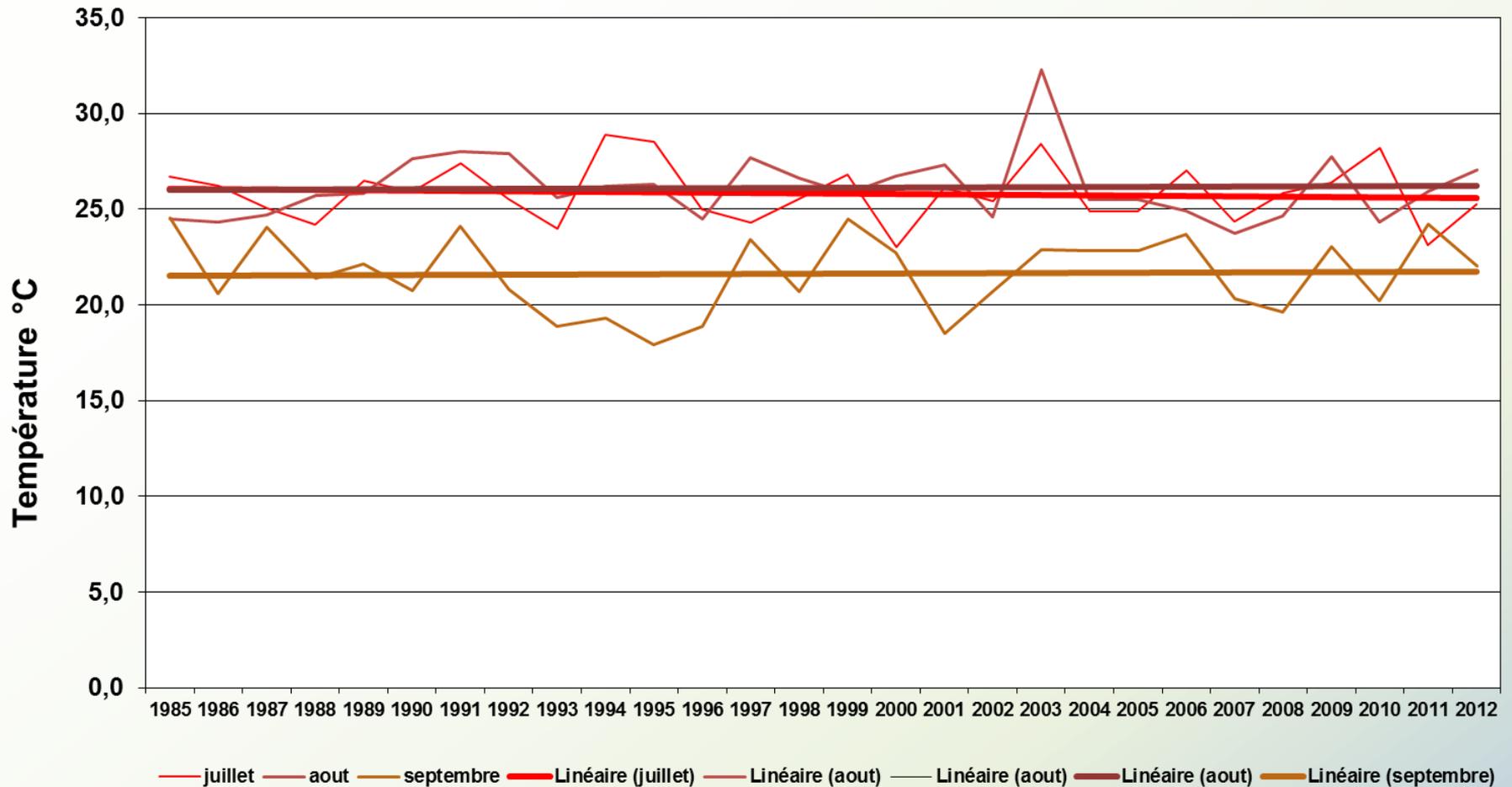
Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
 Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



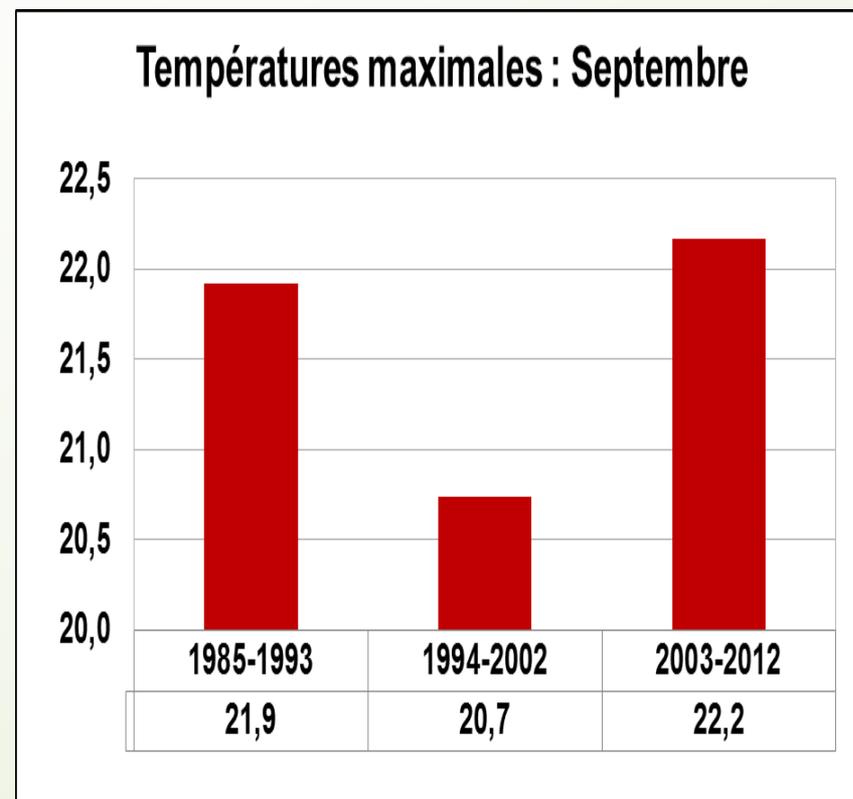
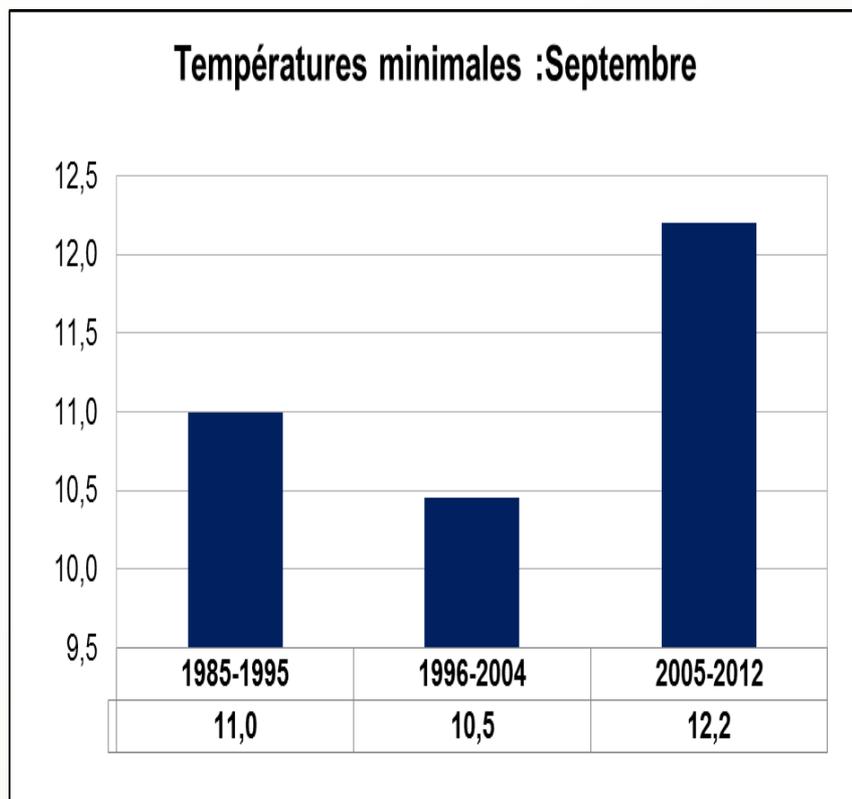
## Comparaison température minimum moyenne



## Comparaison température maximum moyenne



# Comparaison des températures:Septembre

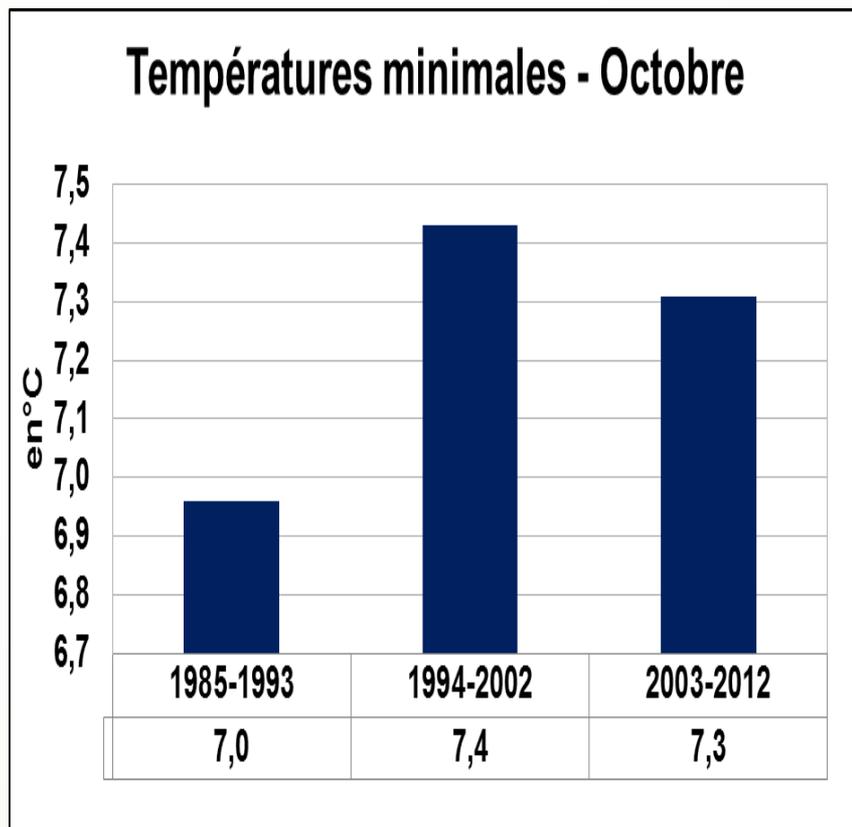


Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
 Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012

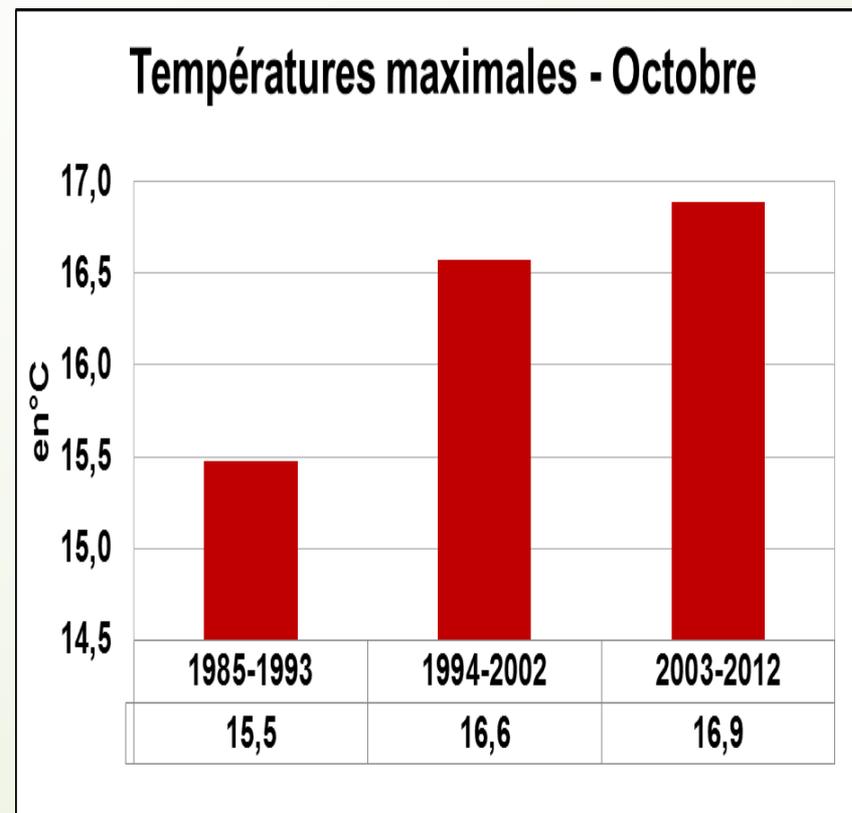
Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
 Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012



# Comparaison des températures: Octobre



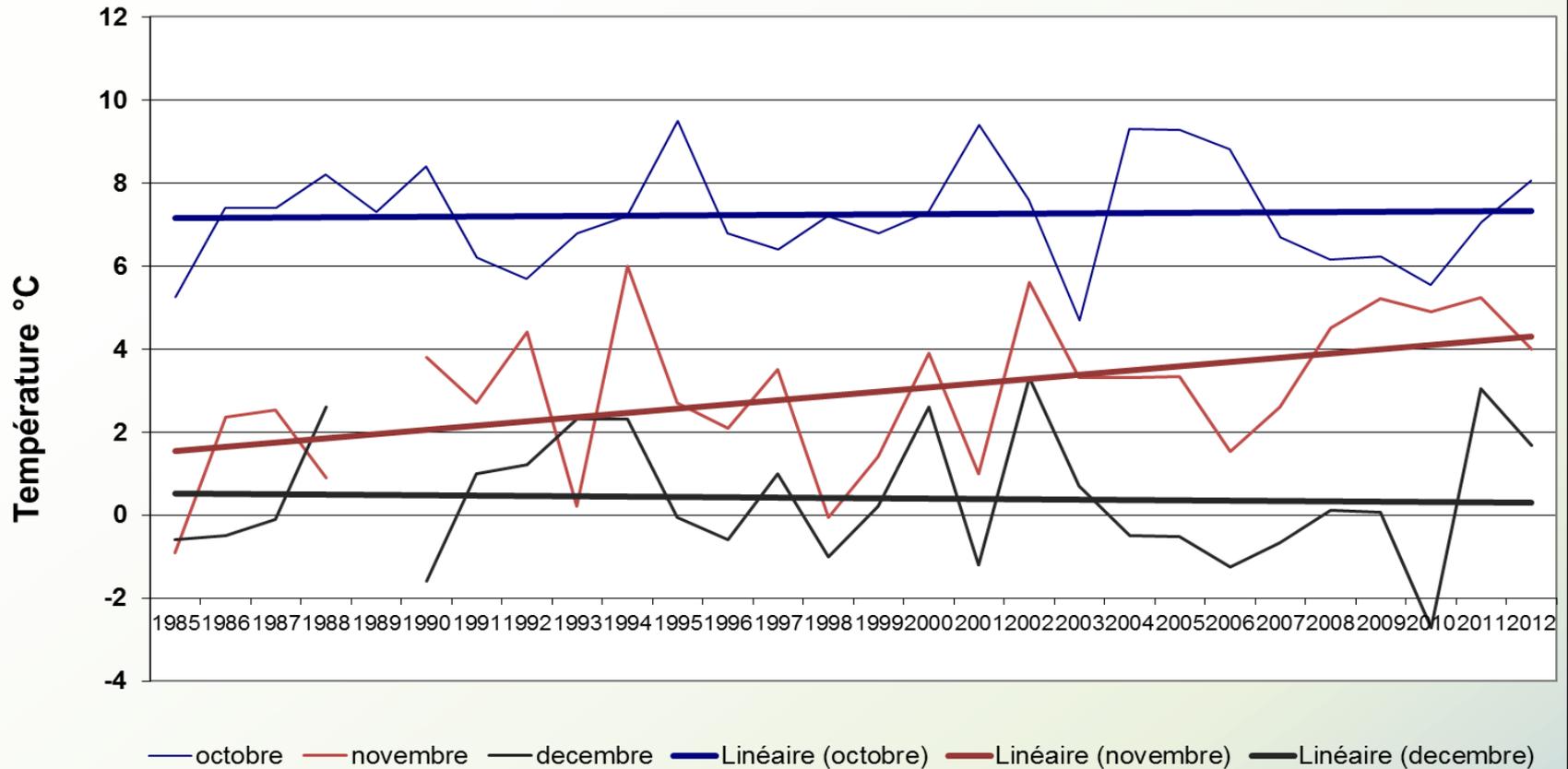
Pas significatif



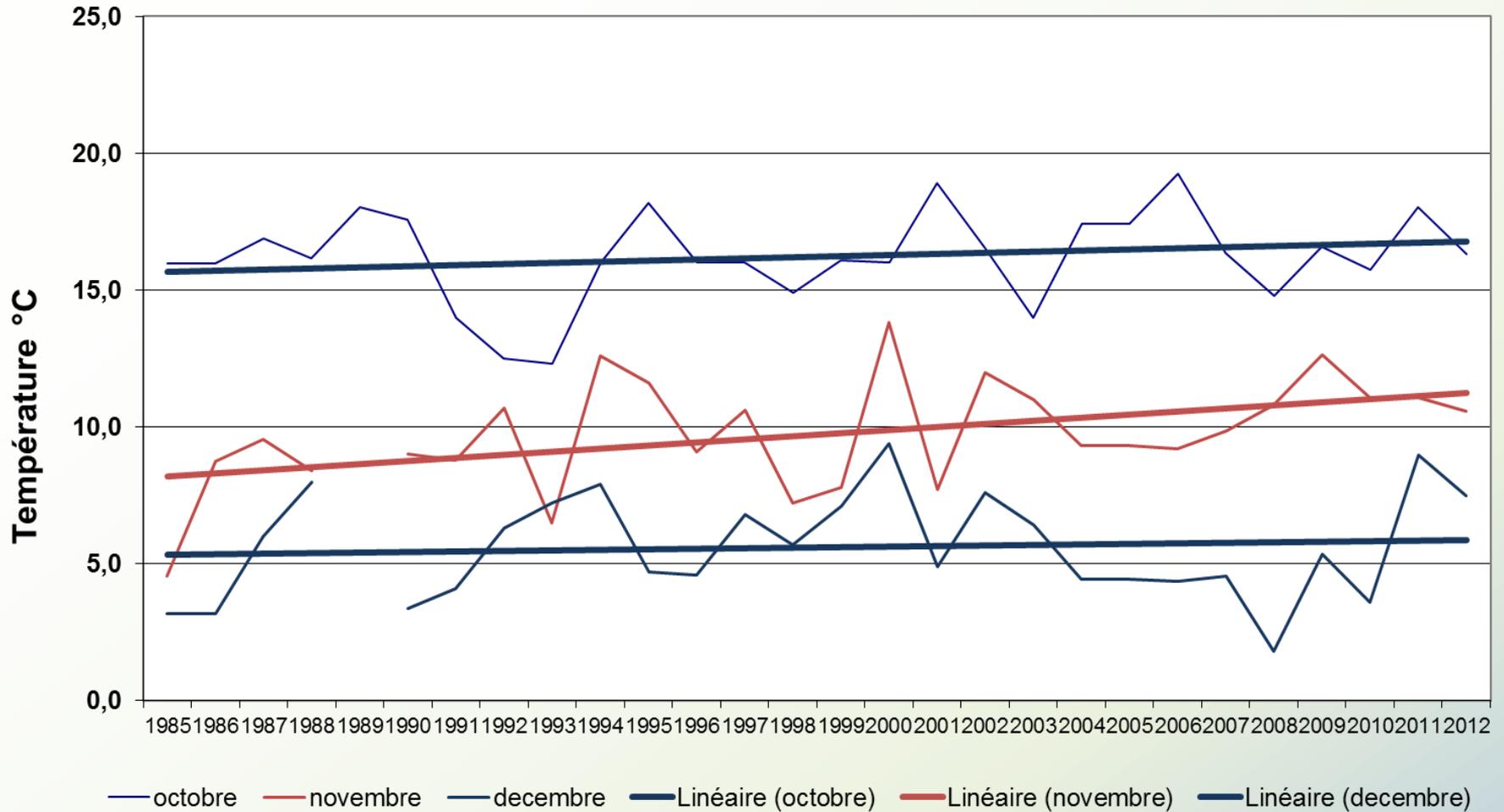
Significatif entre 1985-1993 et 1994-2002  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



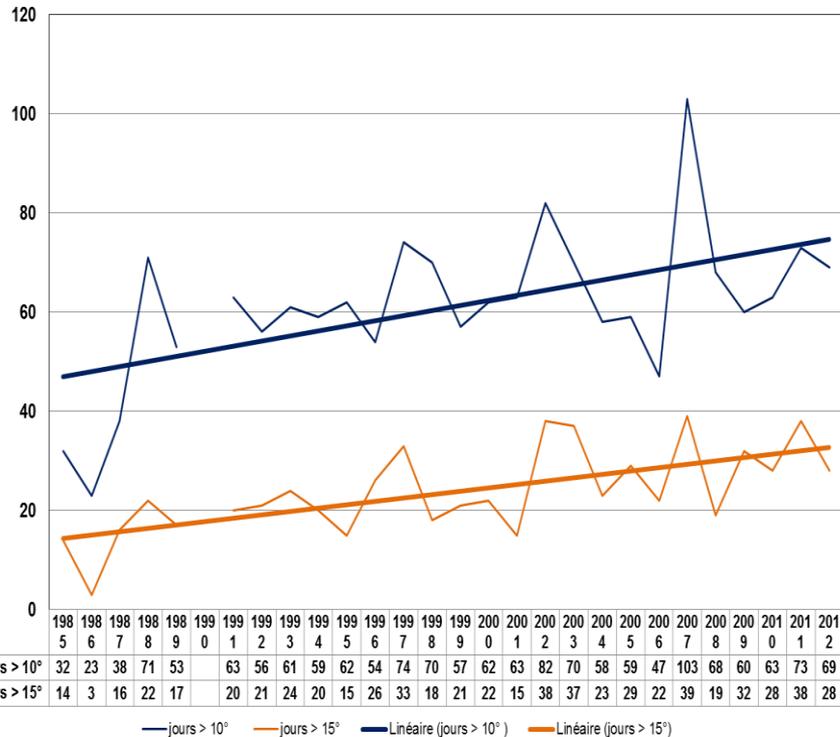
## Comparaison température minimum moyenne



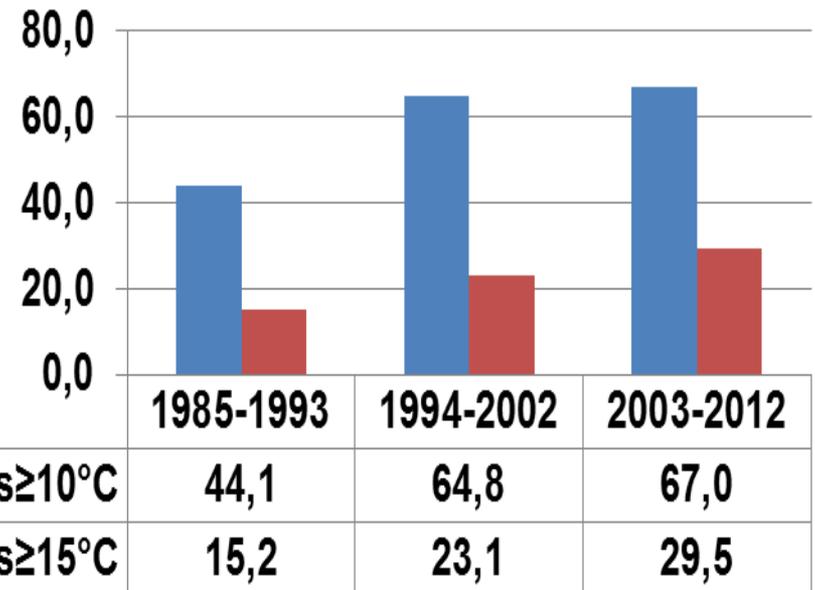
## Comparaison température maximum moyenne



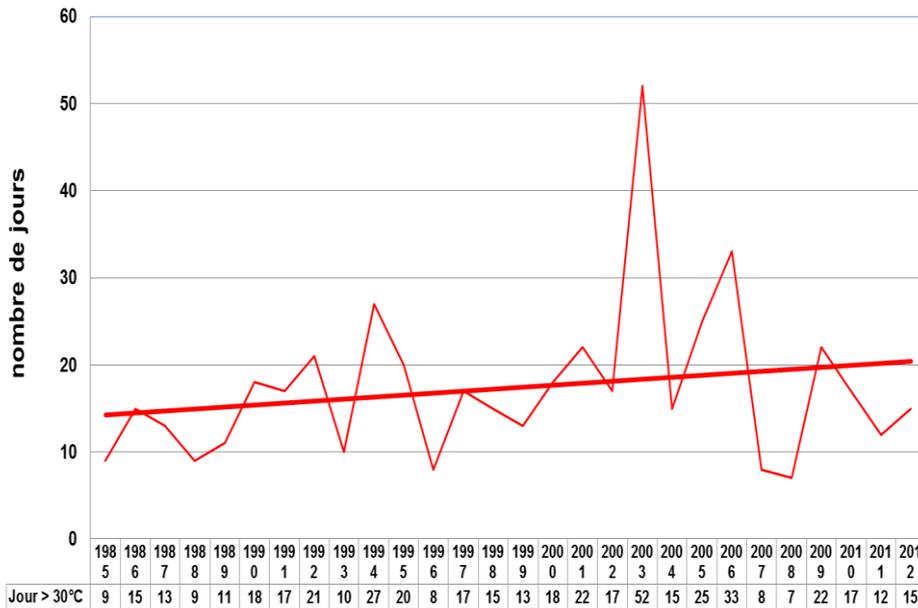
Nombre de jours > à 10°C et 15°C en janvier, février, mars et avril



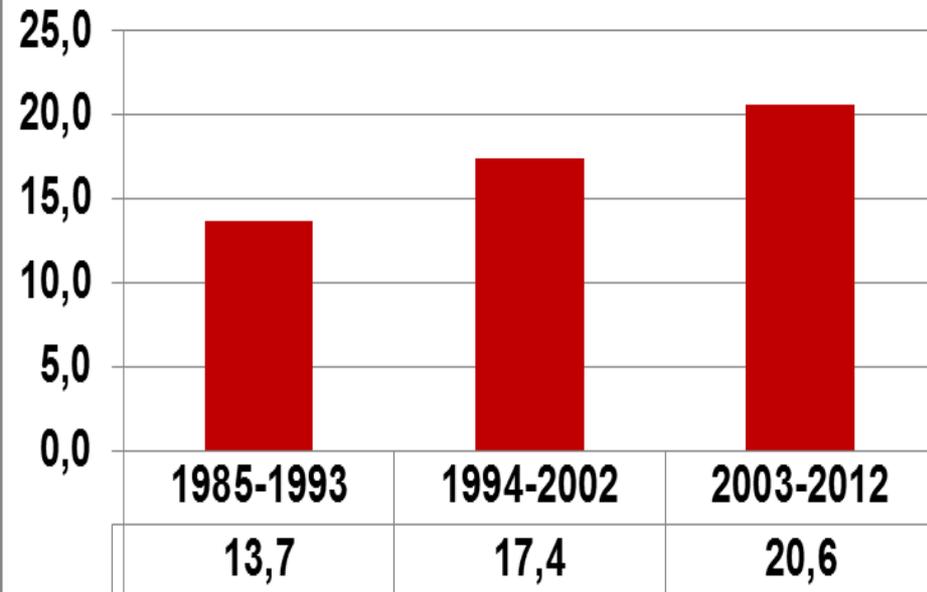
Nombre de jours  $\geq$  à 10°C et 15°C  
Janvier, Février, Mars, Avril.



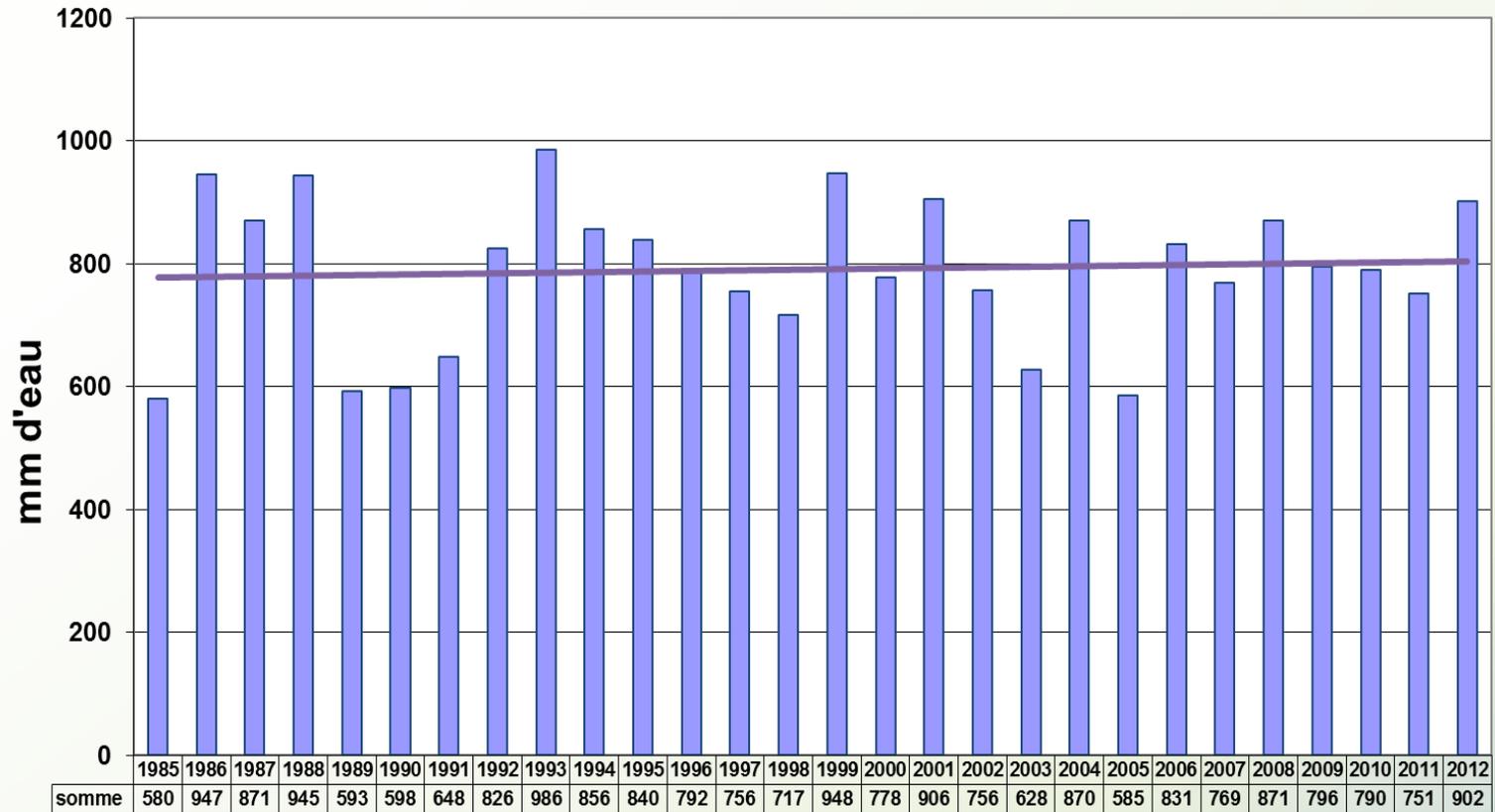
**Nombre de jour supérieurs à 30°C au mois de mai, juin, juillet, aout et septembre.**



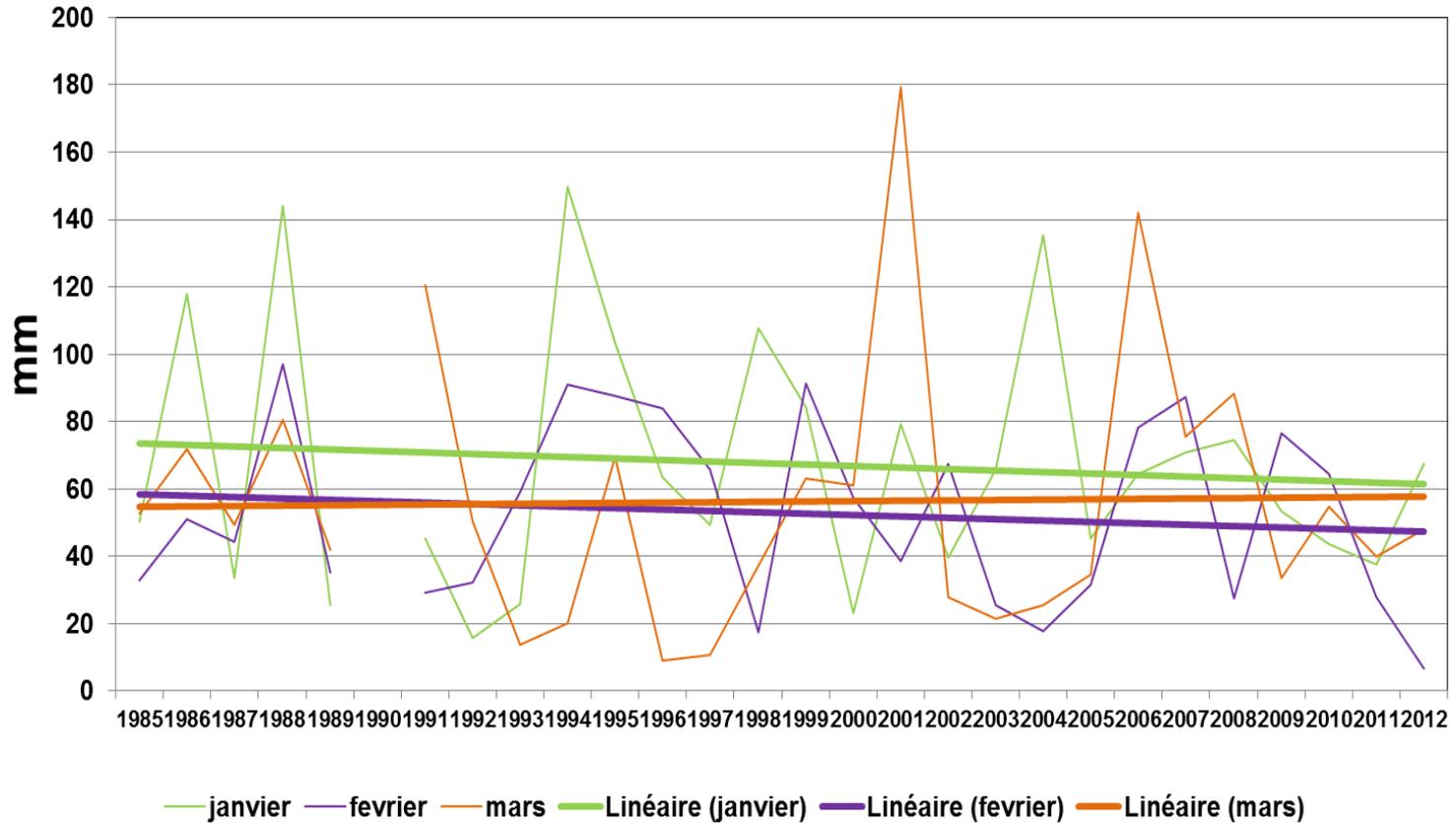
**Nombre de jours  $\geq$  à 30°C  
 Mai, Juin, Juillet, Septembre.**



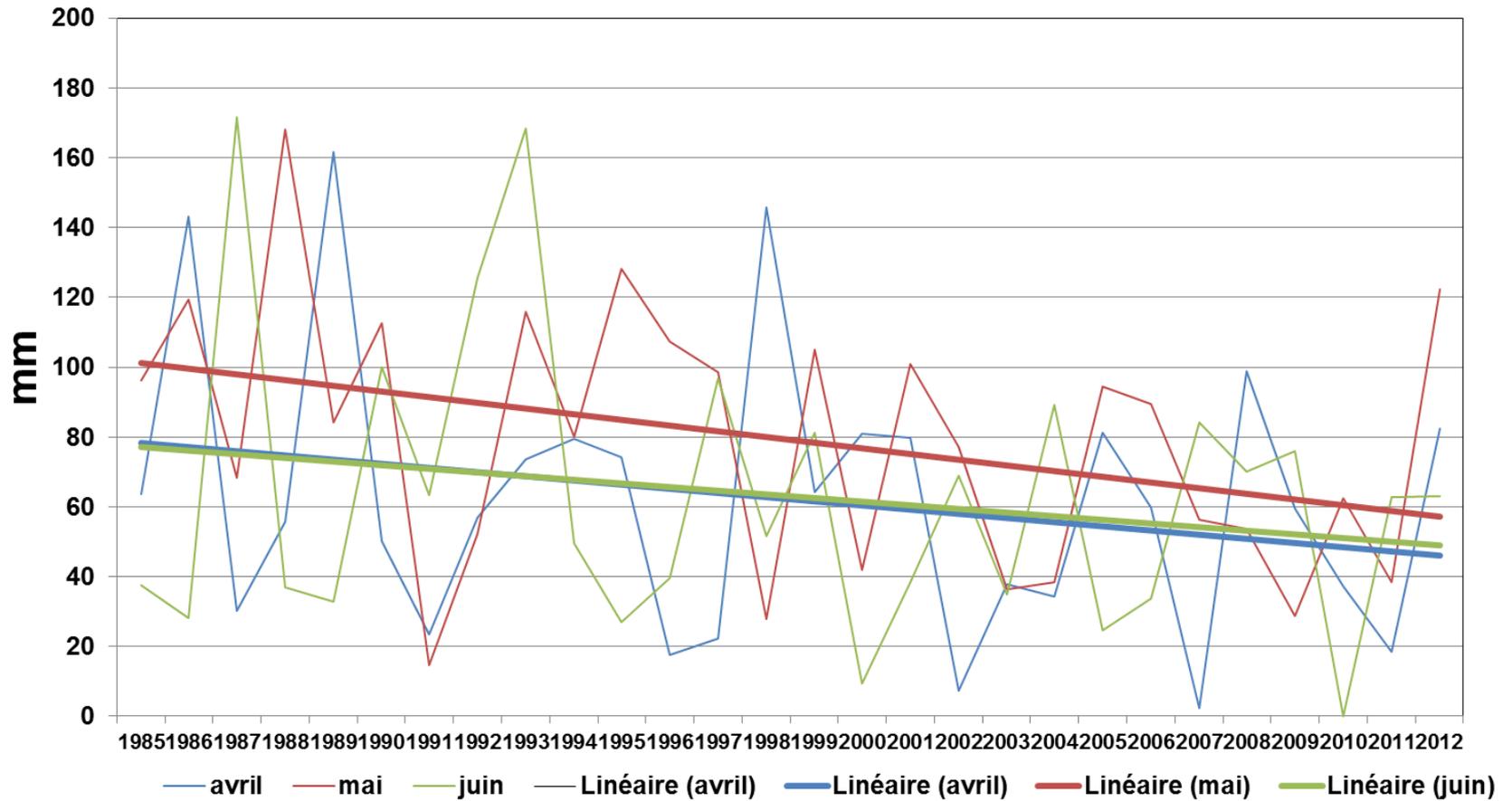
## Moyenne de la pluviométrie par année.



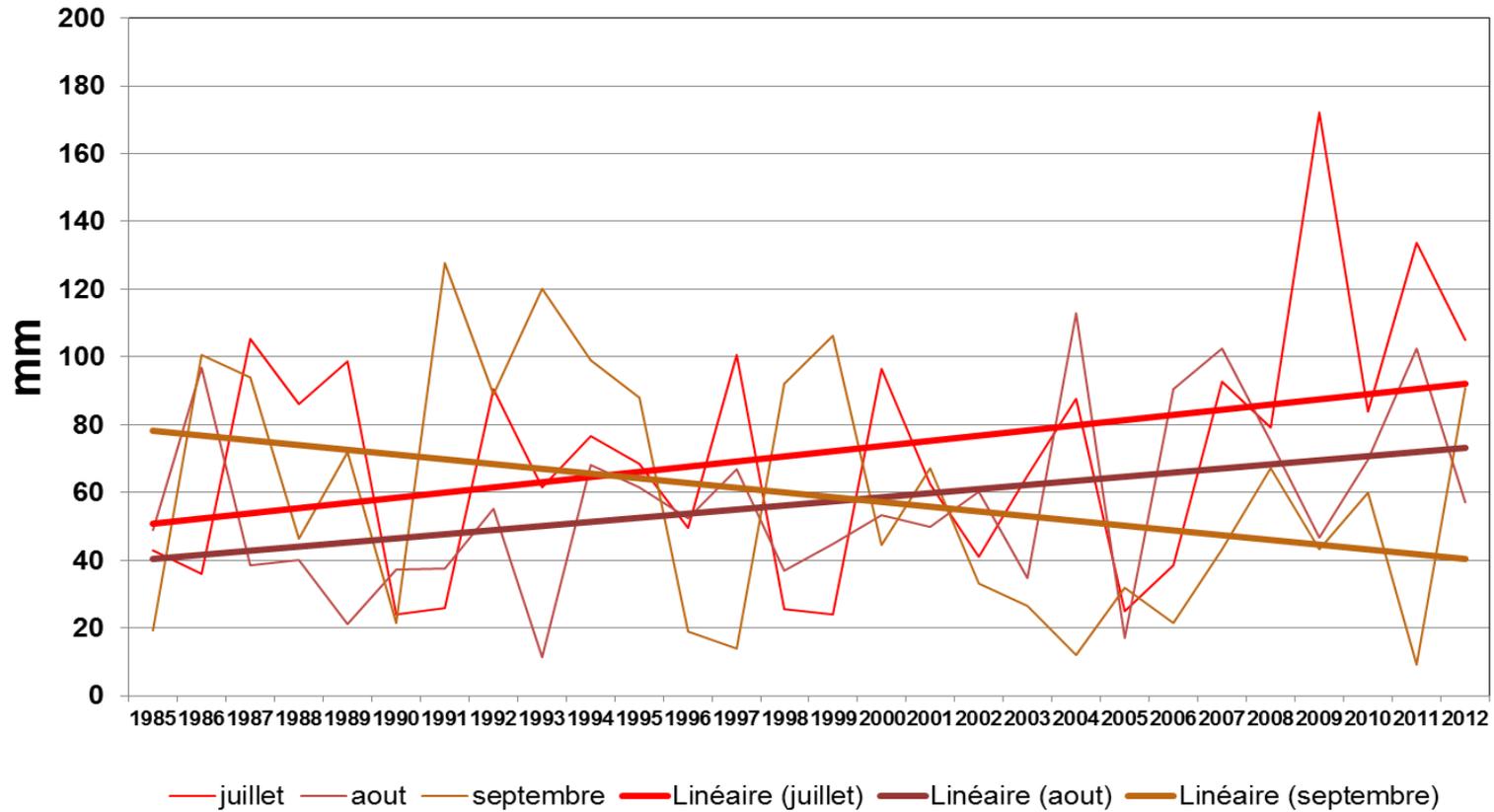
# Pluviométrie



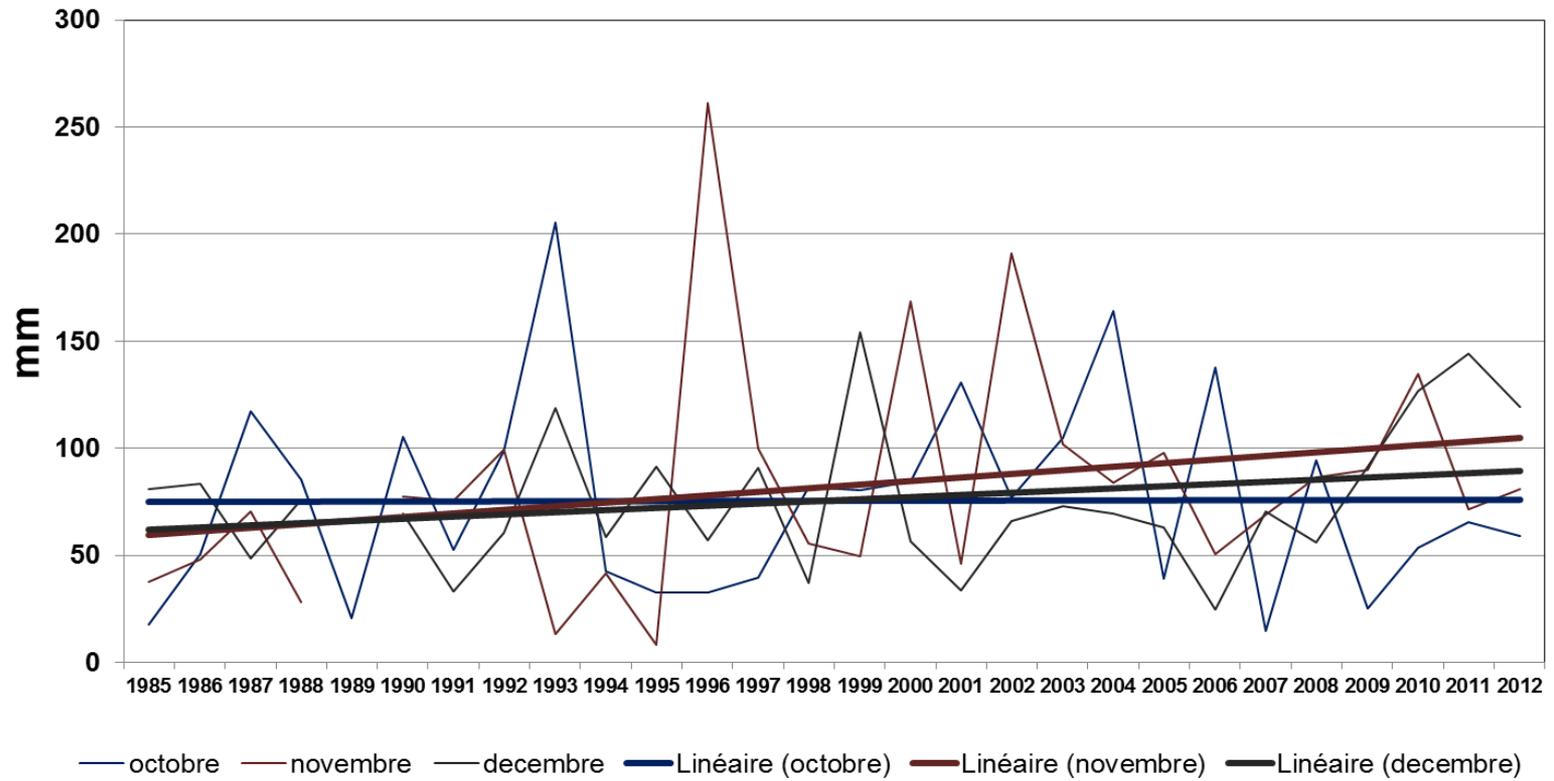
# Pluviométrie



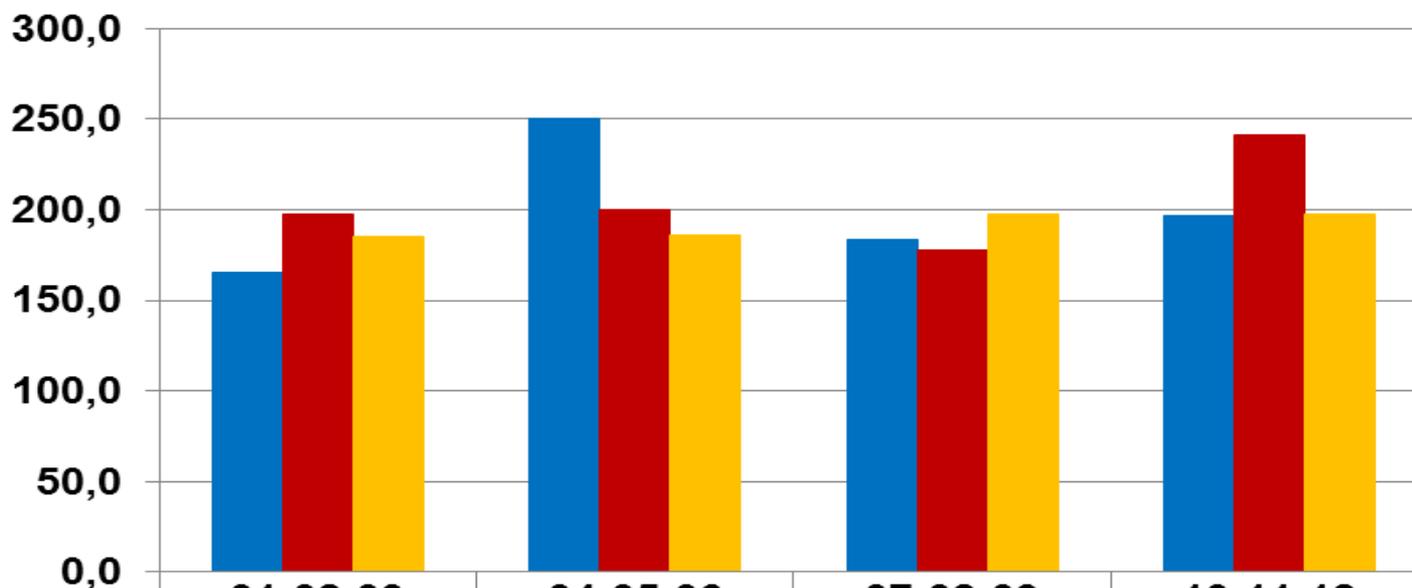
## Pluviométrie



## Pluviométrie



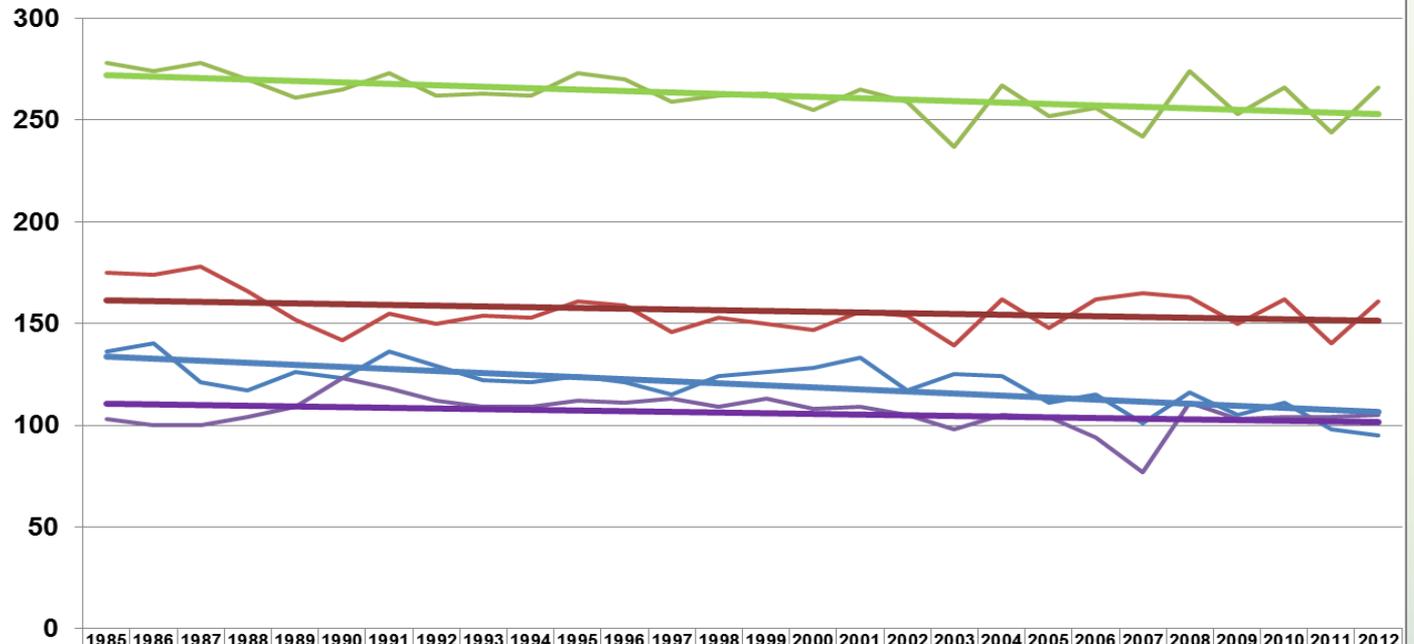
## Comparaison des pluviométries par trimestre



	01-02-03	04-05-06	07-08-09	10-11-12
■ 1985 -1993	165,0	250,4	183,1	197,0
■ 1994-2002	197,6	200,1	177,9	241,0
■ 2003-2012	185,0	185,6	197,6	197,6

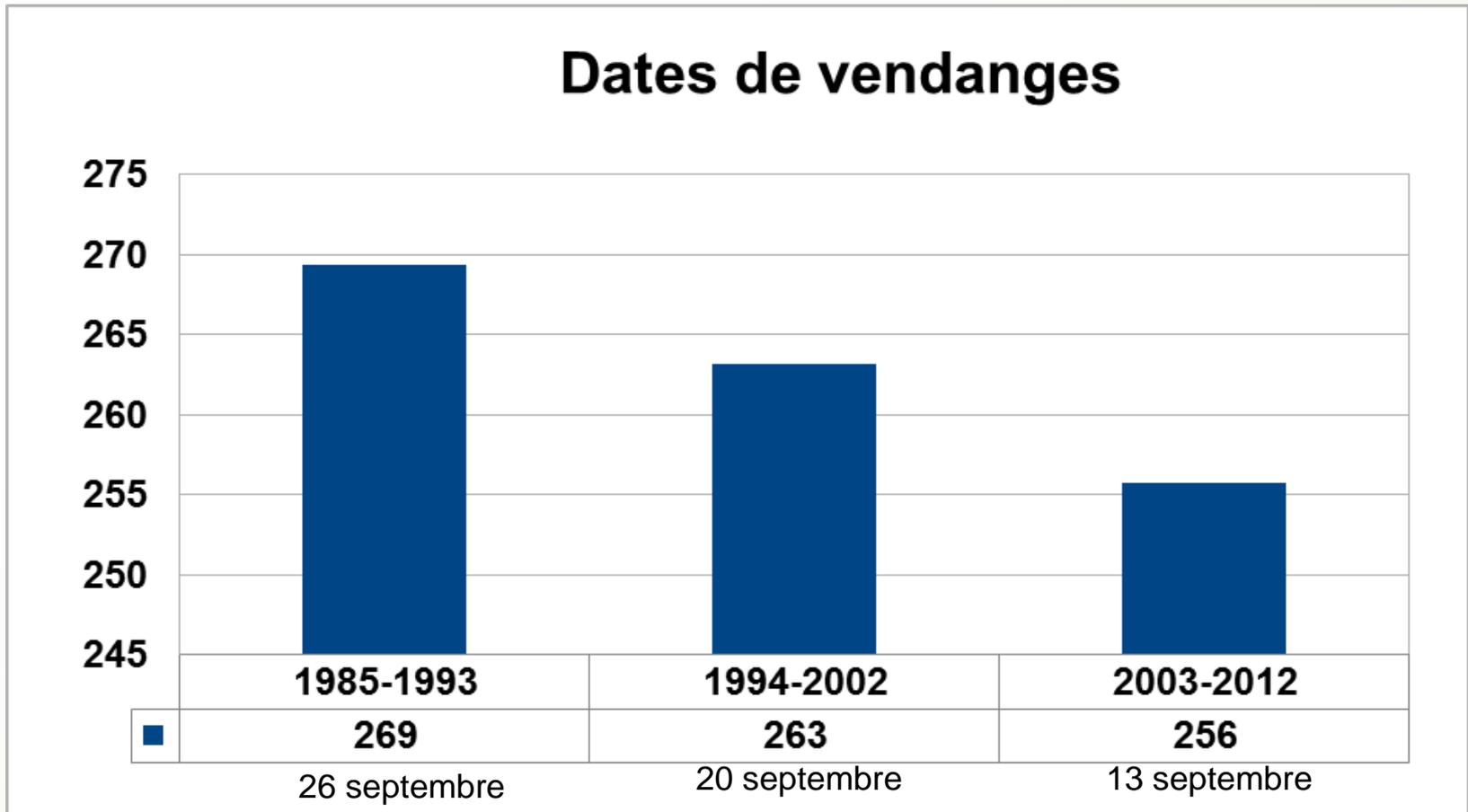


## Données sur le cycle de la vigne



	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
— Débourrement	136	140	121	117	126	123	136	129	122	121	124	121	115	124	126	128	133	117	125	124	111	115	101	116	105	111	98	95
— Fleur	175	174	178	166	152	142	155	150	154	153	161	159	146	153	150	147	156	154	139	162	148	162	165	163	150	162	140	161
— debut vendange	278	274	278	270	261	265	273	262	263	262	273	270	259	262	263	255	265	259	237	267	252	256	242	274	253	266	244	266
— nbre jrs entre fleurs et vendange	103	100	100	104	109	123	118	112	109	109	112	111	113	109	113	108	109	105	98	105	104	94	77	111	103	104	104	105

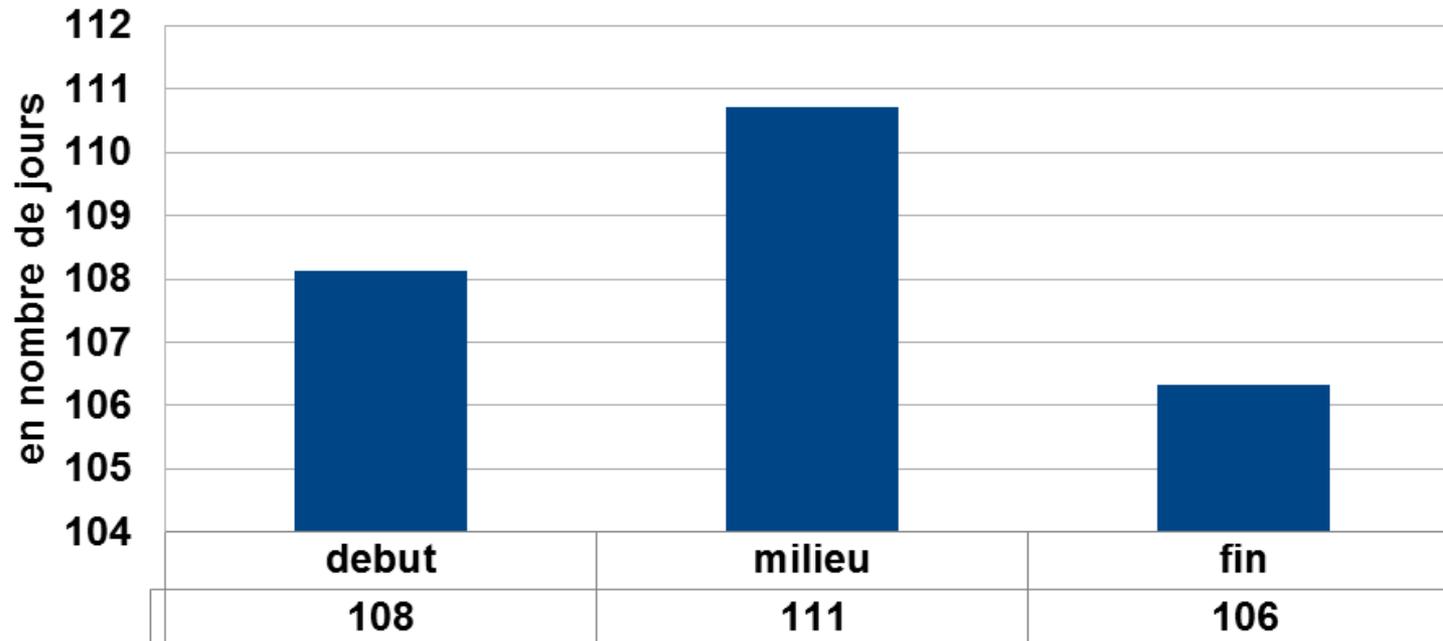




Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012

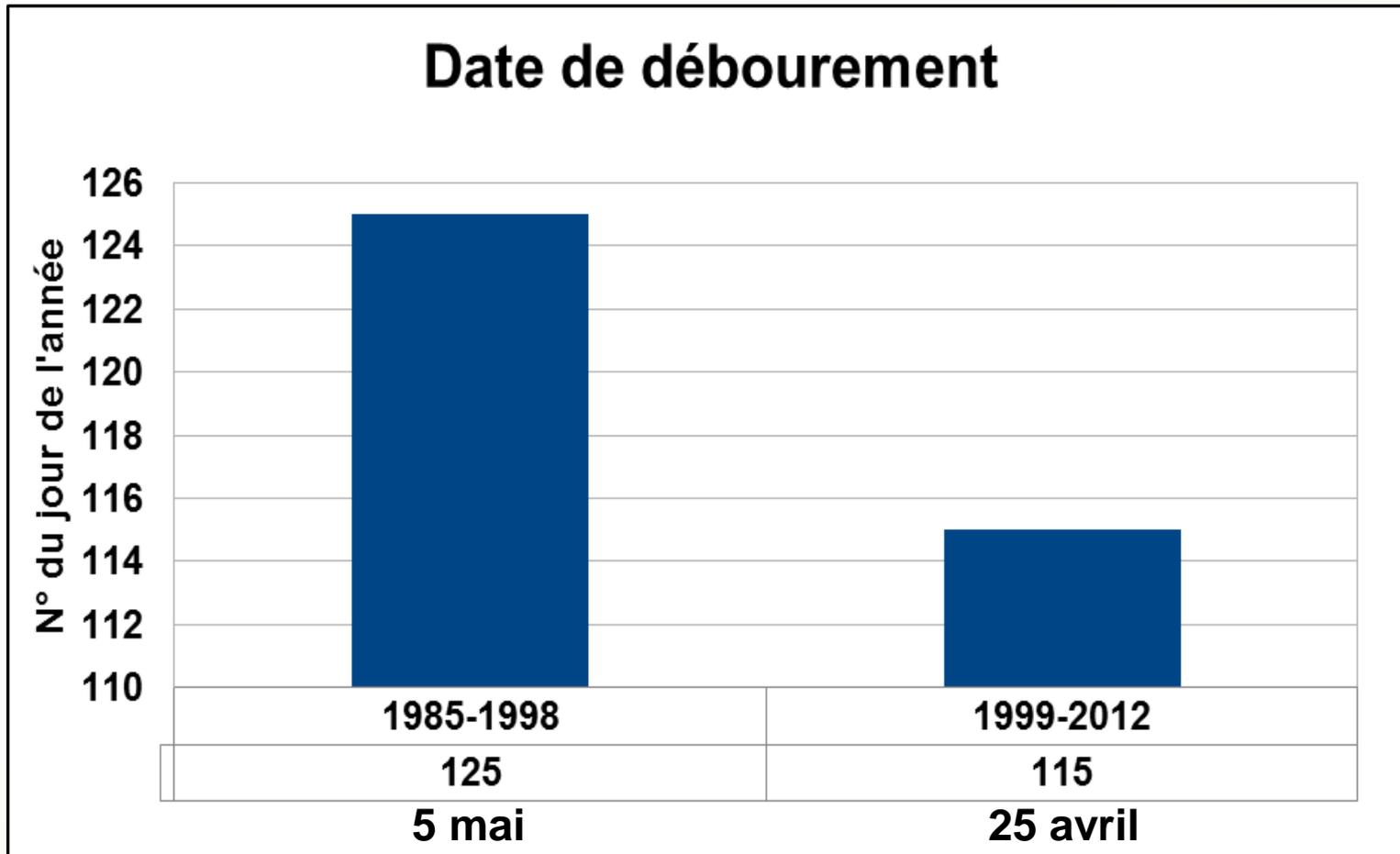


## Durée de la période fleur-vendanges



Pas significatif

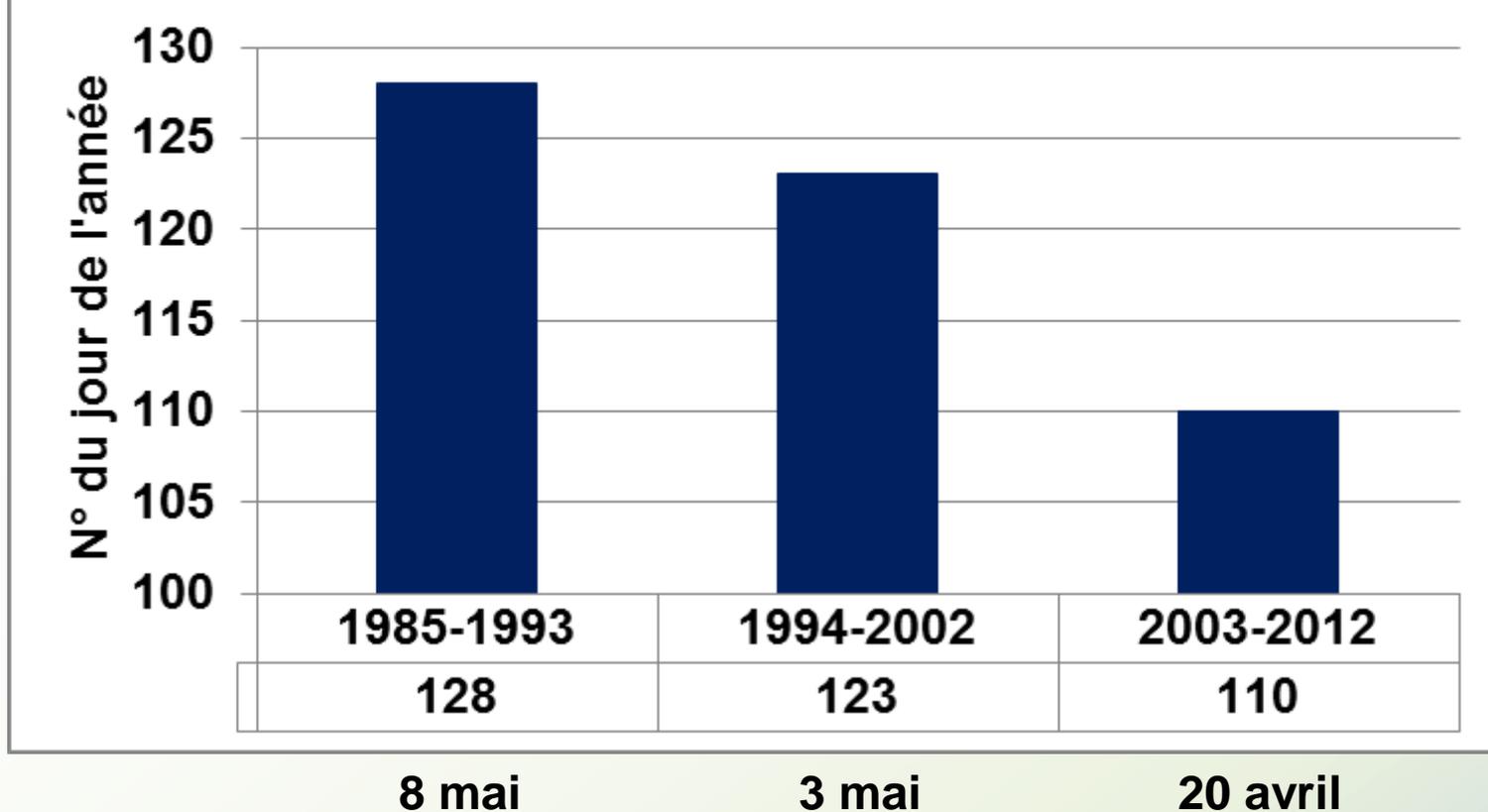




Significatif



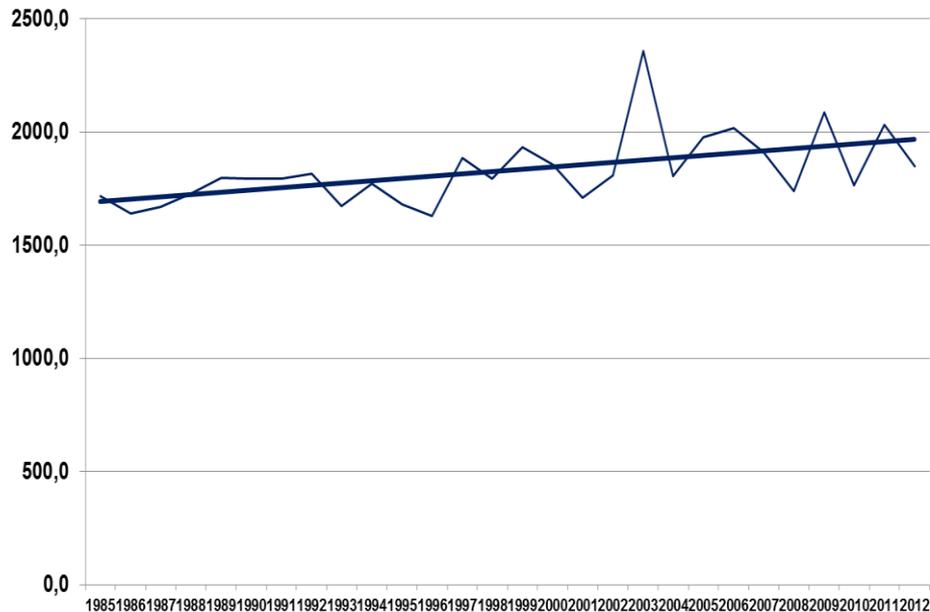
# Date de débournement



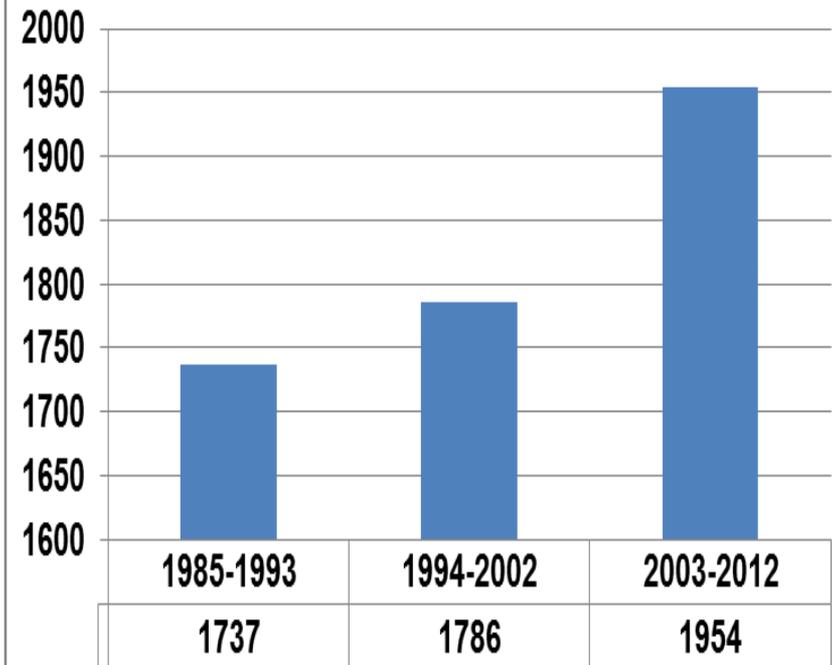
Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012  
 Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



**Indice héliothermique**



**Indice héliothermique**



Significatif entre 1994-2002 et 2003-2012

Significatif entre 1985-1993 et 2003-2012



# Indice héliothermique

- L'évolution de l'indice héliothermique de Huglin (Huglin et Schneider, 1998) .Cet indice permet la classification des vignobles dans différentes catégories de climats du type frais au type chaud et il peut être mis en relation avec les différents stades phénologiques

Très chaud	IH+3	$3000 < IH$
Chaud	IH+2	$2400 < IH \leq 3000$
Tempéré chaud	IH+1	$2100 < IH \leq 2400$
Tempéré	IH-1	$1800 < IH \leq 2100$
Frais	IH-2	$1500 < IH \leq 1800$
Très frais	IH-3	$IH \leq 1500$

D'après Huglin *et al.*, 1998



huglin $H$ <sup>[1]</sup>	Vine
$H < 1,500$	Aucune recommandation de la culture
$\leq 1,500 H < 1,600$	<a href="#">Müller Thurgau</a> , <a href="#">portugais bleu</a>
$\leq 1,600 H < 1,700$	<a href="#">Pinot Blanc</a> , <a href="#">Pinot Gris</a> , <a href="#">Aligoté</a> , <a href="#">Gamay</a> Noir, <a href="#">Gewürztraminer</a>
$\leq 1,700 H < 1,800$	<a href="#">Riesling</a> , <a href="#">Chardonnay</a> , <a href="#">Sylvaner</a> , <a href="#">Sauvignon Blanc</a> , <a href="#">Pinot Noir</a> , <a href="#">Riesling</a>
$\leq 1,800 H < 1,900$	<a href="#">Cabernet Franc</a> ,
$\leq 1,900 H < 2,000$	<a href="#">Chenin Blanc</a> , <a href="#">Cabernet Sauvignon</a> , <a href="#">Merlot</a> , <a href="#">Sémillon</a> , <a href="#">Riesling</a>
$\leq 2,000 H < 2,100$	<a href="#">Ugni Blanc</a>
$\leq 2,100 H < 2,200$	<a href="#">Grenache</a> , <a href="#">Syrah</a> , <a href="#">Cinsault</a>
$\leq 2,200 H < 2,300$	<a href="#">Carignan</a>
$\leq 2,300 H < 2,400$	<a href="#">Aramon</a>



# Conclusion.

- Cette étude montre que l'augmentation de la température observée depuis 28 ans ne se répartie pas de façon homogène sur l'année.
- Alors que le GIEC montre une augmentation globale d'un peu plus de 1°C, nous faisons la même observation sur le plan local. Mais l'analyse mois par mois montre que cette augmentation est inégalement répartie sur l'année .
- Les augmentations de 2°C et + des mois de Mars ,Avril et Juin ont une influence sur des stades phénologiques importants de la vigne:
  - Mars pour la date de débourrement en Avril 18 jours d'avance
  - Avril pour la date de floraison.
- Ces augmentations thermiques de Mars, Avril et Juin permettent d'expliquer l'avancement des dates de vendange (13 jours) puisque les 100 jours entre fleurs et vendanges ne varient pas de façon statistiquement significative.



# Conclusion.

- **Nous n'avons pas obtenu les dates de véraison mais nous pouvons émettre comme hypothèse que l'augmentation de 2°C en Juin participe à une véraison plus précoce.**
- **L'augmentation de l'indice héliothermique (de 1737 à 1954) pendant les 100 jours stables entre la fleur et la vendange, permet d'apporter une explication plausible à l'augmentation des degrés alcooliques observée sur le Pinot Noir en Bourgogne . Les différentes études montrent que normalement le degré héliothermique du Pinot Noir en Bourgogne varie entre 1600 et 1750**
- **De même l'étude des moyennes pluviométriques annuelles montre qu'elles ne varient pas depuis 28 ans .**
- **Notre étude semble montrer une baisse de la pluviométrie pour les mois d' Avril, Mai Juin et Septembre. Pour ce dernier mois la baisse de la pluviométrie est favorable aux vendanges. Par contre la baisse d'Avril, Mai et Juin n'est pas favorable à un développement harmonieux des vignes.**



# Merci pour votre attention.

