

1 CHANGEMENT CLIMATIQUE



Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement cLimatiqueE

A1-Température moyenne annuelle

🔑 Nature et source des données

Séries quotidiennes fournies par Météo France de 1959 à 2017

🕒 Indicateur 1

Séries de 1959 à 2017 sur 6 stations :

- 18 : Bourges
- 28 : Chartres
- 36 : Châteauroux Déols
- 37 : Tours
- 41 : Romorantin
- 45 : Chambon-la-Forêt

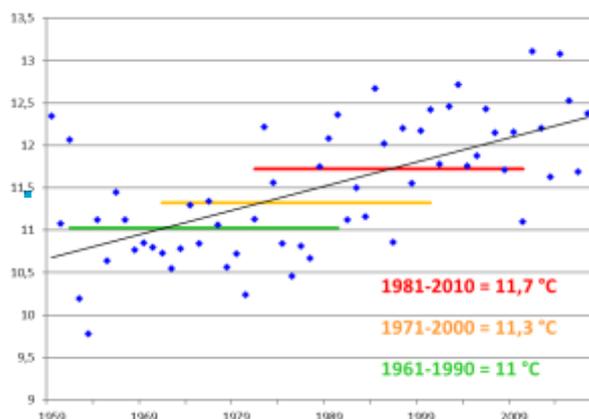
🧮 Calcul de l'indicateur 1

- Moyenne sur l'année des températures moyennes journalières (nuage de points bleus)
- Tendence linéaire sur la période 1959 – 2017 (courbe noire)
- Moyenne trentenaire des températures moyennes annuelles (courbe verte : 1961-1990 ; courbe orange : 1971-2000 ; courbe rouge : 1981-2010)

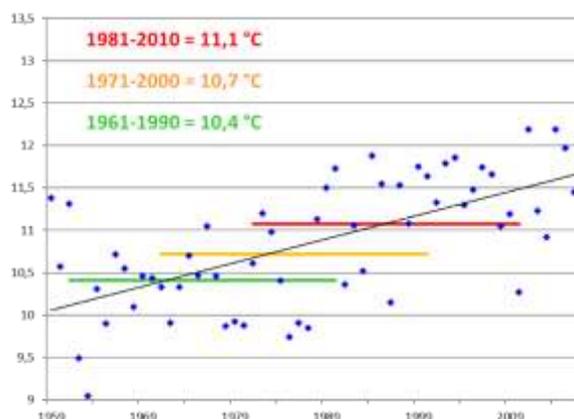
📈 Évolution observée

- En abscisse : Années
- En ordonnée : Température moyenne en °C

Bourges



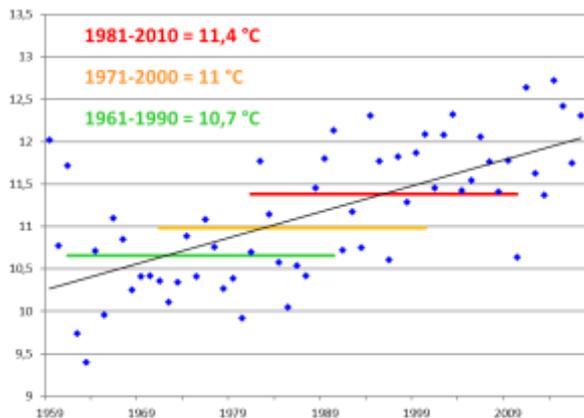
Chartres



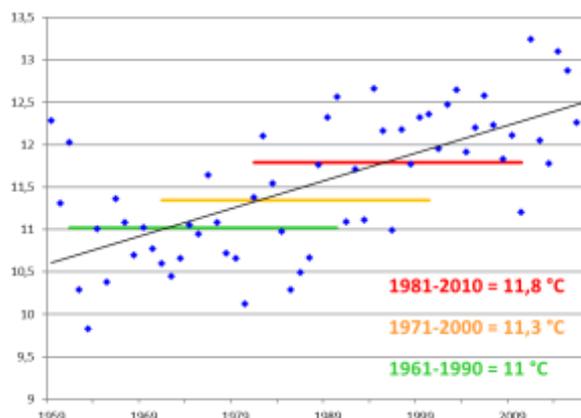


A1-Température moyenne annuelle

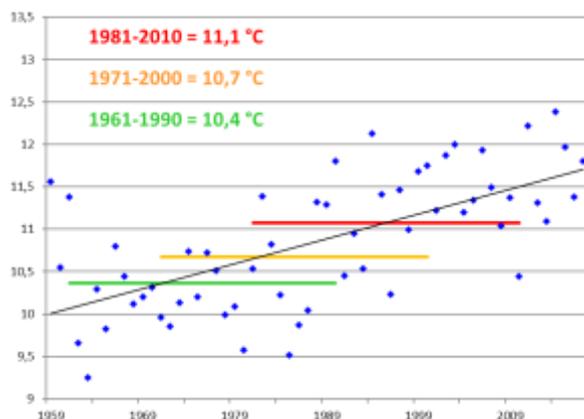
Châteauroux Déols



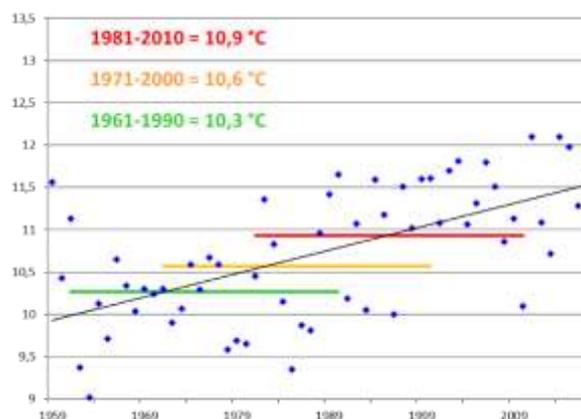
Tours



Romorantin



Chambon-la-Forêt



Analyse

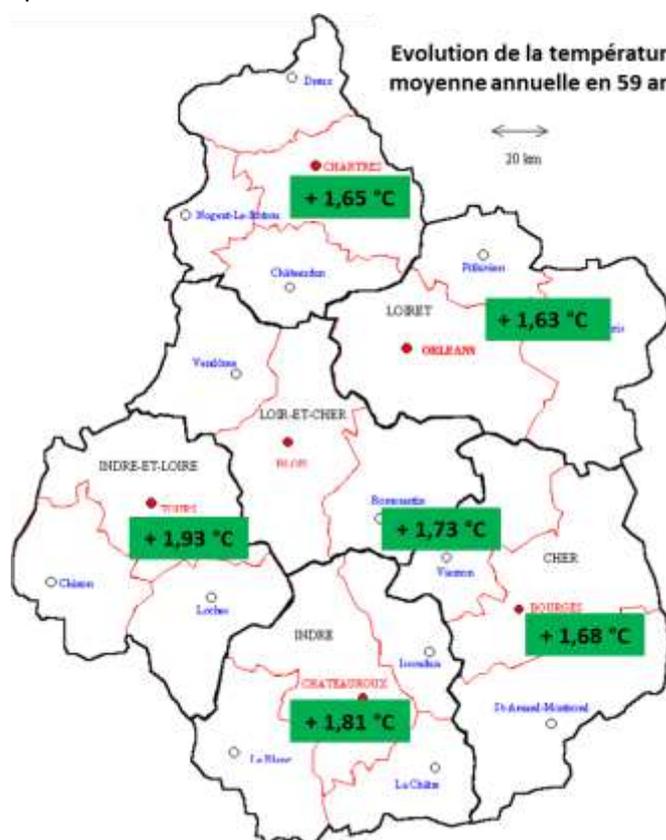
Dép.	Stations	1ères années disponibles	Nb d'années analysées	évolution °C /10 ans	évolution °C /59 ans	Test	"Force" de la tendance	R ²
18	Bourges	1959	59	0,28	+1,68 °C	8,31E-08	très hautement significative	0,40
28	Chartres	1959	59	0,28	+1,65 °C	4,87E-08	très hautement significative	0,41
36	Châteauroux Déols	1959	59	0,31	+1,81 °C	1,70E-08	très hautement significative	0,43
37	Tours	1959	59	0,33	+1,93 °C	5,25E-09	très hautement significative	0,45
41	Romorantin	1959	59	0,29	+1,73 °C	3,58E-08	très hautement significative	0,42
45	Chambon-la-Forêt	1959	59	0,28	+1,63 °C	3,33E-07	très hautement significative	0,37



A1-Température moyenne annuelle

L'évolution de la température moyenne observée en Région Centre Val-de-Loire depuis 59 ans pour chaque station montre que :

- les tendances (ajustement linéaire) observées sur l'ensemble de la période 1959-2017 sont de :
 - + 0,28°C par décennie à Bourges soit + 1,68°C en 59 ans
 - + 0,28°C par décennie à Chartres soit + 1,65°C en 59 ans
 - + 0,31°C par décennie à Châteauroux Déols soit + 1,81°C en 59 ans
 - + 0,33°C par décennie à Tours soit + 1,93°C en 59 ans
 - + 0,29°C par décennie à Romorantin soit + 1,73°C en 59 ans
 - + 0,28°C par décennie à Chambon-la-Forêt soit + 1,63°C en 59 ans



- l'augmentation des températures est significative dans les 6 stations de la région ($P < 10E-06$).
- Il semble que ce réchauffement climatique augmente lorsque l'on compare les 3 moyennes trentennaires. En moyenne, sur les 6 départements :
 - + 0,31 °C entre « 1985 » (1961-1990) et « 1975 » (1971-2000)
 - + 0,39 °C entre « 1995 » (1981-2010) et « 1985 » (1961-1990)
- les variations de température d'une année à l'autre (variabilité inter-annuelle) sont moyennes car R^2 moyen = 0,4.
- Ces évolutions se retrouvent dans la moyenne des régions voisines. Par exemple :
 - + 0,35°C par décennie à Angers en 44 ans (Colombie et al, 2017),
 - + 0,44°C par décennie au Mans en 44 ans (Colombie et al, 2017),
 - + 0,24°C par décennie pour Poitiers de 1950 à 2000 (Levrault et al, 2015).



A1-Température moyenne annuelle

🔑 Nature et source des données

Séries quotidiennes fournies par Météo France de 1959 à 2017

🕒 Indicateur 2

Séries de 1959 à 2017 sur la station de :

- 37 : Tours

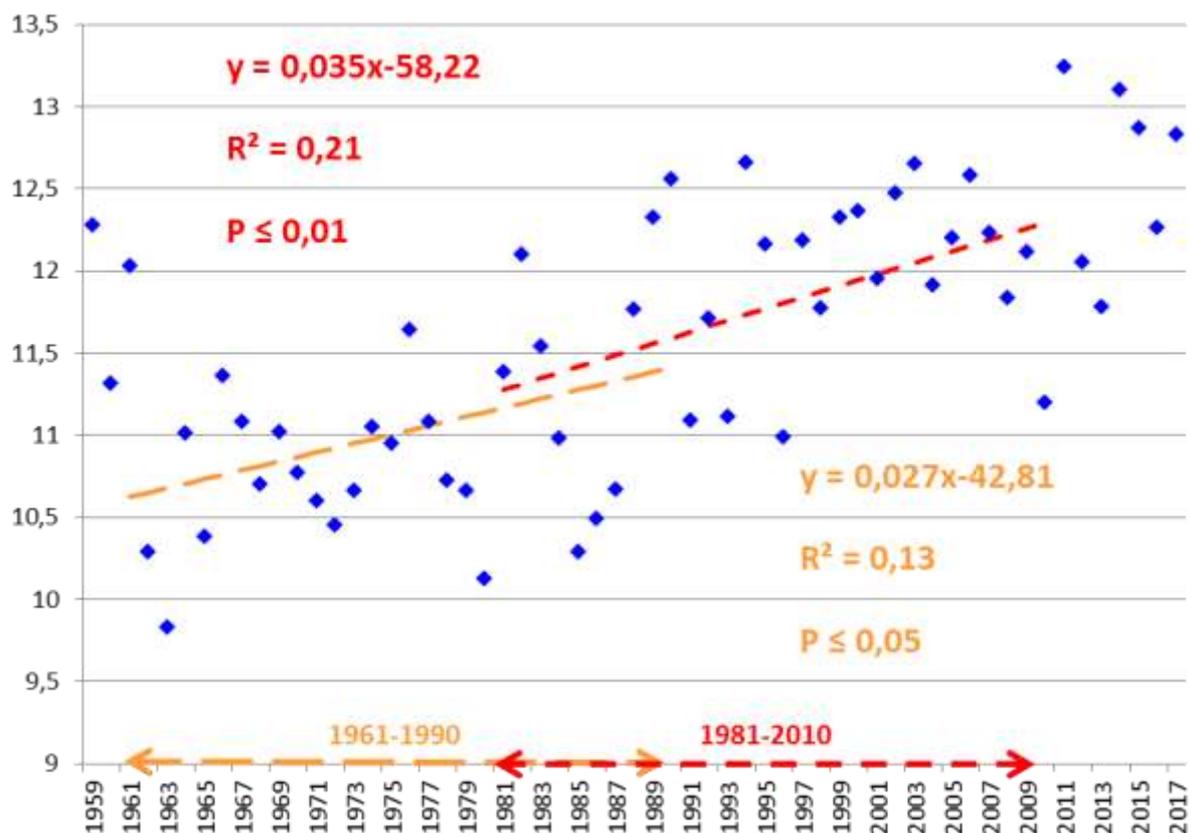
🧮 Calcul de l'indicateur 2

- Moyenne sur l'année des températures moyennes journalières (nuage de points bleus)
- Tendence linéaire des 2 périodes ayant servi au calcul des normales : pente orange : 1961-1990 et pente rouge : 1981-2010

📈 Évolution observée

- En abscisse : Années
- En ordonnée : Température moyenne en °C

Tours





A1-Température moyenne annuelle

- L'accroissement sur un siècle (1901-2000) des températures moyennes en France est important (de 0,7 °C à plus de 1,1 °C), soit entre + **0,07 et 0,11 °C/10 ans**. Il est plus marqué sur le sud-ouest du territoire (Moisselin et al., 2002).



Cartographie des tendances 1901-2000 de la température moyenne (en °C/siècle)
(à partir de 70 séries)

- Les résultats de l'indicateur 1 montrent une augmentation de 1,7 °C (moyenne des 6 stations de la Région Centre Val-de-Loire) en 59 ans (1959-2017), soit **0,29 °C/10 ans**. Ce réchauffement semble donc s'accélérer à partir du milieu du XXème siècle : accroissement 3 fois plus important entre 1959 – 2017 (= tendance régionale) par rapport à 1901 – 2000 (= tendance nationale).
- L'indicateur n°3 nous indique également une accélération du réchauffement climatique sur la station de Tours. La tendance linéaire observée sur la période de 1961-1990 indique une augmentation de **0,27 °C/10 ans** alors que celle de 1981-2010 indique une augmentation de **0,35 °C/10 ans**.
- Au niveau mondial, la température annuelle des terres et des océans a augmenté à un taux moyen de 0,07 °C par décennie depuis 1880 ; cependant, le taux moyen d'augmentation est deux fois plus élevé depuis 1980. Ainsi, les 18 années les plus chaudes appartiennent au XXIème siècle (OMM).

Classement des dix années les plus chaudes (température annuelle moyenne mondiale terres et océans) **enregistrées en 138 ans** (1880-2017)
Source NOAA

Années les plus chaudes depuis 1880	Anomalie (en °C)
2016	0,95
2015	0,91
2017	0,85
2018	0,79
2014	0,75
2010	0,7
2013	0,67
2005	0,66
2009	0,64
1998	0,64



A1-Température moyenne annuelle

- Selon l'indicateur n°2, les fortes variations de température d'une année à l'autre (variabilité dite inter annuelle) sont fréquemment supérieures à 1,5 °C, perturbant ainsi la perception de la tendance. Par exemple à Romorantin, il existe une différence de la température moyenne annuelle de 1,78 °C entre 2010 (10,44 °C) et 2011 (12,22 °C)
- La température moyenne journalière est la moyenne de la température journalière minimale et maximale. Une étude plus poussée aurait permis de montrer que les températures minimales sont plus en hausse (de 0,7 à 1,7 °C/siècle) que les maximales (de 0 à 1,3 °C/siècle), ce qui a entraîné une diminution de l'amplitude thermique au cours du XXème siècle (Moisselin et al., 2002).
- L'accélération du réchauffement impacte fortement l'agriculture au travers notamment du raccourcissement des calendriers culturaux et de l'augmentation des stress thermiques des cultures. Le dernier rapport du GIEC, confirme la très forte probabilité que ce réchauffement se poursuive.

Pour aller plus loin

L'étude des températures saisonnières permettrait de connaître la répartition du réchauffement au sein des différentes saisons.

A retenir

Les différentes séries de données disponibles en Région Centre Val-de-Loire mettent en évidence une évolution des températures moyennes cohérente avec l'évolution observée en France et dans le monde. Depuis 1959, la température moyenne annuelle s'est élevée de **0,29 °C par décennie** (moyenne des 6 stations départementales), soit **+ 1,74 °C en 59 ans**.

Cette évolution semble s'accroître à la fin du XXème siècle : **+ 0,35 °C/décennie** sur la station de Tours entre 1981 et 2010.

Cet accroissement important des températures, de plus en plus rapide ces dernières décennies, impose au conseiller agricole de réactualiser les références climatiques utilisées (dates de semis, choix de variétés) pour mieux anticiper les conditions thermiques des prochaines années. Cependant, la variabilité inter-annuelle reste présente ($R^2=0,4$) ce qui impose une réactivité importante dans les choix qui sont faits et d'intégrer la notion de risque et de résilience des systèmes de cultures proposés.

Pour en savoir plus

MOISSELIN J.M, SCHNEIDER M., CANELLAS M., MESTRE O. (2002) : Les changements climatiques en France au XXème siècle : étude des longues séries homogénéisées de température et de précipitations, La Météorologie n° 38, 45-56.

Organisation Météorologique Mondiale - <https://public.wmo.int/fr/medias/communiqu%C3%A9s-de-presse/lorganisation-m%C3%A9t%C3%A9orologique-mondiale-confirme-que-2017-se-classe-parmi>

National Centers For Environmental Information (NOAA) - <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201713>