



## A6-Cumul annuel d'évapotranspiration potentielle (ETP)

### 🔑 Nature et source des données

On utilise des données issues de la chaîne d'analyse spatiale du bilan hydrique « SAFRAN-ISBA MODCOU » (SIM). La chaîne modélise l'indicateur d'ETP sur une grille de 8 x 8 km, dont les valeurs sont calculées en chaque point de la grille et moyennées sur la Région Centre Val-de-Loire.

Données fournies par Météo France

### 🕒 Indicateur 1

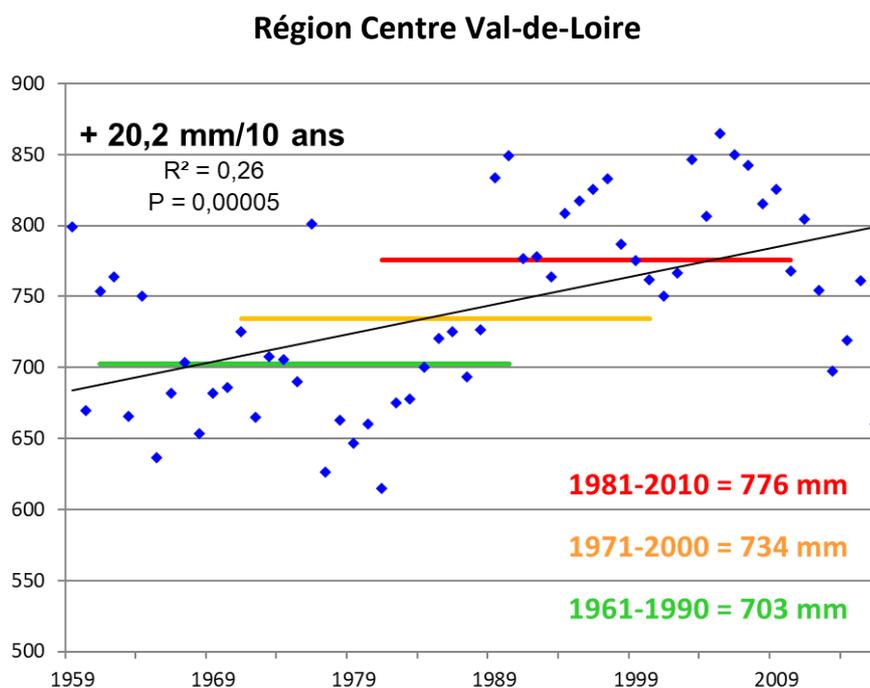
ETP modélisé par la chaîne SIM sur la Région Centre Val-de-Loire

### 🧮 Calcul de l'indicateur 1

- Cumul sur l'année des évapotranspirations potentielles.
- Tendence linéaire sur la période 1959 – 2017 (courbe noire)
- Moyenne trentenaire du cumul annuel d'ETP (courbe verte : 1961-1990 ; courbe orange : 1971-2000 ; courbe rouge : 1981-2010)

### 📈 Évolution observée en Région Centre Val-de-Loire

- En abscisse : Années
- En ordonnée : Evapotranspiration potentielle en mm





## A6-Cumul annuel d'évapotranspiration potentielle (ETP)

### Analyse

L'évapotranspiration est la quantité d'eau transférée vers l'atmosphère sous forme de vapeur (Good et al, 2015) :

- à 64 % par transpiration des plantes (au niveau des stomates des feuilles).
- à 27 % par interceptions des précipitations sur la végétation et directement évaporé
- à 9 % par évaporation des sols et des étendues d'eau

Cette évapotranspiration, difficile à calculer à l'échelle d'une exploitation ou d'un département, va être modélisée. L'évapotranspiration potentielle (ETP), ou demande évaporative de l'atmosphère va dépendre de la température, du rayonnement, du vent et de l'humidité de l'air. Cette ETP va être définie par une référence : disponibilité en eau non limitative et couverture végétale homogène (exemple du modèle de Penman-Monteith).

L'ETP est donc le maximum d'eau (en mm) que peut évaporer le sol et transpirer la plante dans des conditions optimales : sol avec une réserve utile pleine et recouvert d'un «gazon» homogène, sans limitation d'ordre nutritionnel, physiologique ou pathologique.

L'ETP caractérise donc une demande évaporative de l'atmosphère mais ne donne pas de réponse quant aux besoins réels des plantes. L'accroissement de l'évapotranspiration potentielle (en lien étroit avec l'augmentation des températures) traduit une augmentation des besoins en eau des plantes.

L'ETR est une fraction de l'ETP égale à 1 tant que le couvert est en situation hydrique confortable et inférieure dès lors que le manque d'eau dans la zone racinaire contraint le végétal à refermer partiellement les stomates des feuilles.

Dans les déserts chauds, l'évapotranspiration potentielle (ETP) est très importante en raison de la chaleur et l'ensoleillement. Mais l'évapotranspiration réelle (ETR) est très faible, car le manque d'eau disponible pour le sol et les plantes (sécheresse) est un facteur limitant.

L'évolution du cumul annuel des évapotranspirations potentielles en région Centre Val-de-Loire depuis 1959 montre que :

- la tendance linéaire est de 20,2 mm par décennie, soit +117 mm en 59 ans.
- cette tendance est très hautement significative car  $P=0,00005$  (soit 99,995 % de chance que la tendance ne soit pas due au hasard).
- il existe de variations interannuelles importantes ( $R^2 = 0,26$ )
- Ces évolutions se retrouvent dans la moyenne des régions voisines. Par exemple, + 37 mm par décennie pour la région Poitou-Charentes (soit + 203 mm en 55 ans).

- Les projections climatiques du projet CLIMATOR indiquent une augmentation sensible de l'évapotranspiration potentielle dans le futur proche. A Versailles, on aurait un cumul annuel d'évapotranspiration de + 60 mm entre « 2035 » (moyenne 2020-2049) et « 1985 » (moyenne 1970-1999) (Brisson et al., 2010).

- L'augmentation des évapotranspirations potentielles mise ici en évidence au seul pas de temps annuel ne nous renseigne pas sur la répartition au sein de l'année de cette augmentation (cf. cumul saisonnier d'ETP).



## A6-Cumul annuel d'évapotranspiration potentielle (ETP)

### A Retenir

Depuis 1959, l'évapotranspiration potentielle annuelle augmente de +20 mm par décennie.

Cet accroissement de l'évapotranspiration découle de l'augmentation des températures. Il devrait par conséquent se poursuivre au cours des prochaines décennies.

Cette augmentation de l'évapotranspiration potentielle annuelle, associée à une stagnation de la pluviométrie, peut être interprétée comme un durcissement des conditions hydriques.

### Pour aller plus loin

La caractérisation de l'état hydrique réel des cultures sur cette période d'étude nécessiterait le calcul de l'évapotranspiration réelle<sup>1</sup> des plantes durant les cycles culturaux.

<sup>1</sup> : L'ETR est la quantité totale d'eau que peut évaporer le sol et transpirer la plante lorsque le sol est à son taux d'humidité naturel (où l'eau peut être limitante). Il va dépendre de coefficients culturaux spécifiques pour chaque plante et également de la réserve utile des sols. Des modélisations de l'ETR sont également disponibles.

### Pour en savoir plus

COLOMBIE et al, ORACLE Pays de la Loire, 2017, <https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr>

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.

BRISSON N., LEVRAULT F. ; 2010. Changement climatique, agriculture et forêt en France : simulations d'impacts sur les principales espèces. Le Livre Vert du projet CLIMATOR (2007-2010). ADEME.

GOOD S., NOONE D, BOWEN G, « Hydrologic connectivity constrains partitioning of global terrestrial water fluxes », Science, vol. 39, no 6244, 10 juillet 2015, p. 175-177