

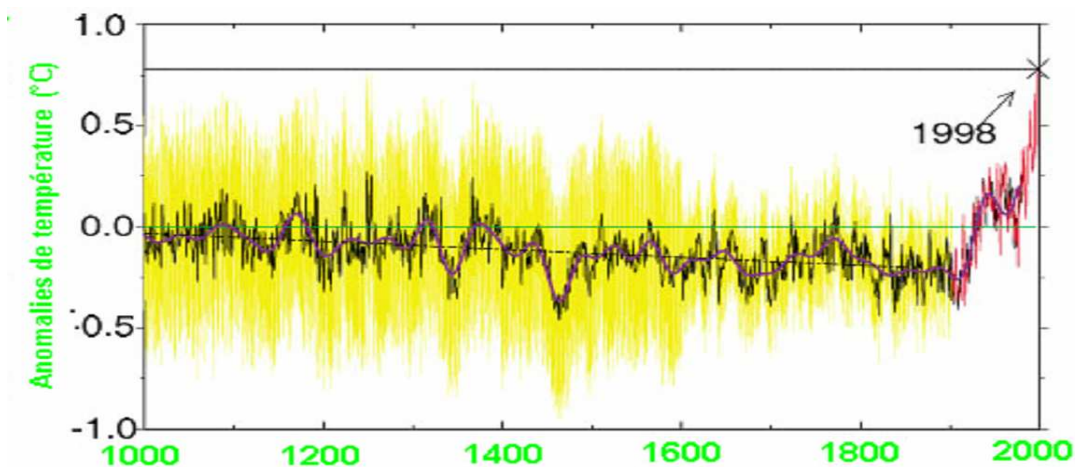
**SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT ET DE
DEVELOPPEMENT DURABLE POUR LE LIMOUSIN**

**Etude prospective du climat de la région
dans 20 ans**

Avertissement : Cette étude a été réalisée dans le cadre très particulier de la préparation de ce schéma régional. Elle ne peut être utilisée dans un autre cadre, en particulier, elle ne peut être considérée comme une prévision du climat futur. Elle ne représente pas une position officielle de Météo France sur ce sujet.

Le changement climatique est une réalité mondiale admise par l'ensemble de la communauté scientifique et largement mis en avant par les médias. La population française est sensibilisée à cette modification de son environnement sans nettement percevoir son ampleur ni ses conséquences. Il est donc nécessaire de décliner ce changement à l'échelle de la France et de la Région du Limousin.

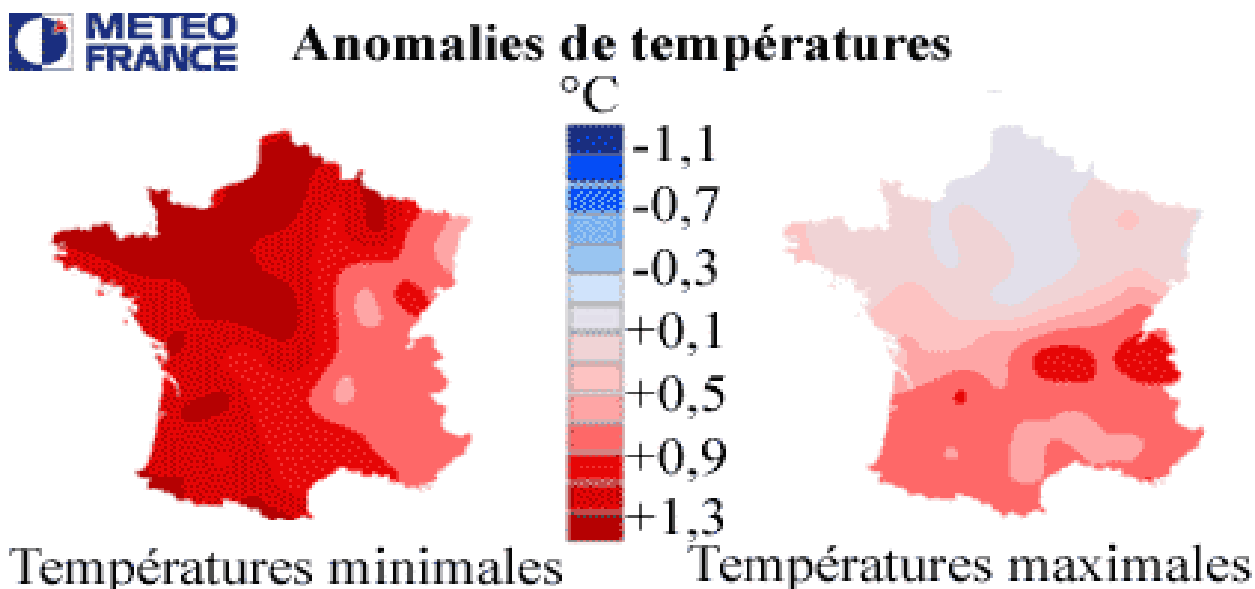
I- Le changement climatique actuel à l'échelle de la France



Température moyenne de l'hémisphère nord Mann et al, 1999

Au niveau mondial, le réchauffement climatique est estimé à 0,6°C en un siècle mais il est inégalement réparti sur la planète où certaines zones se réchauffent plus que d'autres. Le passage de l'échelle mondiale à l'échelle nationale entraîne une modification notable de l'amplitude de l'évolution climatique

En France, le réchauffement observé est d'environ 0,8°C avec une différenciation suivant les régions. Il est plus marqué sur le sud de la France, dépassant 1°C et plus faible au nord (0,6°C).



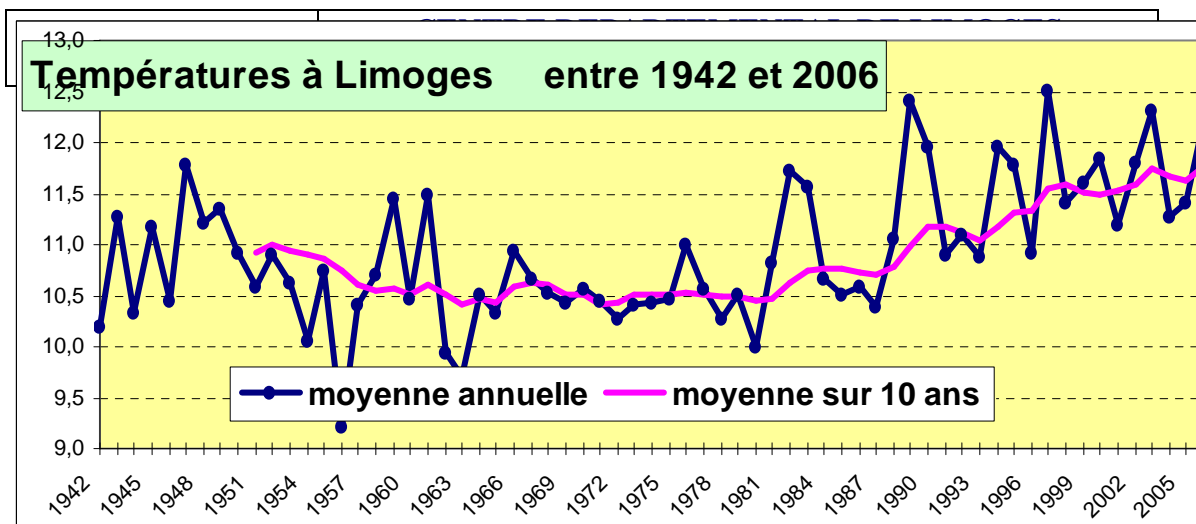
Ce sont les températures minimales qui ont le plus évolué avec une augmentation de 1,4 alors que les températures maximales restaient stables au nord de la France, mais augmentaient de près de 1°C sur le sud du pays.

II- Le changement climatique actuel sur le Limousin

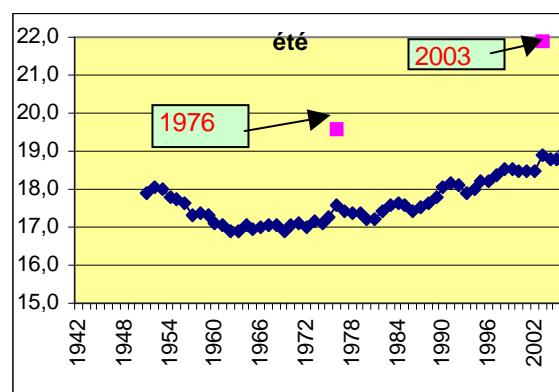
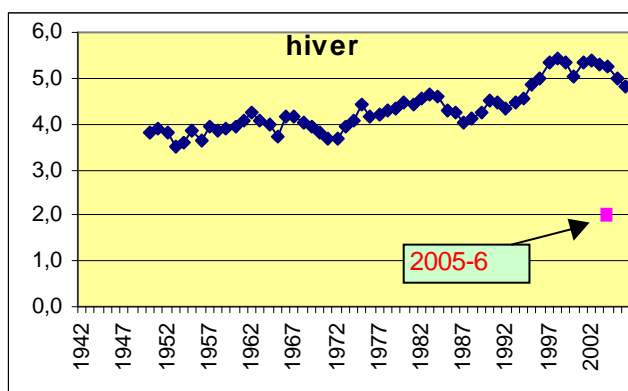
Remarque : L'étude de l'évolution du climat suppose que l'on dispose des données fiables et homogènes sur une longue période. Tout changement dans les conditions de mesure peut entraîner une variation des valeurs qui masquerait l'évolution réelle du climat. Dans le cas de Limoges, le déplacement de la station météo de Feytiat à Bellegarde en 1973 a eu un impact sur les températures minimales, les températures maximales et les précipitations. Cependant les températures moyennes journalières n'ont pas subi de variation notable et on peut donc étudier l'évolution de ce paramètre sur toute la période 1942-2006.

↳ Evolution des températures

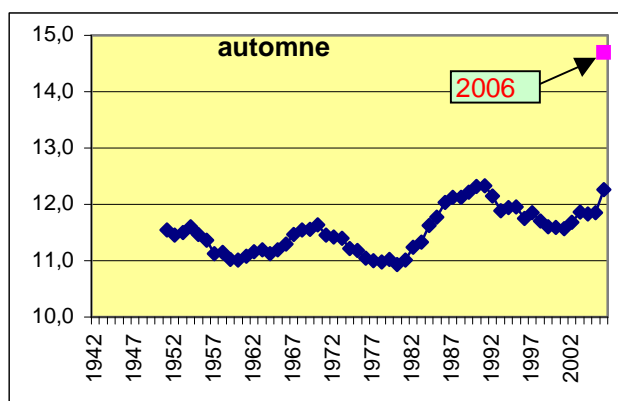
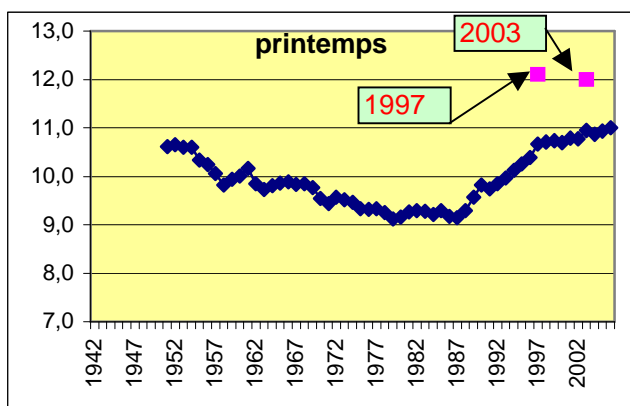
Le climat du Limousin se comporte de manière semblable à celui du Sud-Ouest de la France. La variation des températures moyennes à Limoges depuis 1942 est impressionnante sur les 20 dernières années. Après un rafraîchissement dans les années 1950 et 1960, la hausse a débuté au début des années 1980. La courbe des moyennes décennales indique une augmentation de l'ordre de 1°.



Cette évolution des températures n'est pas régulière tout au long de l'année et les saisons ont un comportement différent. *En météorologie, les saisons sont définies de la manière suivante : hiver = décembre janvier février ; printemps = mars avril mai ; été = juin juillet août ; automne = septembre octobre novembre. Ce découpage tient compte des paramètres astronomiques mais aussi de l'inertie thermique de la terre. En France, le maximum des températures a effectivement lieu aux alentours de la mi juillet.*



L'évolution des températures en été est semblable à celle des températures annuelles avec une baisse dans les années 1950, puis une hausse régulière. L'hiver n'a pas connu de baisse significative et on y voit plutôt une hausse assez régulière, sauf curieusement sur les 10 dernières années.



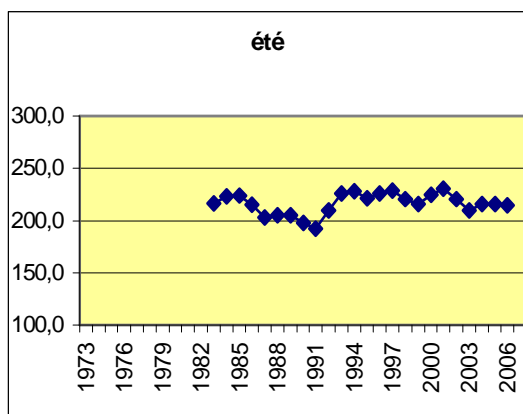
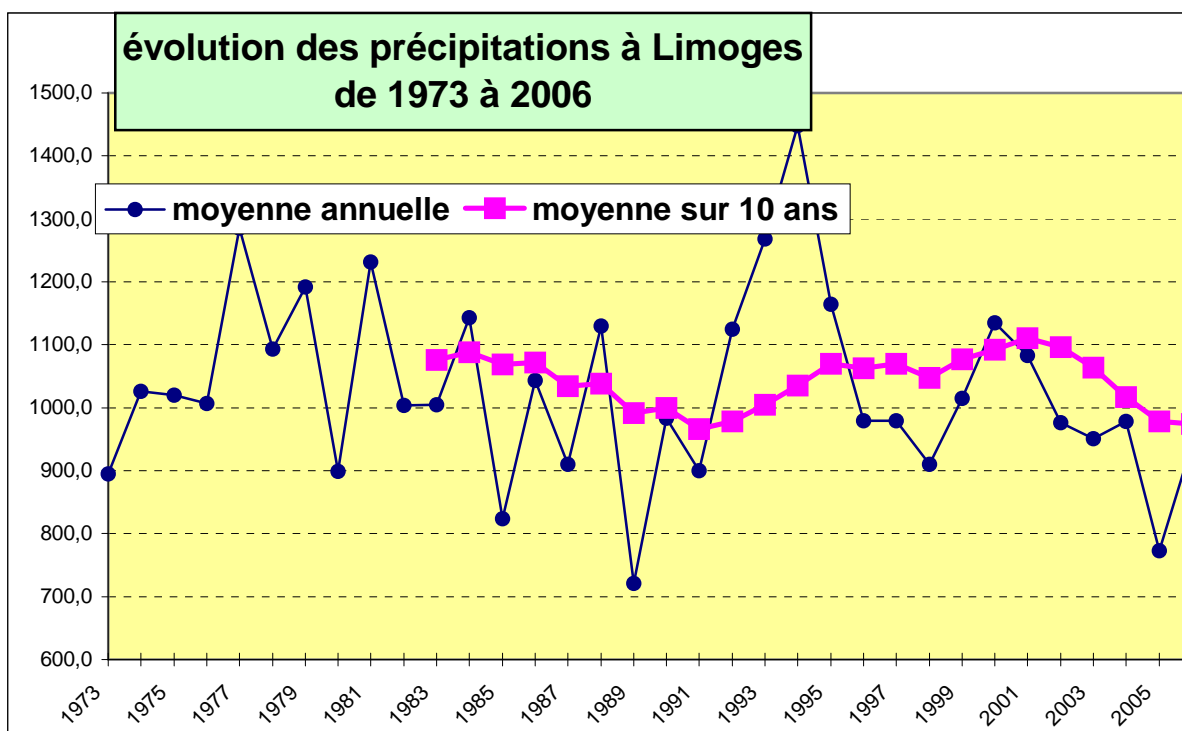
Le printemps a connu une baisse significative des températures pendant presque 40 ans, suivie d'une hausse très nette sur les 20 dernières années.

L'évolution des températures de l'automne est plus chaotique et c'est la saison pour laquelle la hausse est la moins sensible sur la période la plus récente.

↳ Evolution des précipitations

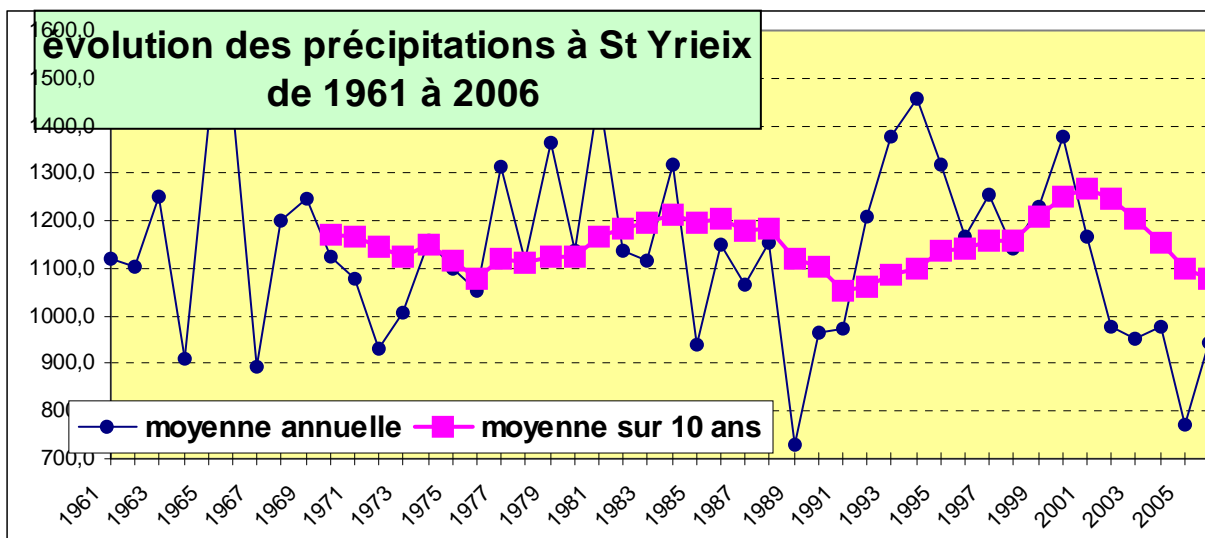
Les modèles climatiques prévoient que l'évolution climatique due à l'effet de serre sera marquée par une baisse des précipitations. Cependant, en Limousin, on ne remarque pas de modification des précipitations accompagnant le réchauffement de ces 20 dernières années.

Le déplacement de l'emplacement du poste météo en 1973 a sensiblement modifié les mesures. L'étude de l'évolution des précipitations à Limoges ne peut se faire que depuis 1973.



Même en été, on ne remarque pas de baisse notable des précipitations sur les 30 dernières années.

Cette évolution est confirmée sur d'autres points de mesure de la région, comme à St Yrieix la Perche

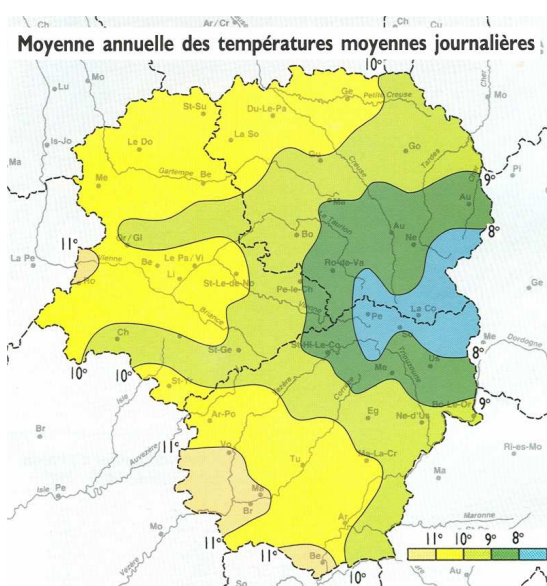


III- Simulation du réchauffement climatique pour 2025

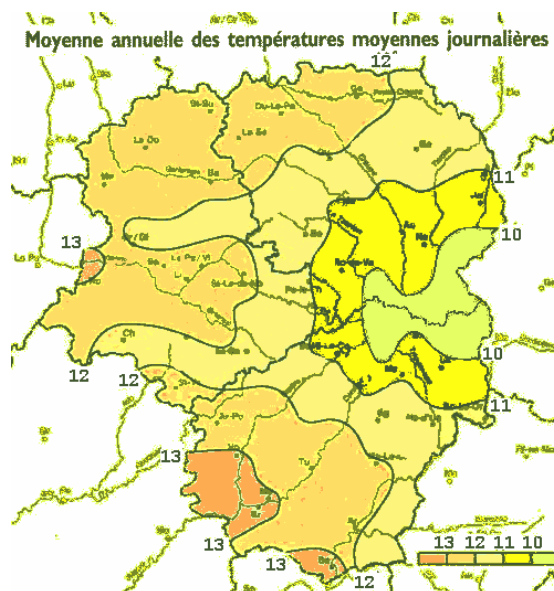
Les température

Cette simulation du climat a été faite pour Limoges Bellegarde (altitude 400m). Elle a été réalisée en partant de l'hypothèse d'une augmentation de 1°C par rapport à la période 1986-2005. Cette hypothèse peut paraître excessive mais elle consiste à reporter la tendance observée sur les 20 dernières années.

On a donc décalé toutes les températures minimales et maximales journalières de 20 ans en leur ajoutant 1°C et on a analysé les analyses statistiques de cette nouvelle série.



période 1967-1986



période 2005-2025

En reprenant la carte des températures moyennes annuelles sur la région Limousin, réalisée avec les données 1967-1985 pour l'Atlas Agroclimatique du Limousin, on voit que

l'écart entre les zones les plus chaudes (bassin de Brive et de St Junien) et la montagne Limousine est de 4 à 5 degrés. En 2025, le réchauffement par rapport à cette période sera de l'ordre de 2°. On peut supposer que l'écart entre les zones restera le même mais qu'il y aura un décalage des lignes de 2°.

Les résultats sur les valeurs moyennes ne sont pas très intéressants car on ne réalise pas facilement l'impact de l'évolution de ce paramètre.

D'autres paramètres sont plus significatifs, en particulier ceux correspondant aux nombres de jours où on a observé des valeurs supérieures ou inférieures à un seuil. Ce sont ces résultats qui sont analysés ci-après.

a) Les gelées

On définit un jour de gel comme un jour où la température minimale est inférieure ou égale à 0°C.

Le nombre de jours de gel par an diminuera de plus de 25% passant de 38 jours à 27 jours.

Le nombre de jour sans dégel, c'est à dire la période la plus longue où la température est constamment inférieure ou égale à 0°C, passe de 5 à 3.

La période de gel, que l'on peut définir par le nombre de jours entre le premier jour de gel d'un hiver et le dernier jour de gel du printemps suivant, diminuera de 30 jours.

Les premières gelées d'automne n'auront lieu, en moyenne, qu'au 26 novembre au lieu du 17 novembre actuellement, et les dernières gelées de printemps reculeront de 22 jours, passant au 13 mars au lieu du 4 avril.

La différence de comportement de l'évolution du début et de la fin de l'hiver, s'explique par la différence de caractère de ces deux phénomènes. Les gelées d'automne sont dues à l'arrivée d'air froid venant du Nord, qui amènent souvent des températures nettement négatives. Au contraire, les gelées du printemps sont des phénomènes dus plutôt au refroidissement nocturne de l'air lors de nuits sans nuage et sans vent. La température est souvent juste inférieure à 0°C.

	actuellement	Projection en 2025
NOMBRE DE JOURS DE GELEE à 0,0 °C	38	27
NOMBRE DE JOURS DE GELEE à -5,0 °C	6	4
NOMBRE DE JOURS SANS DEGEL TX <= 0,0 °C	5	3
PERIODE DE GEL	138	108
PREMIERE GELEE à 0,0 °C	17-nov	26-nov
DERNIERE GELEE à 0,0 °C	04-avr	13-mars

On peut noter enfin que les années sans une seule journée sans dégel, qui sont exceptionnelles actuellement (3 fois en 2 ans), se produiront presque 2 années sur 5.

b) Les fortes gelées

Les journées très froides (température minimale inférieure à -5°C) sont préjudiciables aux travaux en extérieur et les ouvriers des entreprises du bâtiment et travaux publics sont alors obligés de cesser leur activités. Une caisse spéciale d'assurance est chargée de compléter les salaires pour ces journées dites journées intempéries.

Le nombre de jours de forte gelée passe de 6 à 4 jours. Il n'y aura pas de forte gelées au moins 1 année sur 5.

c) Les périodes caniculaires

Si l'hiver deviennent moins froid, on note que, à l'inverse, les périodes caniculaires deviennent plus nombreuses. Le nombre de jours où la température maximale dépasse 30° à Limoges Bellegarde passe de 8 à 12, soit une augmentation de 50% .

Ce résultat est donné pour Limoges Bellegarde (402m) mais pour la ville de Limoges, à l'altitude 250 m, le nombre de jours très chaud est plus important puis qu'il atteint actuellement 19 jours. Si l'on se contente d'appliquer le même réchauffement qu'à Bellegarde, on passe à 27 jours. *Cependant il faut aussi tenir compte de l'effet de l'îlot de chaleur de la ville qui est en permanente augmentation (0,3°C en 20 ans). L'extension de l'agglomération et l'augmentation de la pression, dans les années à venir, devraient maintenir cet effet d'îlot de chaleur. Les températures de Limoges ville ont donc été augmentées de 1°3 au lieu de 1° pour Limoges Bellegarde.* Dans ces conditions, le nombre de jours très chaud sera de 29 et non de 27. Il y aura chaque été au moins 22 jours de fortes chaleurs dans la ville de Limoges.

	actuellement	projection en 2025
NOMBRE DE JOURS DE CANICULE à Limoges Bellegarde	8	12
NOMBRE DE JOURS DE CANICULE à Limoges Ville	19	29

Les journées caniculaires, sont limitées aux mois de juin à août , exceptionnellement en septembre. Elle pourront survenir en mai, voire exceptionnellement en avril ou en octobre.

d) les cumuls de températures

Pour évaluer les effets du climat on utilise des cumuls de températures calculés à partir d'un seuil.

1- les besoins en chauffage

Les besoins en chauffage sont évalués à partir d'un indice calculé que l'on appelle Degré Jours Unifiés. Ces DJU correspondent à la différence entre la valeur 18° considérée comme la valeur en dessous de laquelle il faut chauffer les bâtiments, et la température moyenne journalière .

Ainsi, pour une journée où la température moyenne est de 12°, la valeur du DJU est de 6. S'il fait trop chaud, avec une température supérieure à 18°, la valeur du DJU est de 0.

On cumule ces valeurs jour après jour et on obtient un indice donnant une bonne indication de la quantité de chaleur qu'il faudra fournir pour la période hivernale.

En moyenne, à Limoges Bellegarde, le cumul des DJU est actuellement de 1976°C du 1 octobre au 31 mars. En 2025, il sera de 1797°, soit une baisse de 180°. Les besoins en chauffage devraient donc baisser de 10%.

2- les cumuls des températures pour l'agriculture

La croissance des plantes est directement liée à la température de l'air. Elle débute lorsque cette température dépasse une certaine valeur, qui n'est pas la même pour toutes les plantes, et elle est directement proportionnelle à la quantité de chaleur estimée à partir des cumuls de température.

On calcule dans ce cas la différence entre la température moyenne d'une journée et le seuil de température correspondant à la plante étudiée. Par exemple, pour le maïs, une journée où la température moyenne est de 12°C, apportera 6° au cumul de température. Si la température est inférieure à 6°, la journée aura un cumul de 0°.

Il est recommandé d'apporter des engrais azotés pour les prairies ou les céréales d'hiver dès que le cumul des températures, calculé à partir du 1^{er} janvier d'une année et du seuil de 0°C, atteint 300°C. La date à laquelle on obtient cette valeur est actuellement, en moyenne, le 28 février. Cette date sera avancée de 6 jours.

3- Dates de récolte des pommes :

La récolte de pommes s'effectue actuellement au début du mois de septembre. En utilisant le seuil de végétation de 6° pour les pommiers et en cumulant les degrés jours à compter du 1^{er} avril, on a une indication de la quantité de chaleur qu'il faut en moyenne pour arriver jusqu'à la fin du mois d'Août.

Le cumul des degrés jours du 1 mars au 31 août est actuellement de 1818 °C. On a recherché à quelle date on obtiendra cette valeur en 2025.

On note une avancée de 17 jours de cette date, la récolte des pommes devrait donc commencer au début de la deuxième quinzaine du mois d'août.

	actuellement	projection en 2025
Cumul des DJU pour le chauffage	1976	1797
date d'obtention de 300°C	28-févr	22-févr
cumul des degrés jours du 1 avril au 31 août	1818	1996
date d'arrivée à 1818 °C	31-août	14-août

Les précipitations

Le modèle climatique de Météo France indique une tendance possible à l'augmentation des précipitations en automne et en hiver et une diminution des précipitations au printemps et en été.

Les conséquences d'une telle évolution sont difficiles à évaluer. En effet le phénomène de sécheresse se décompose de 2 manières :

- la sécheresse hydrologique qui correspond à un manque de précipitations en période hivernale et donc une trop faible recharge des ressources en eau,
- la sécheresse agricole qui intervient au printemps et en été.

Les problèmes graves liés au manque de ressource en eau surviennent lorsque ces 2 sécheresses sont en phase, ce qui est plutôt rare et qui s'est produit en 1990.

Il n'est pas raisonnable de réaliser une simulation des précipitations pour 2 raisons. D'une part ce paramètre est beaucoup plus variable, d'une année à l'autre, que les températures, d'autre part on ne trouve pas de tendance particulière sur les 20 dernières années.

On pourrait estimer que la hausse des températures va entraîner une hausse de l'évapotranspiration des plantes ce qui entraînerait une baisse du bilan hydrique des sols et un assèchement des sols plus précoce en été et sur une période plus longue. En fait, la simulation montre que ce phénomène est faible, voire négligeable pour la plupart des années. En effet,

- l'évapotranspiration dépend d'autres facteurs que la température, comme l'humidité de l'air, l'insolation et le vent, paramètres qui n'évolueront pas forcément si la température augmente. L'augmentation de l'évapotranspiration est donc relativement faible, de l'ordre de 0,2 mm par jour.
- lorsque les sols s'assèchent, les plantes ont un système de régulation qui les amène à diminuer leur croissance et donc leurs besoins en eau. Ce phénomène atténue donc l'effet d'assèchement des sols.

On assistera cependant à une accentuation des phénomènes de sécheresse car, pour les années exceptionnelles, la hausse de l'ETP entraînera un stress hydrique plus important sur les plantes et une baisse de productivité. Le manque en eau pour les plantes, par rapport à la période actuelle serait de 30 mm environ. Ce paramètre peut avoir un impact sur les besoins en irrigation de certaines cultures.

Pour terminer ce chapitre, il ne faut signaler que la variabilité inter annuelle des précipitations est importante et que, quelle que soit le changement climatique, il peut survenir une période exceptionnellement sèche d'une durée de retour de 50 ou 100 ans.

IV- Conclusion

Cette analyse met en évidence l'évolution possible de certains paramètres météorologiques dans l'hypothèse d'un réchauffement climatique de 1° sur les 20 prochaines années. La validation des résultats nécessiterait une étude plus poussée avec une méthodologie mieux argumentée. On pourrait alors étudier l'évolution d'autres indices utilisés dans le bâtiment ou les travaux publics, dans l'agriculture, dans les métiers de l'énergie. Cela apporterait sans doute des éléments utiles pour envisager l'impact du changement climatique sur l'activité économique ou sur l'aménagement du territoire en Limousin.