



Evolution du climat passé en France métropolitaine depuis les années 50

Anne-Laure Gibelin

Direction de la Climatologie

Rencontres Nationales de l'Agrométéorologie
Session Agriculture et Changement Climatique
14 janvier 2015



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance



Évolution du climat en France métropolitaine

1. Température
2. Précipitations
3. Autres paramètres du cycle de l'eau



Évolution annuelle de la température (1959 - 2009)

1. Les données

- Séries homogénéisées mensuelles : correction des biais liés aux changements dans les conditions de mesure
- SQR (séries quotidiennes de référence) : séries brutes (non corrigées) sélectionnées sur des critères de qualité à partir des résultats de l'homogénéisation mensuelle

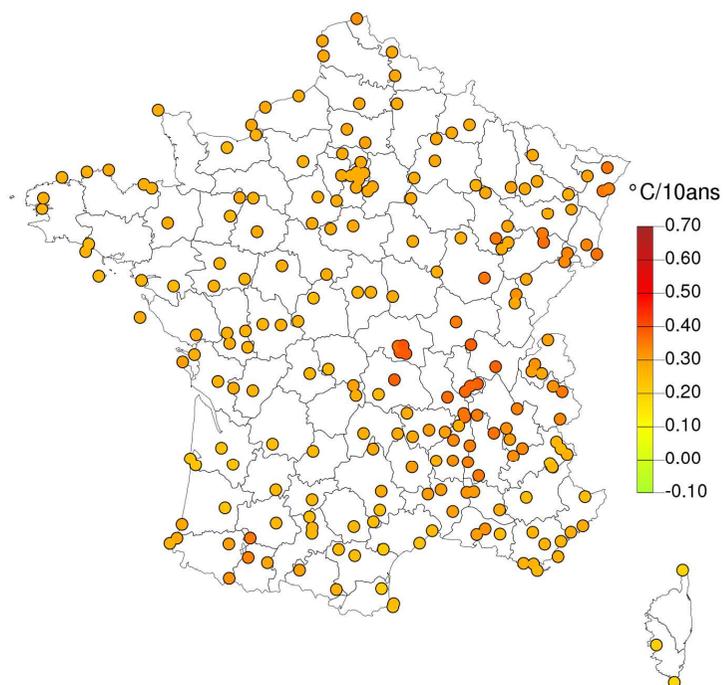
2. Les paramètres climatiques :

- Température minimale
- Température maximale
- Température moyenne T_m
- Nombre de jours de gel
- Nombre de journées estivales

Évolution annuelle Tn et Tx (1959 - 2009)

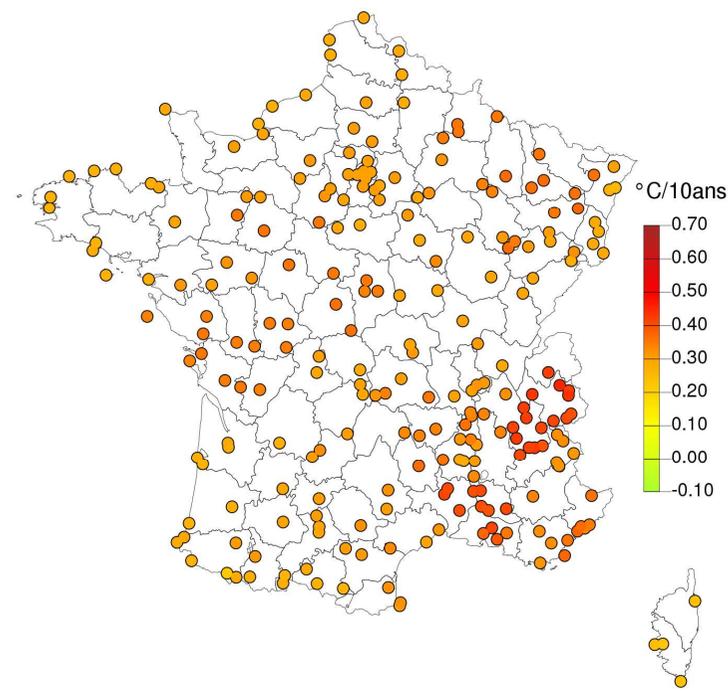
Réchauffement moyen annuel Tn : **+0.29°C/déc.**

Tn (année)



Réchauffement moyen annuel Tx : **+0.32°C/déc.**

Tx (année)

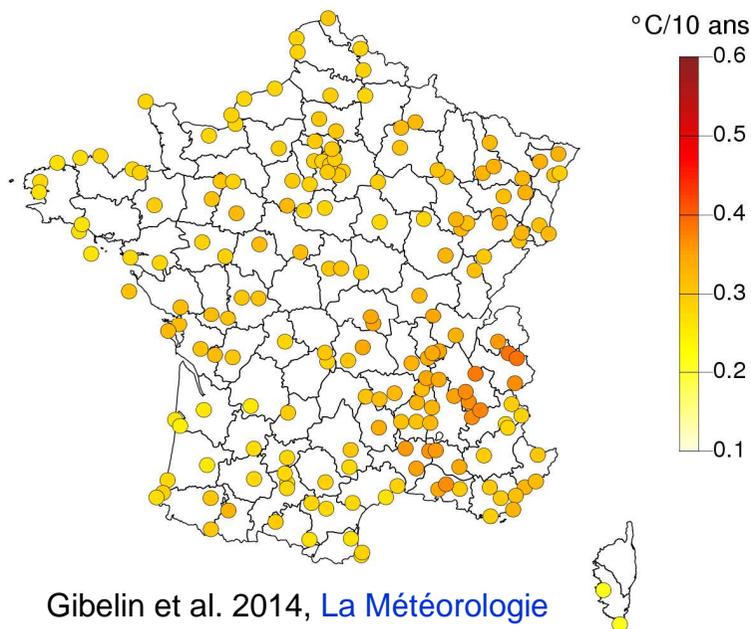


- Réchauffement pour la température minimale (+0.29°C / décennie) et maximale (+0.32°C / décennie), significatif à 95%
- Pas de contrastes spatiaux significatifs

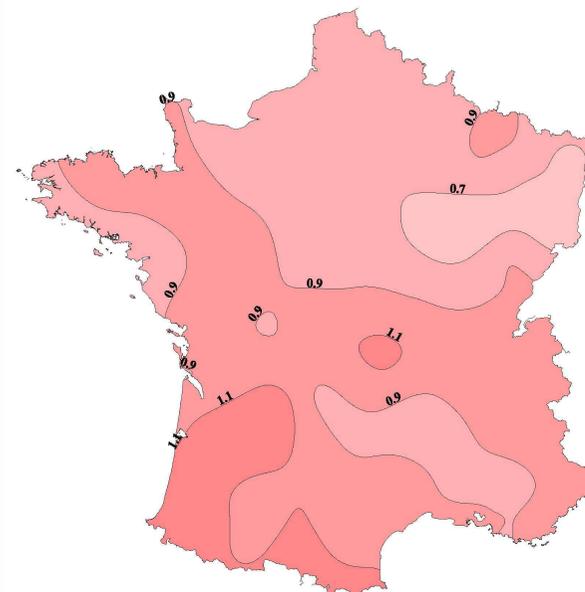
Gibelin et al. 2014 : Evolution de la température en France depuis les années 1950 : Constitution d'un nouveau jeu de séries homogénéisées de référence, [La Météorologie](#) n°87 pp 45-53

Évolution annuelle Tm (1959 - 2009)

+0.31°C/déc . sur la période 1959-2009

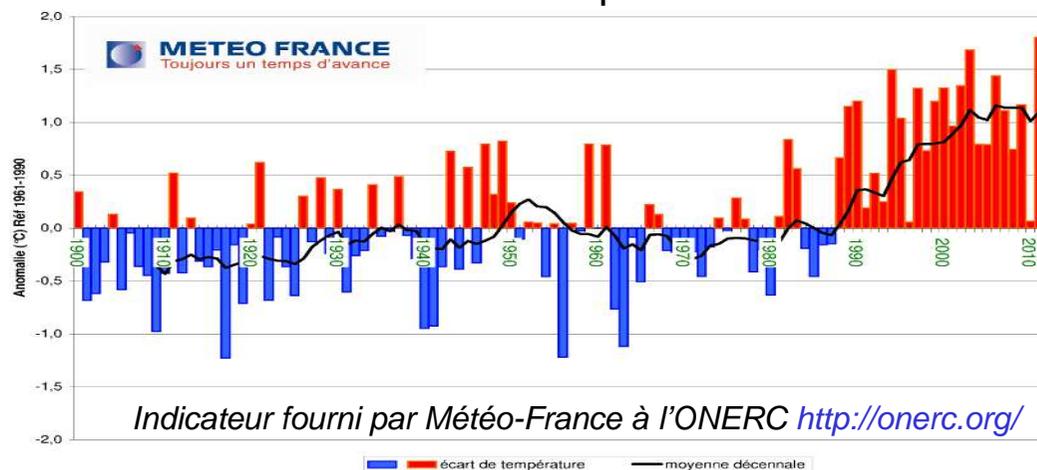


+0.1°C/déc . sur la période 1901-2000



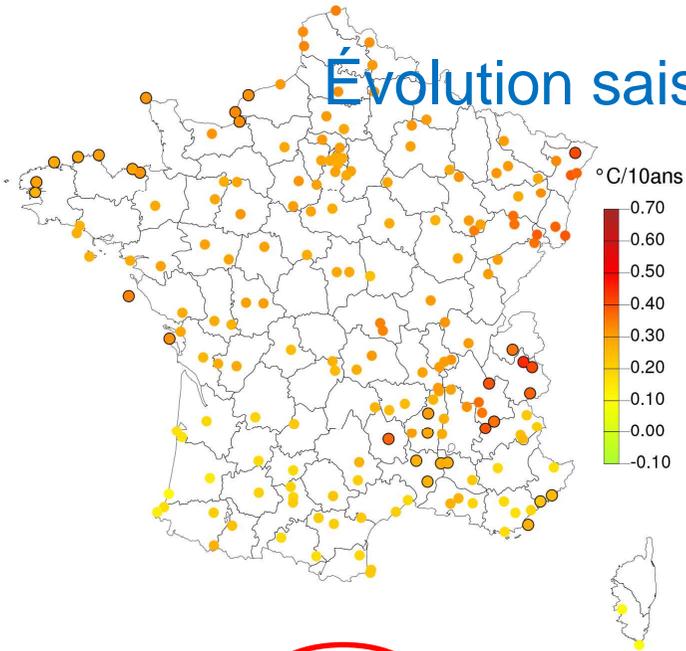
Moisselin et al. 2002, [La Météorologie](#)

Accélération du réchauffement depuis la fin des années 1970

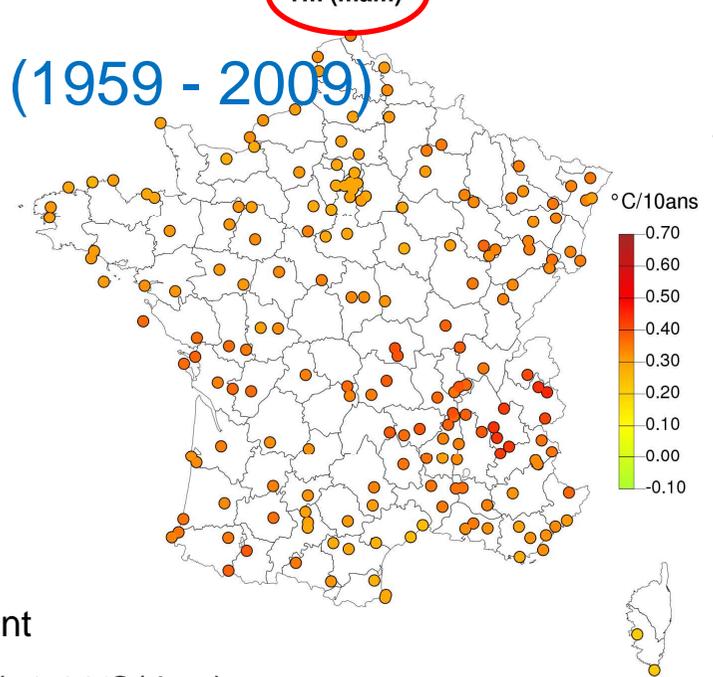




Tm (djf)



Tm (mam)



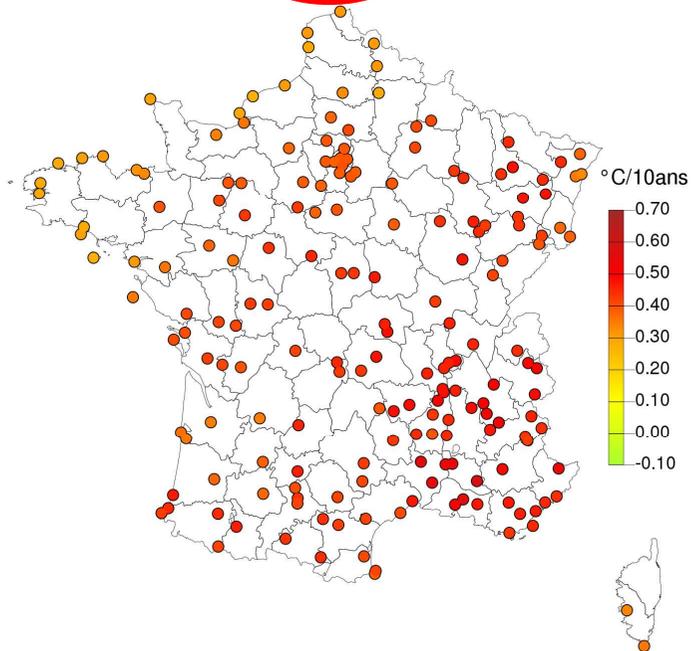
Évolution saisonnière Tm (1959 - 2009)

Réchauffement

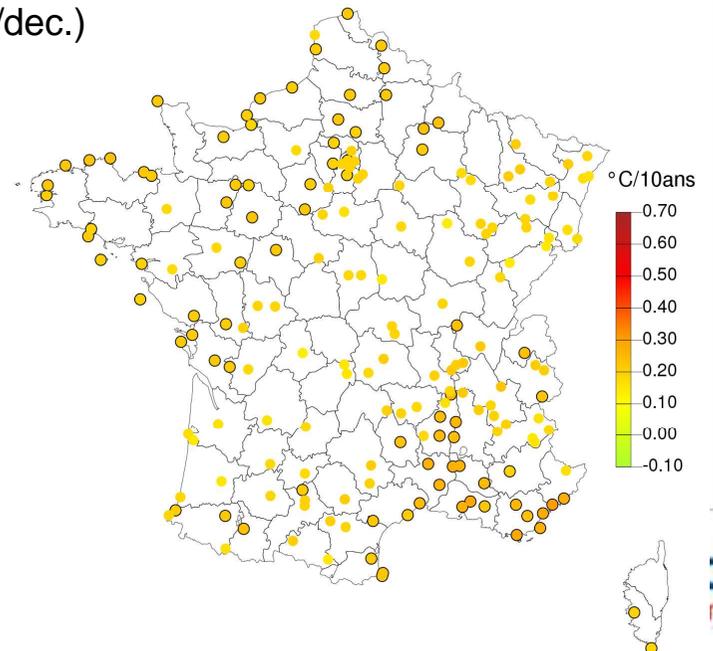
significatif au **printemps** (+0.33°C/dec.)

et en **été** (0.42°C/dec.)

Tm (jja)



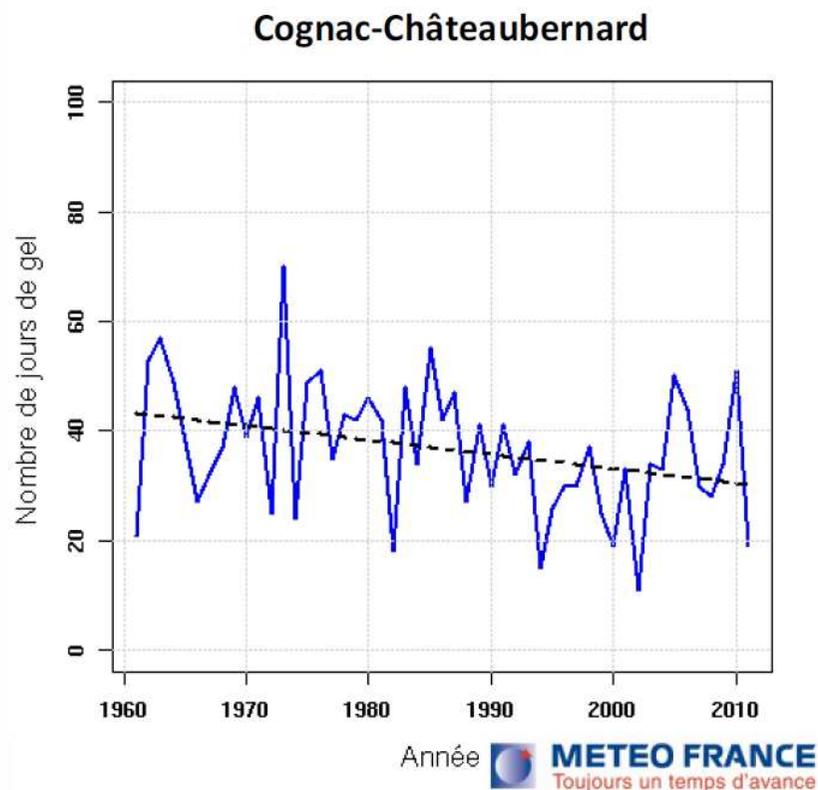
Tm (son)



Gibelin et al.



Nombre de jours de gel

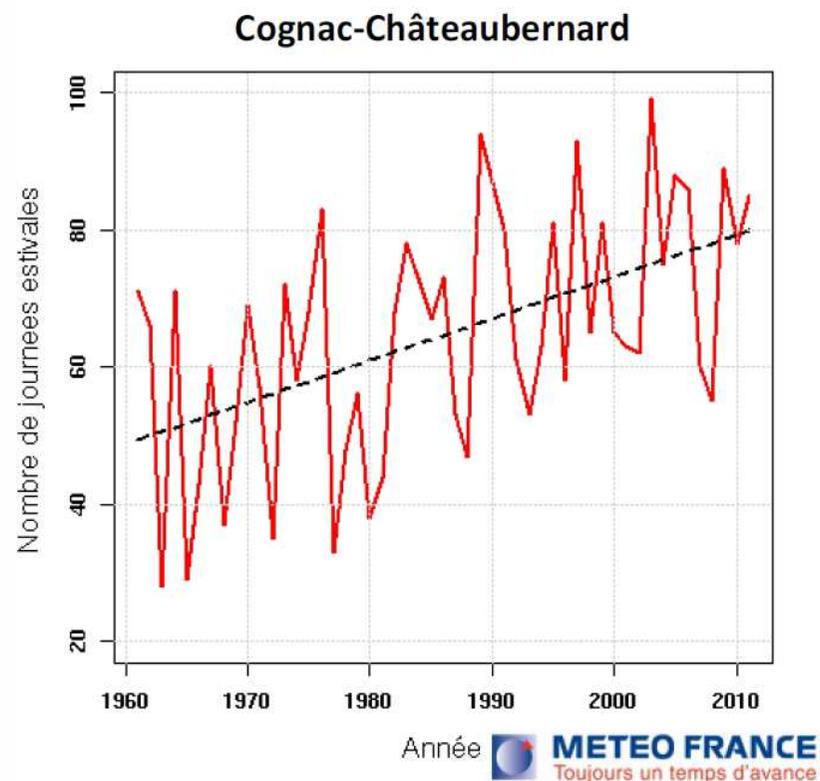


- Nombre de jours ou $T_n < 0^\circ\text{C}$
- Tendence de -2.6 j / décennie sur 1961-2011 (soit 13j en 51 ans)
- Peut être analysé sur une période d'intérêt pour la végétation (printemps)

Rapport 2014 de l'Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement climatique (ORACLE)

www.poitou-charentes.chambagri.fr

Nombre de journées estivales



- Nombre de jours ou $T_x > 25^\circ\text{C}$
- Tendence de +6.1 j / décennie sur 1961-2011 (soit 31 j en 51 ans)
- Peut être analysé sur une période d'intérêt pour la végétation (printemps)

Rapport 2014 de l'Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement climatique (ORACLE)

www.poitou-charentes.chambagri.fr



Evolution des précipitations (1960-2010)

1. Les données

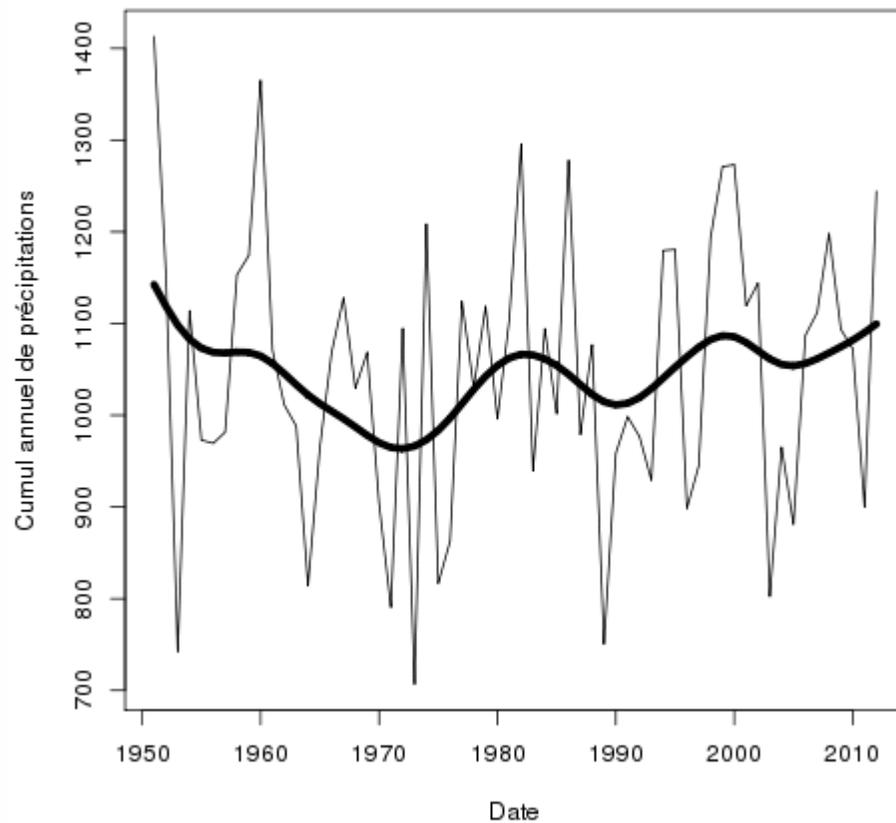
- Séries homogénéisées mensuelles : correction des biais liés aux changements dans les conditions de mesure

2. Les paramètres climatiques :

- Cumul de précipitations

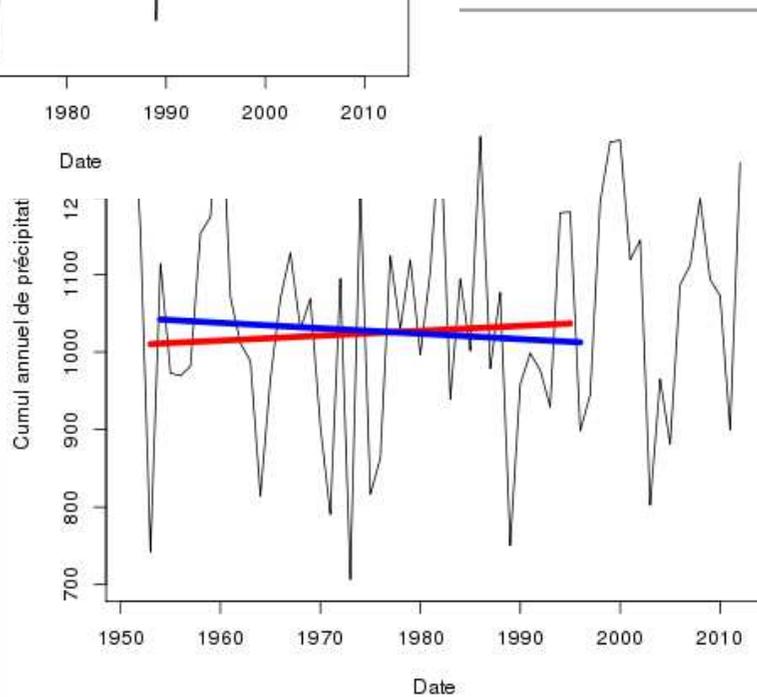
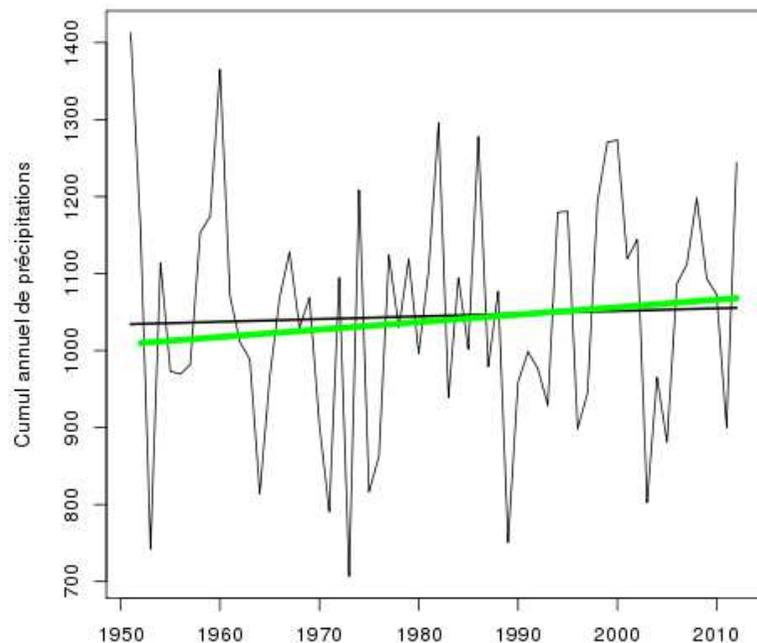
Evolution des précipitations

Ex : Lanvéoc (29 120 001)



➤ très forte variabilité
inter annuelle des précipitations

Evolution des précipitations



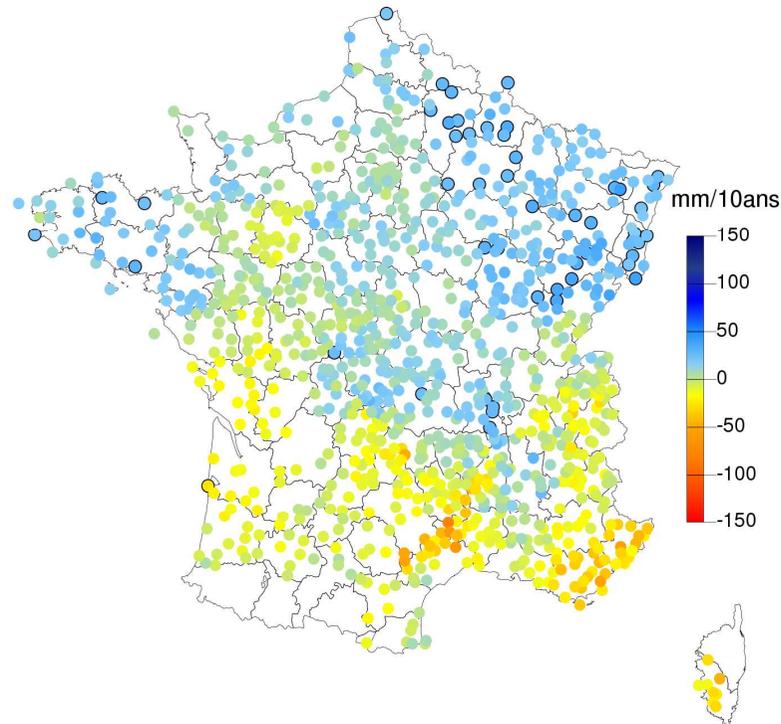
Tendances linéaires :

- 1951 – 2012 : + 3,48 mm / 10 ans
- 1952 – 2012 : + 9,69 mm / 10 ans
- 1953 – 1995 : + **6,30** mm / 10 ans
- 1954 – 1996 : - **7,01** mm / 10 ans

Travaux non publiés, demander à l'auteur avant réutilisation

Evolution annuelle des précipitations (1960-2010)

RR (1960-2010)

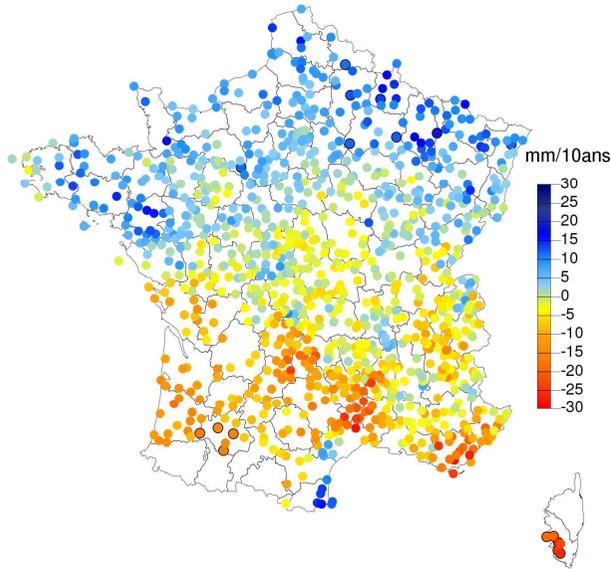


- L'évolution du cumul annuel de précipitations sur la période 1960-2010 en métropole n'est **pas significative** (95%)
- Forte variabilité spatiale : hausse dans le Nord, baisse dans le Sud-Est

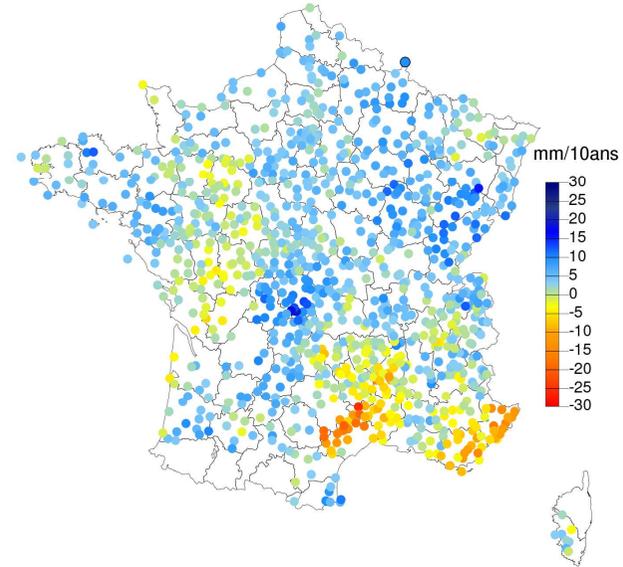
Travaux en cours, L Corre et T Madec



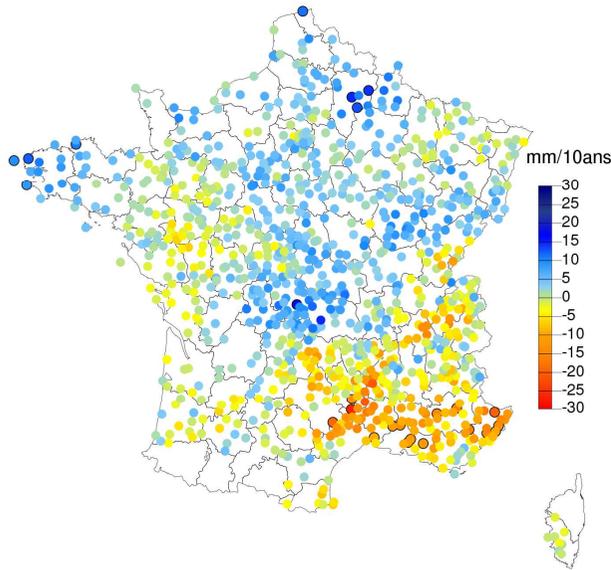
RR - djf - (1960-2010)



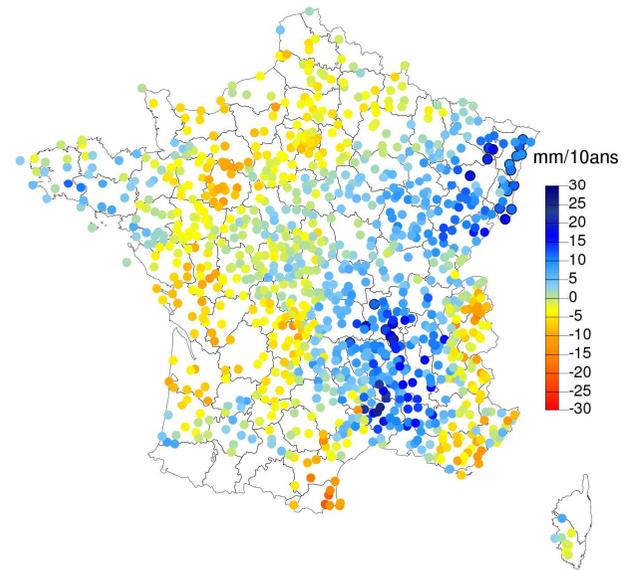
RR - mam - (1960-2010)



RR - jja - (1960-2010)



RR - son - (1960-2010)



Travaux en cours, L Corre et T Madec

Évolution de la ressource en eau

1. Les données

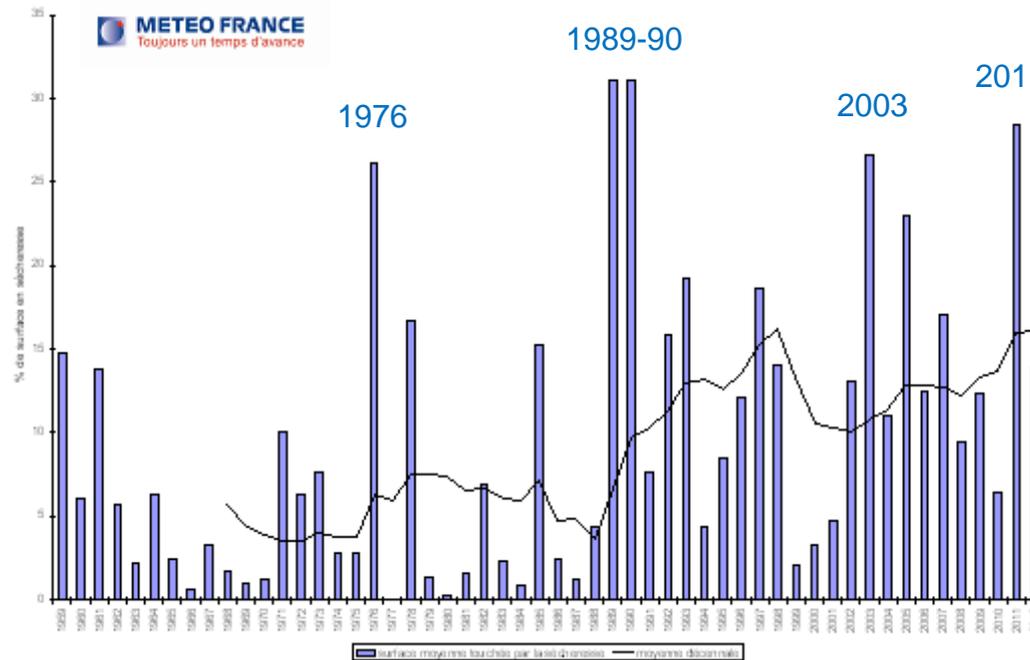
- Réanalyse hydro-météorologique SIM (Safran-Isba-Modcou)
- Modélisation : chaîne de modèles (atmosphère, surface continentale, débits), cohérence inter-paramètres, couverture régulière du territoire (maille de 8 km)
- Observations : assimilation d'observations de surface

2. Les paramètres climatiques :

- Humidité des sols (SWI : Soil Wetness Index)
- Pluies efficaces

$$SWI = \frac{W - W_{wilt}}{W_{fc} - W_{wilt}}$$

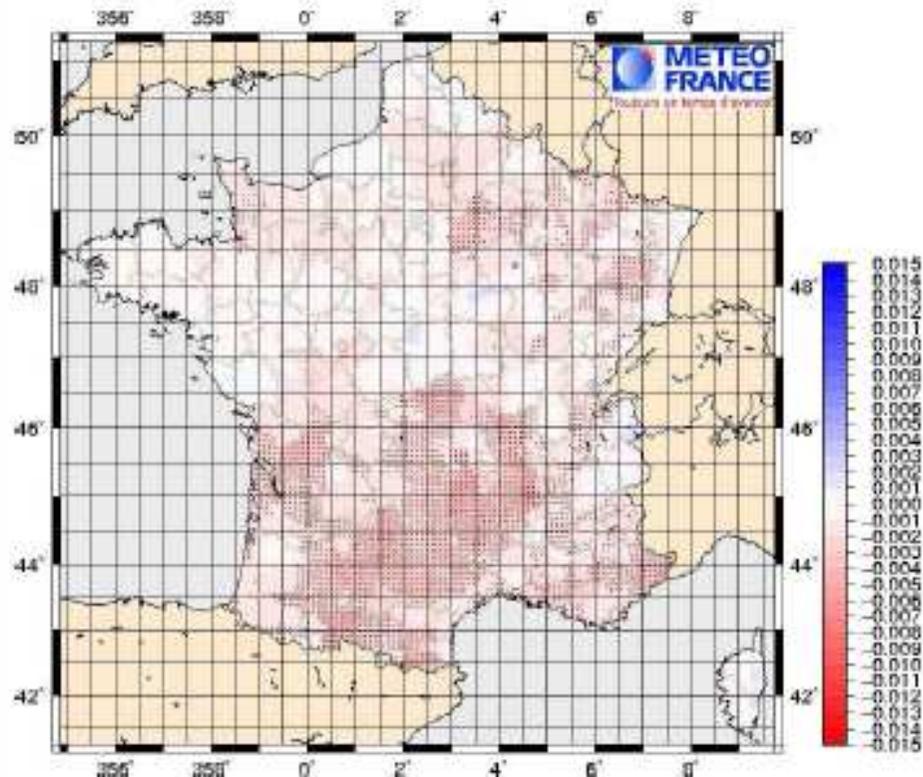
Evolution annuelle de la sécheresse agricole (depuis 1959)



Indicateur fourni par Météo-France à l'ONERC <http://onerc.org/>

- Evolution de la surface de la France métropolitaine affectée par la sécheresse depuis 1959, basée sur le SSWI (Standardized Soil Wetness Index)
- Moyenne sur les 12 mois de l'année de la surface du territoire affectée par une sécheresse au moins décennale (humidité du sol inférieure au seuil des 10% des humidités du sol les plus faibles que l'on a observées pour le même mois et au même lieu sur la période 1961-1990)
- Accentuation de l'extension spatiale des sécheresses des sols depuis les années 1990. Au cours de la dernière décennie 2003-2012, 9 années sur 10 ont dépassé la moyenne des surfaces touchées sur la période 1961-1990.

Evolution annuelle de la sécheresse agricole (depuis 1959)



Tendance annuelle linéaire du SWI sur la période 1958-2008. Les points indiquent des tendances statistiquement significatives (test de Mann-Kendall à 95%).

- Tendance à l'assèchement des sols en France sur quasiment tout le territoire et en toute saison

Cloppet et Regimbeau, 2009 : Estimation de l'impact du changement climatique dans le domaine de l'eau et des incendies de forêt

Evolution annuelle des pluies efficaces (depuis 1959)

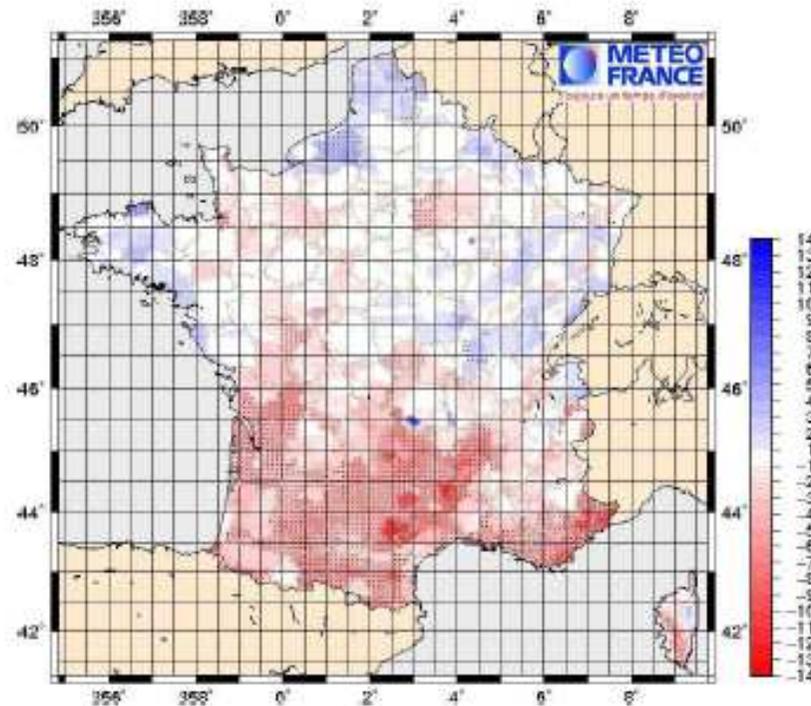


Figure 7 : Tendence linéaire du cumul annuel de précipitations efficaces (mm.an^{-1}) sur la période 1958-2008. Les points indiquent des tendances statistiquement significatives (test de Mann-Kendall à 95%).

- Pluies efficaces = $\text{RR} - \text{ETP}$
- Diminution des pluies efficaces, sur le Sud du pays
- Baisse des RR renforcée par l'augmentation de l'ETP (printemps et été)

Cloppet et Regimbeau, 2009 : Estimation de l'impact du changement climatique dans le domaine de l'eau et des incendies de forêt



Conclusion

1. Une évolution climatique plus ou moins nette

- Augmentation significative des températures, d'environ $+0.3^{\circ}\text{C}/\text{décennie}$
- Evolution plus complexe des précipitations, avec une forte variabilité spatiale et temporelle
- Modification du cycle de l'eau : augmentation des sécheresses, diminution des pluies efficaces

2. Différentes sources de données

- Des données adaptées à analyser les évolutions climatiques
- A analyser aux échelles temporelles et spatiales pertinentes

3. D'autres paramètres agro-climatiques accessibles

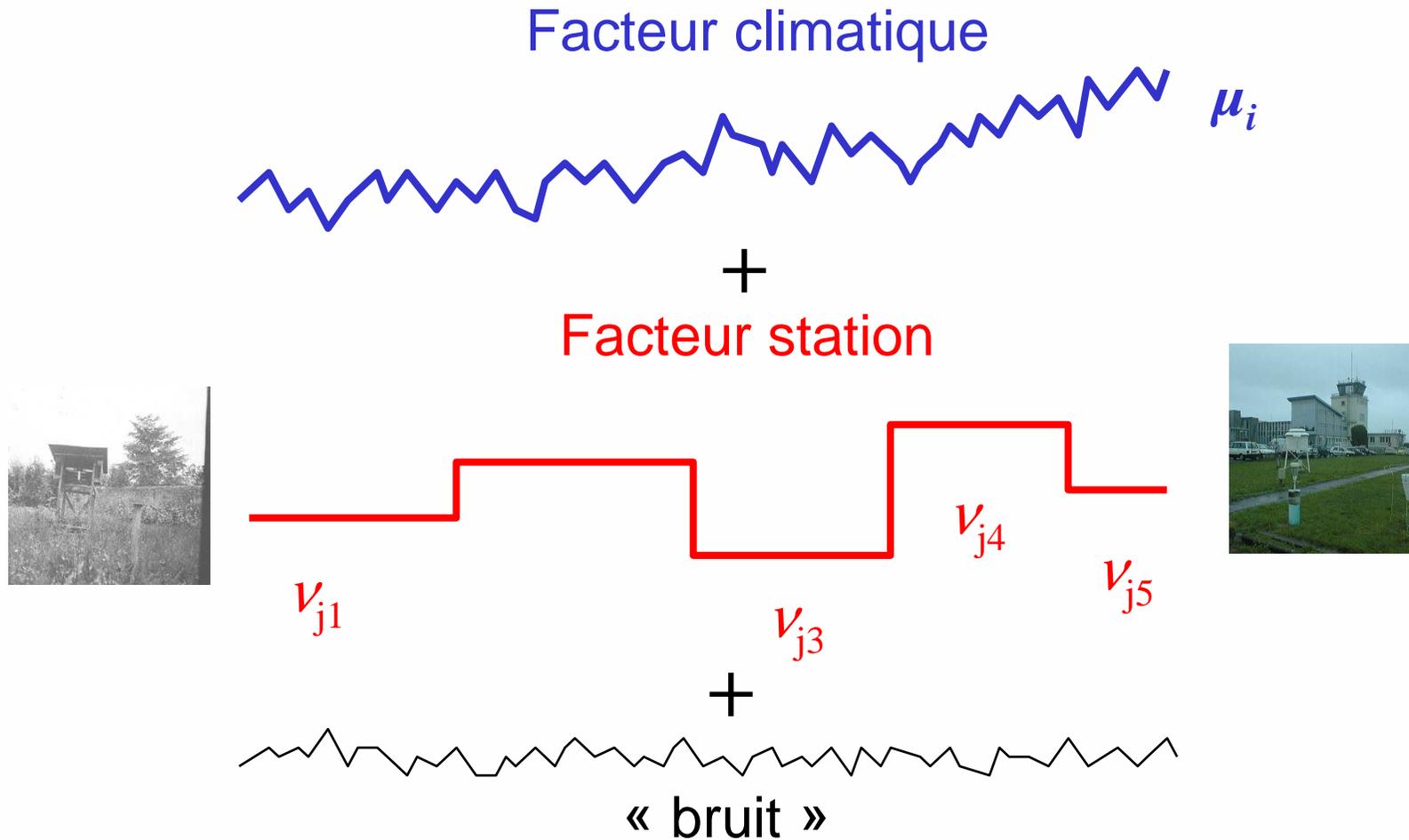
- Nombre de jours échaudants ou de gel printaniers
- Contenu en eau du sol au printemps ou en automne
- Déficit hydrique estival
- ...



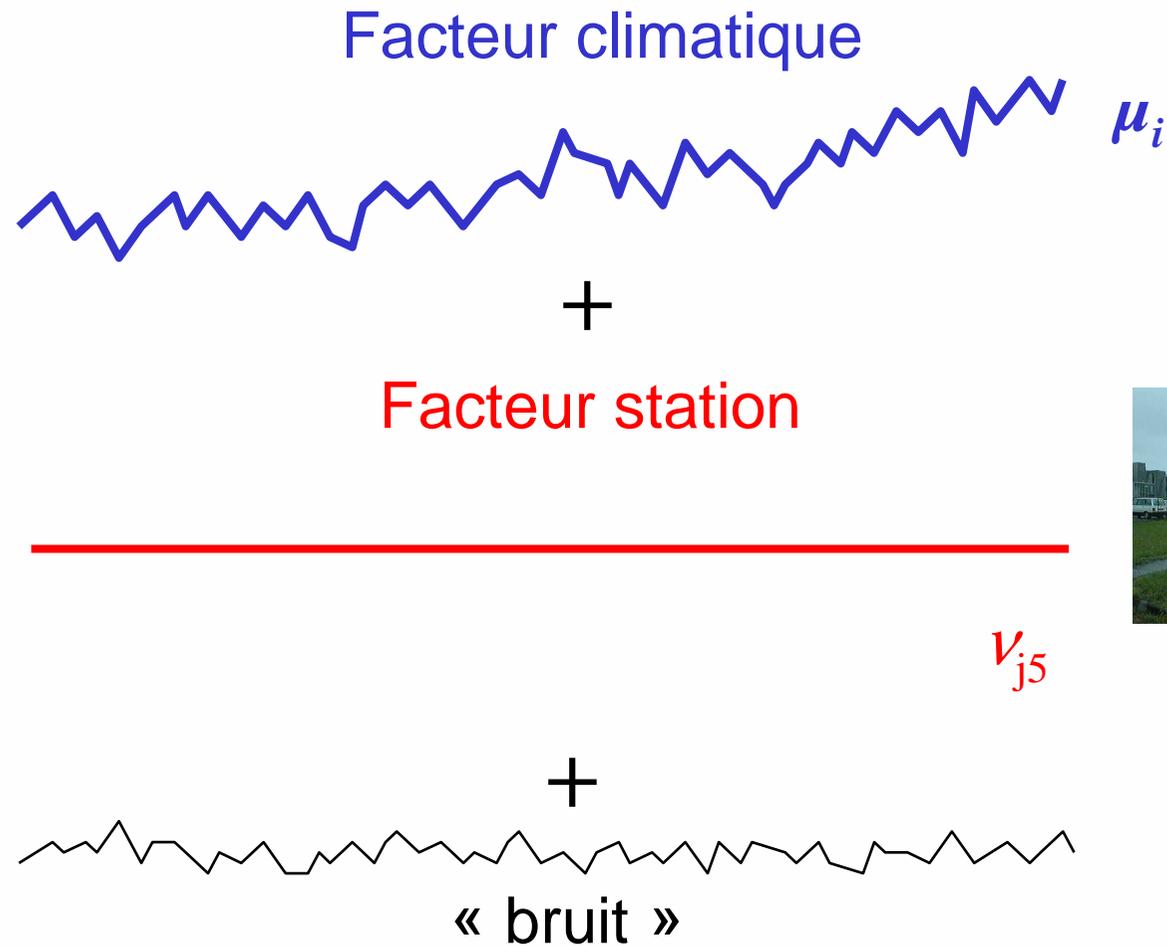
Merci

anne-laure.gibelin@meteo.fr

Série chronologique :



Série chronologique :



Résultats de l'homogénéisation

1. Exemple : Correction des températures maximales de Pau



Hier
Ecole Normale
Pau-Lescar, 1912



Aujourd'hui
Aéroport de Pau-Uzein

