

**Les forestiers se mobilisent et agissent
pour faire face au changement climatique**

Colloque AFORCE - 13 novembre 2015, Paris

AFORCE
RMT Adaptation des forêts
au changement climatique

Evolution pour la France

le diagnostic de changement climatique et les futurs possibles



Patrick Josse, Directeur des Services Climatiques, Météo-France
Patrick.josse@meteo.fr

Plusieurs perspectives ...

- Climat Passé : le diagnostic sur le(s) changement(s) climatique(s) en marche
 - Climat Futur: le diagnostic sur l'état de la connaissance des futurs possibles
- Des certitudes sur le changement climatique avéré
 - Plusieurs évolutions possibles et des « incertitudes » de différente nature d'ici à la fin du siècle
- Des évolutions lentes (signaux faibles)
 - Une variabilité interne significative (dont événements extrêmes) qui peut elle-même évoluer



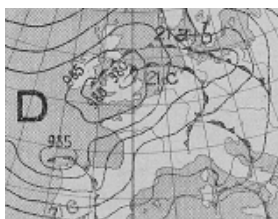
Climat passé : sur quoi repose le diagnostic ?

- Collecte et archivage des observations « temps réel »

- Observations temps réel utilisées pour l'ensemble des activités dont la prévision
- Observations complémentaires en temps différé pour le climat



- Actions de sauvegarde des données anciennes.



Donnée : *Essai de climat* - *Donnée de l'observatoire* (1911)

Date	Pression barométrique				Température				Humidité				Vitesse du vent				Direction du vent				État du ciel				État de la mer			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1015	1015	1015	1015	15	15	15	15	60	60	60	60	10	10	10	10	N	N	N	N	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1015	1015	1015	1015	15	15	15	15	60	60	60	60	10	10	10	10	N	N	N	N	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1015	1015	1015	1015	15	15	15	15	60	60	60	60	10	10	10	10	N	N	N	N	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1015	1015	1015	1015	15	15	15	15	60	60	60	60	10	10	10	10	N	N	N	N	1	1	1	1	1	1	1	1

- Une histoire météorologique et des archives riches dont une partie seulement figure dans nos bases de données
- Besoin de récupérer des observations avant 1960 pour reconstruire et analyser le climat passé.

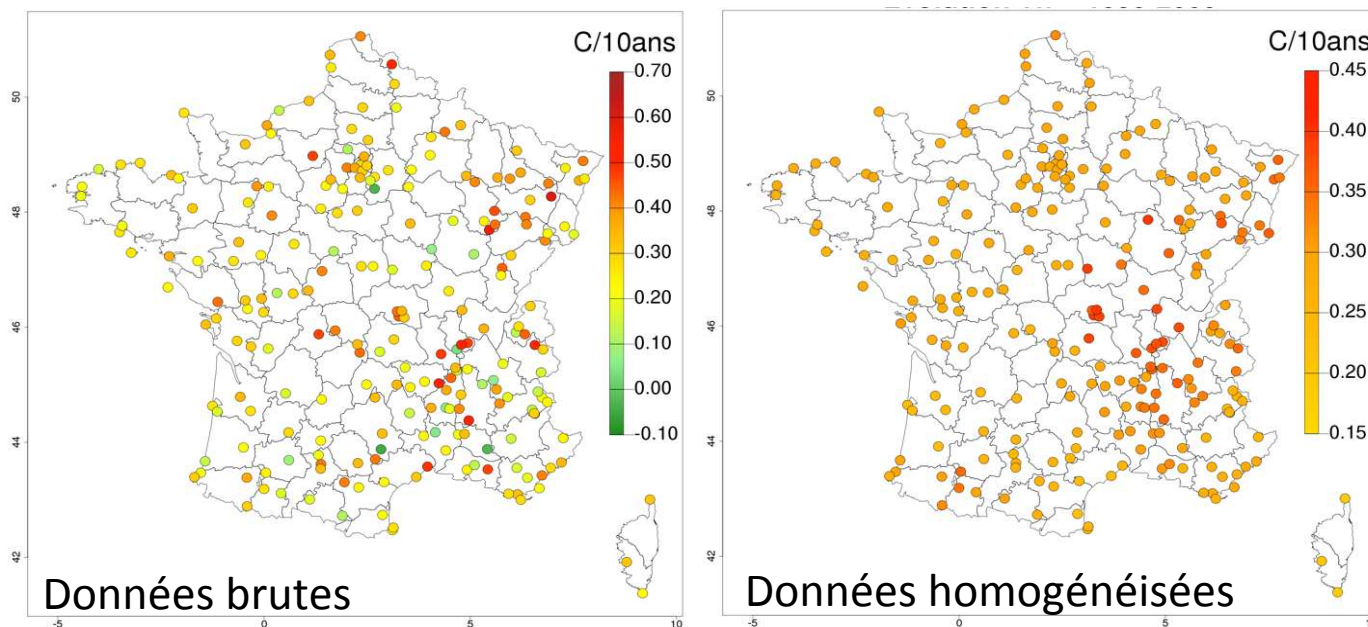


Climat passé : sur quoi repose le diagnostic ?

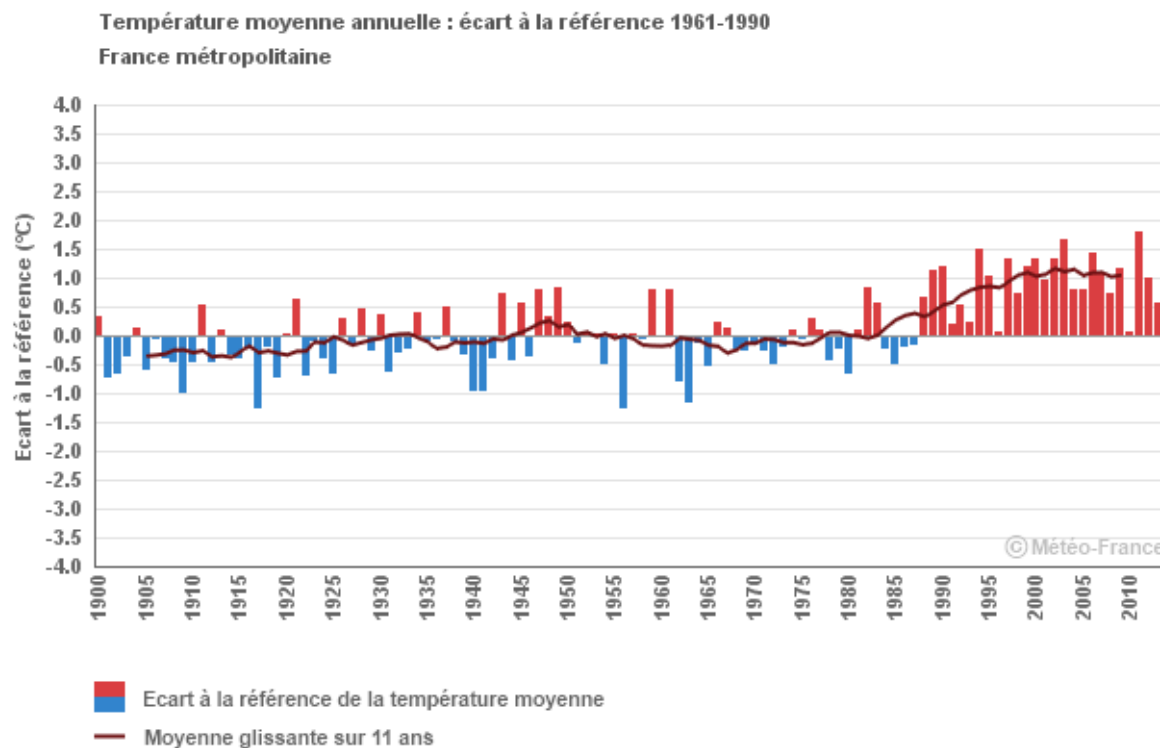
L'évolution des conditions d'observation peut générer un signal du même ordre de grandeur que le changement climatique

Un traitement soigné des données observées est indispensable.

1950-2009 : évolution des Températures minimales



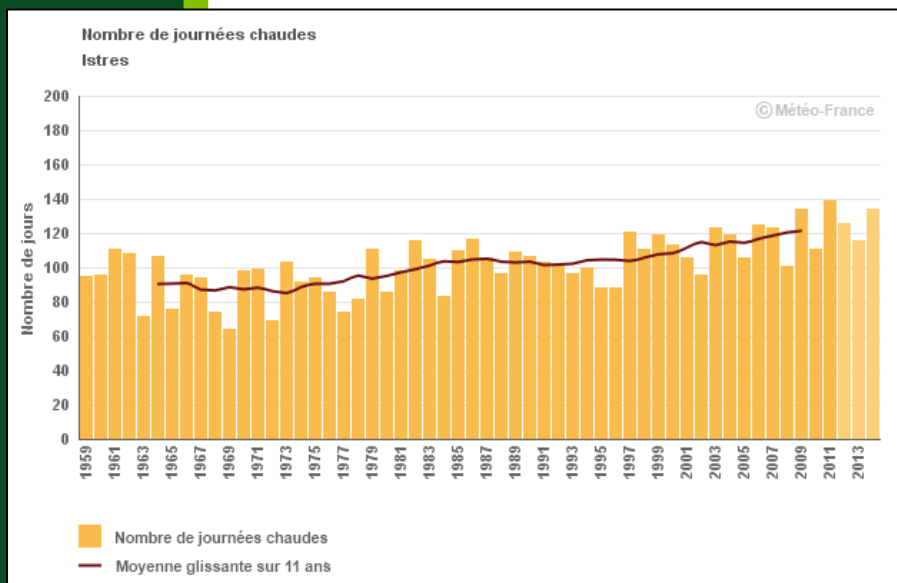
Evolution de la température



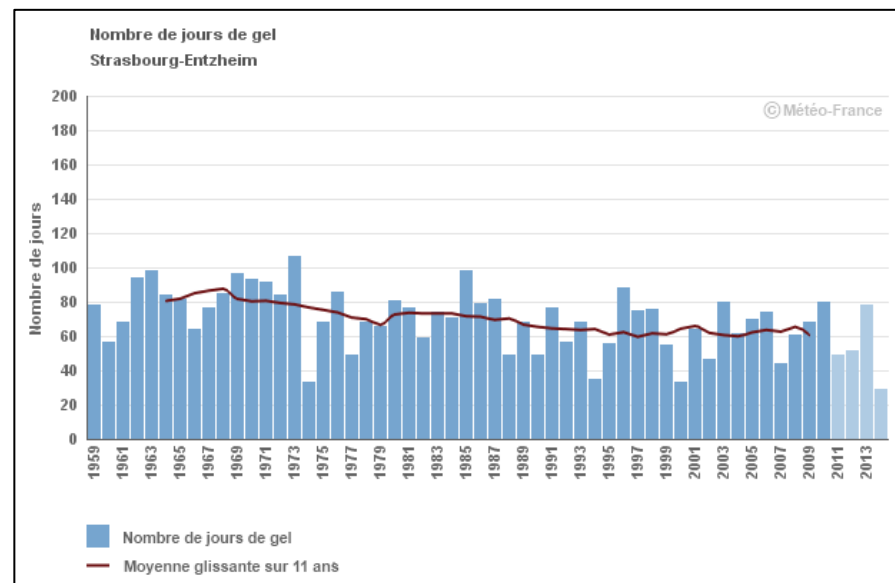
- Un réchauffement manifeste depuis 1900, avec un rythme variable
- Une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980.
- Sur la période 1959-2009, environ $+0,3^{\circ}$ C par décennie.

Evolution de la température

Strasbourg



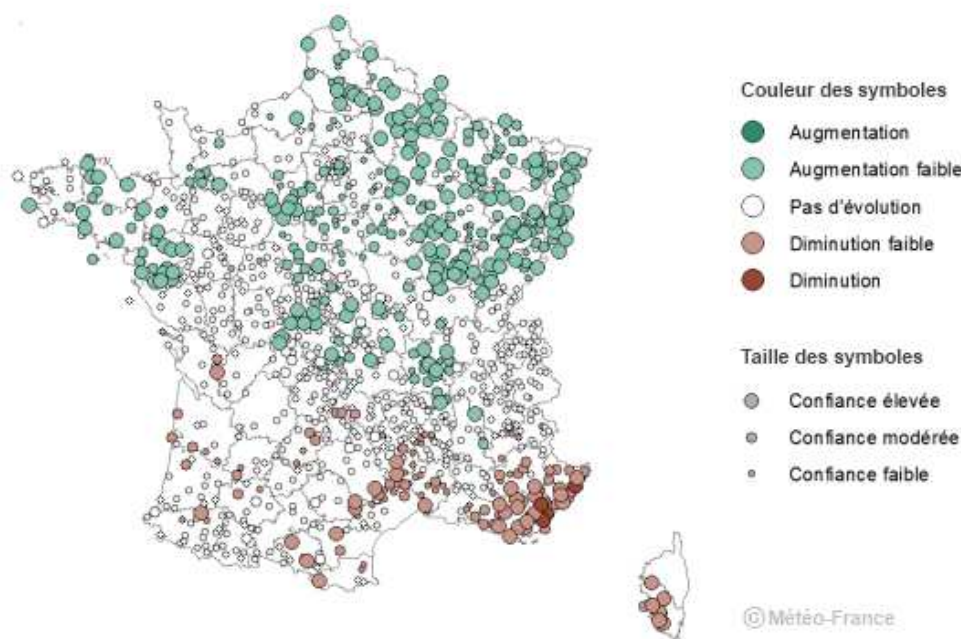
nombre de journées chaudes
environ +3j par décennie



Nombre de jours de gel
environ -2 à -4j par décennie

Evolution des précipitations

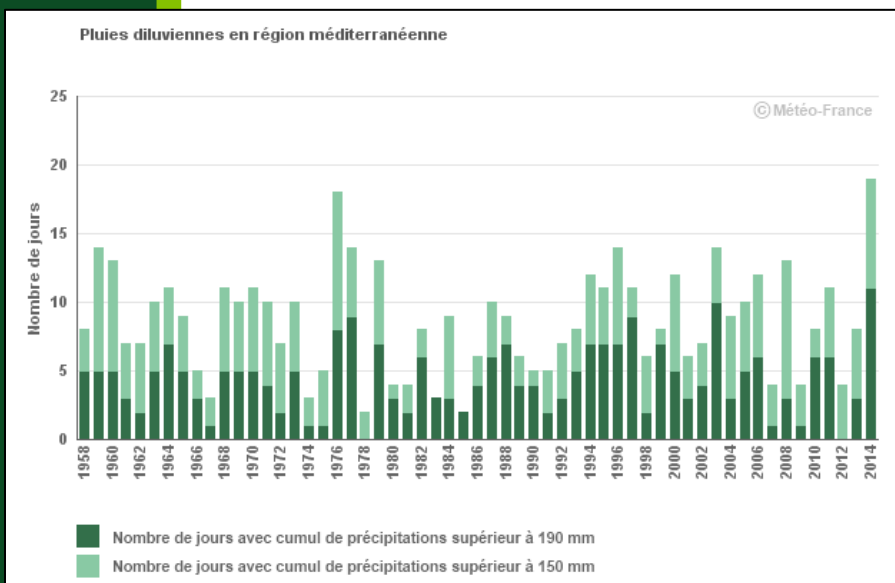
Evolution observée du cumul annuel de précipitations sur la période 1959-2009



- Pas d'évolution significative à l'échelle de la France, mais quelques différences régionales.
- Tendance à l'augmentation des précipitations sur la moitié nord du pays, et à la diminution sur les régions méridionales,
- Des tendances qui restent le plus souvent peu robustes du point de vue statistique, et peuvent évoluer selon la période considérée.

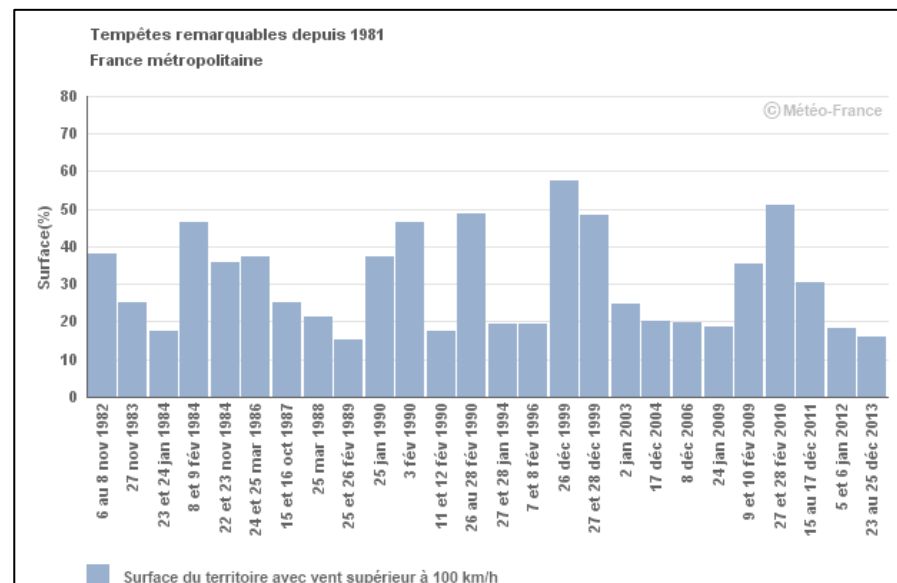
Evolution des phénomènes extrêmes

Pluies méditerranéennes



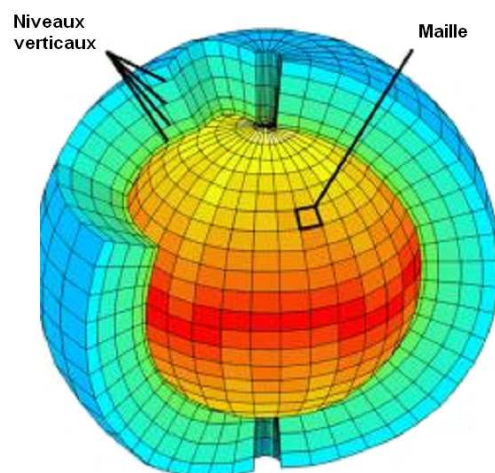
Nombre de jours de pluies
diluviennes
Pas de tendance

Tempêtes



Intensité des tempêtes
*Pas de tendance, mais période
d'étude limitée*

Climat futur et les modèles de climat : simulations globales et régionalisation



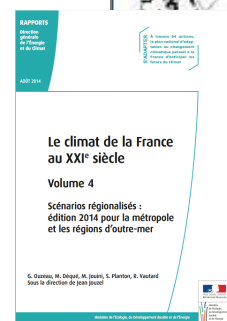
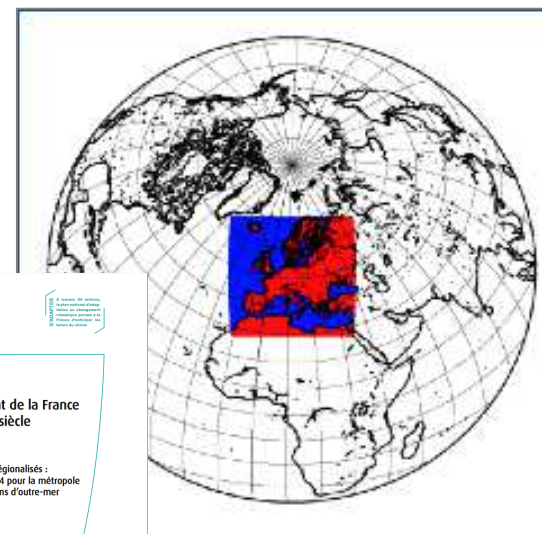
Des modèles très proches des modèles météo :

- grille sur 3 dimensions
- couverture globale
- dynamique et physique atmosphérique

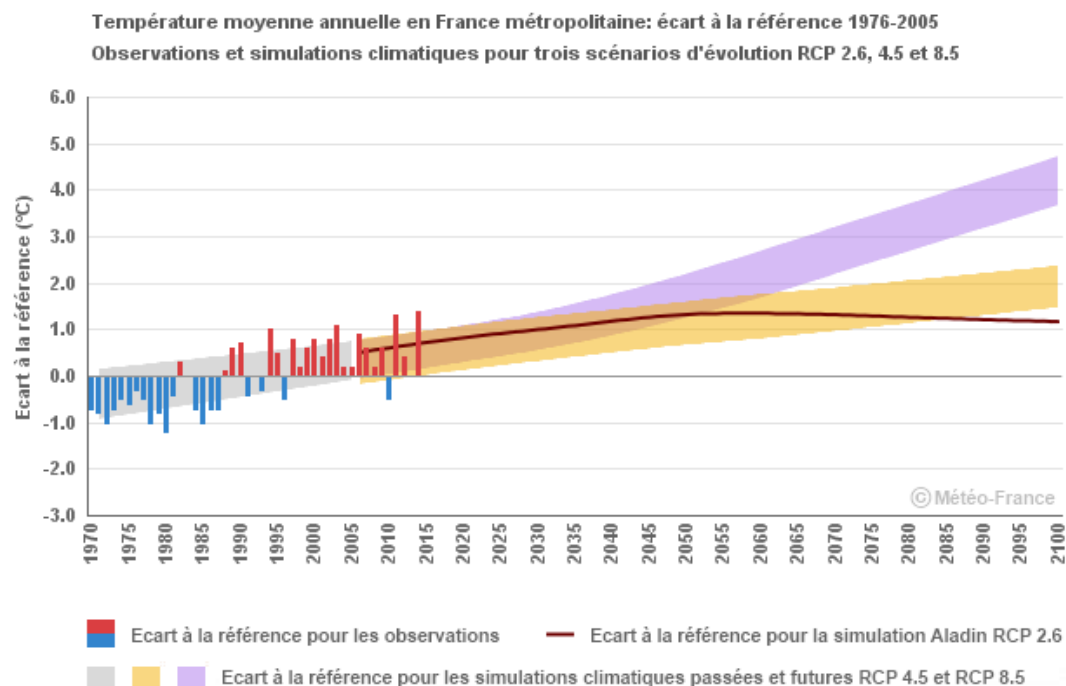
Mais

- maille plus grande
- simulations plus longues
- modèles couplés

Des simulations climatiques régionalisées à plus haute résolution sur l'Europe .



Climat Futur : évolution attendue pour les températures



RCP 2.6



RCP 4.5



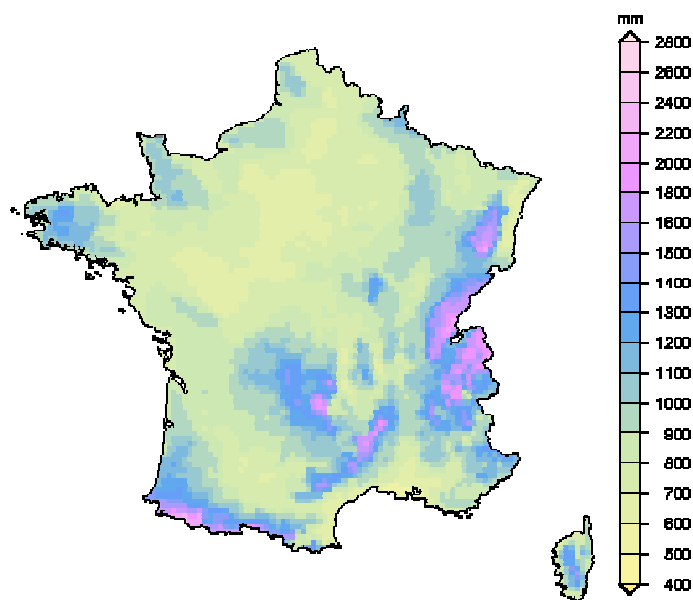
RCP 8.5



- Poursuite du réchauffement jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.
- Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, des différences importantes selon le scénario considéré.
- Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6. Selon le RCP8.5, le réchauffement pourrait atteindre 4° C à l'horizon 2071-2100.

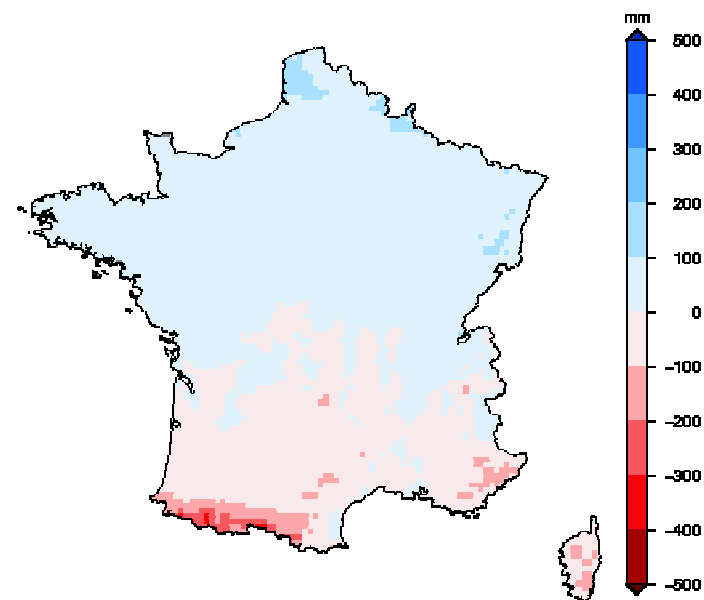
Climat Futur : évolution attendue pour les précipitations

Cumul annuel de précipitations : référence 1976-2005
Simulations climatiques pour le climat passé



© Météo-France

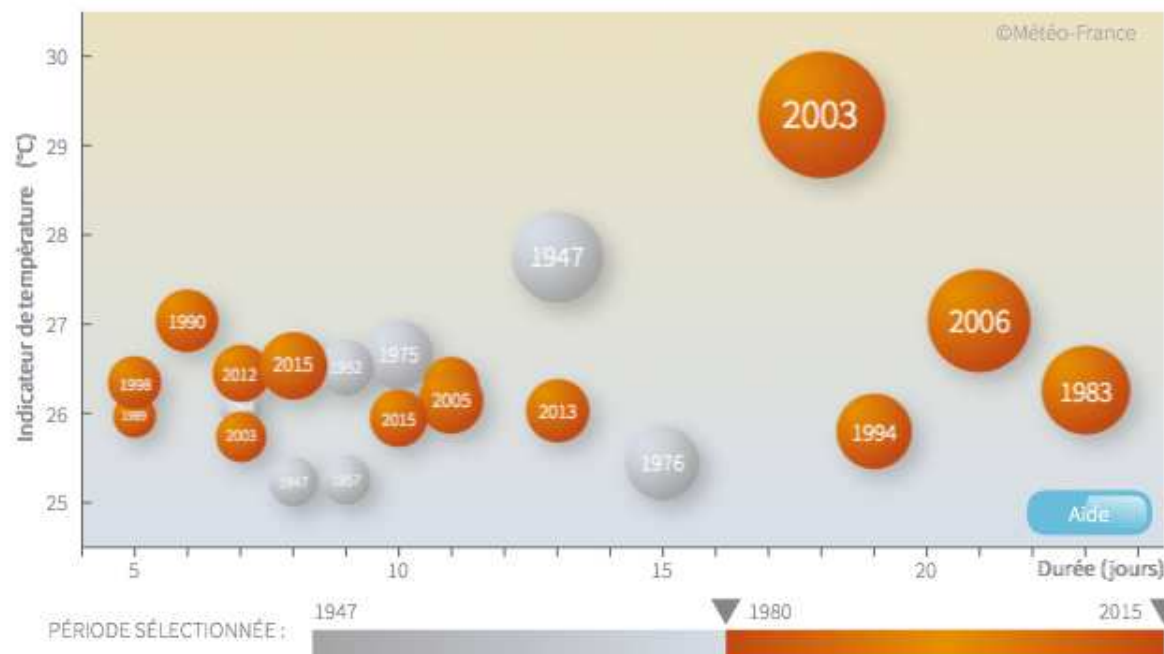
Cumul annuel de précipitations : écart à la référence 1976-2005 pour horizon lointain (2071-2100)
Simulations climatiques pour le scénario d'évolution RCP 8.5



© Météo-France

- Quel que soit le scénario considéré, peu d'évolution des précipitations annuelles en France métropolitaine d'ici la fin du XXI^e siècle.
- Quelques contrastes régionaux et/ou saisonniers cependant

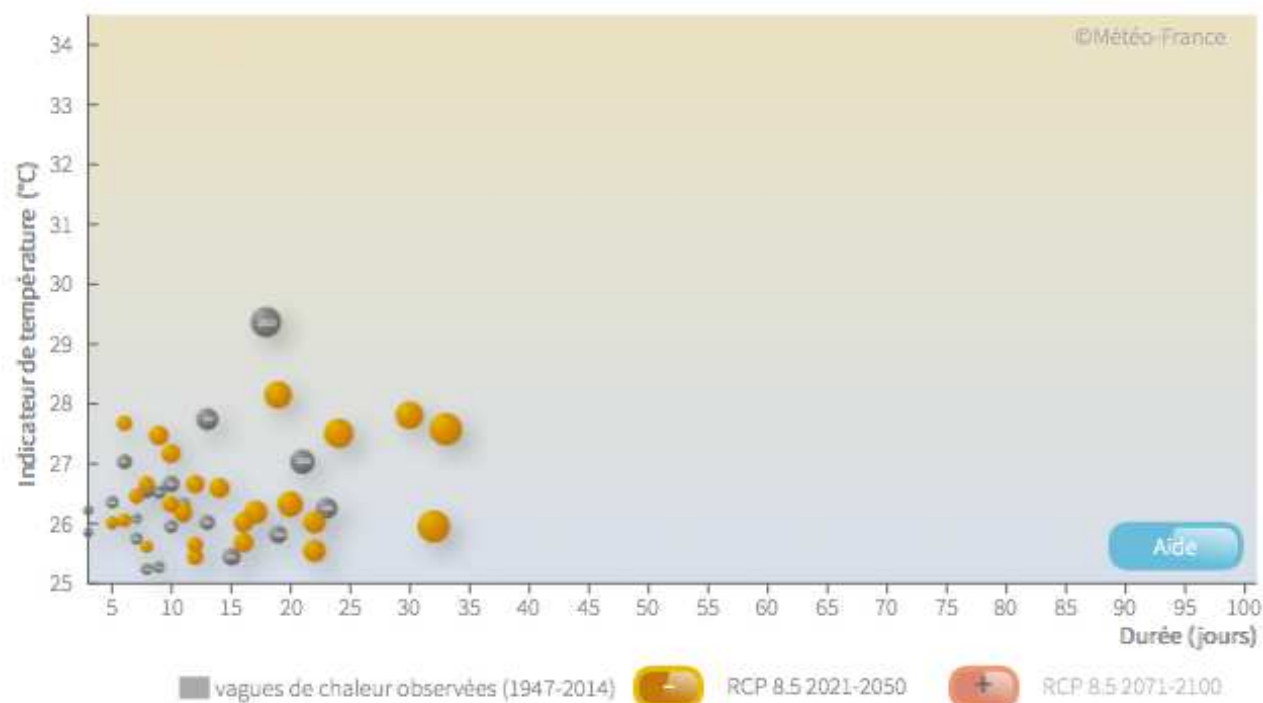
Des vagues de chaleur plus longues et plus fréquentes



- Vagues de chaleur deux fois plus nombreuses sur la période 1980-2015.
- Les 4 vagues de chaleur les plus longues et 3 des 4 les plus intenses se sont produites après 1981.
- La canicule observée en France du 2 au 19 août 2003 est de loin l'événement le plus marquant sur la période d'observation.

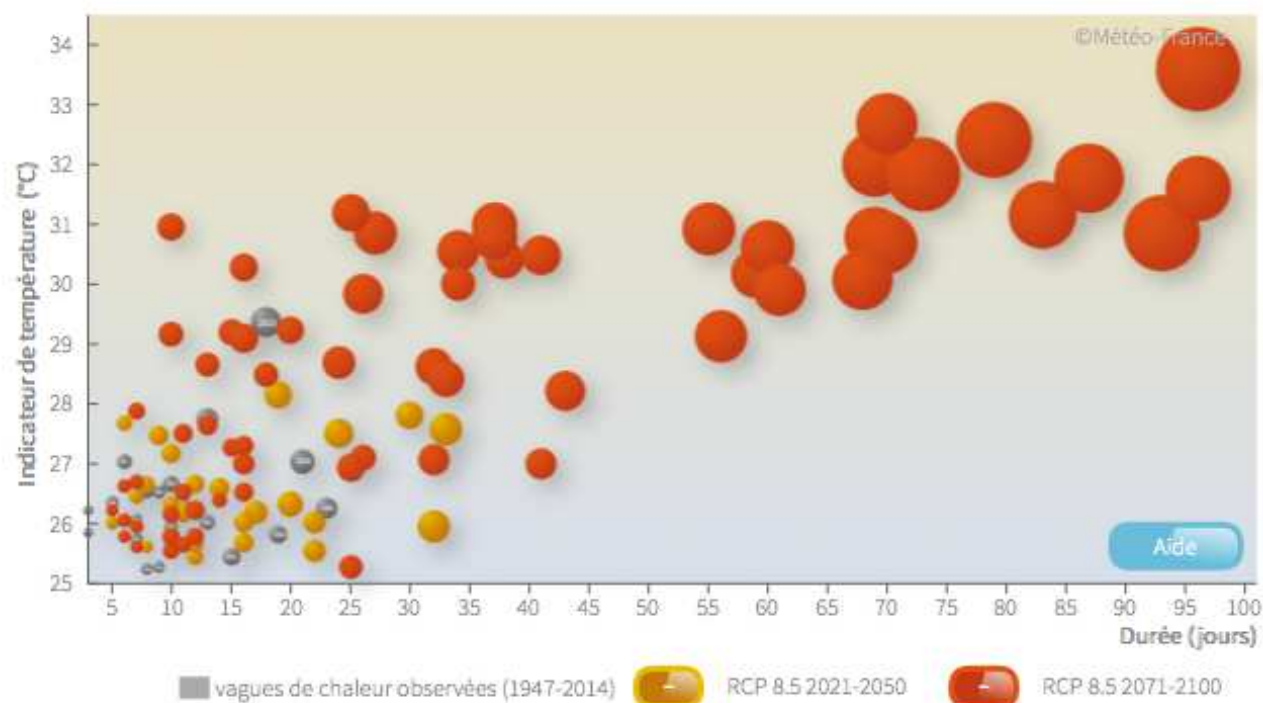
Des vagues de chaleur (encore) plus longues et plus fréquentes

Vagues de chaleur : observations et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution RCP 8.5)



Des vagues de chaleur (encore) plus longues et plus fréquentes

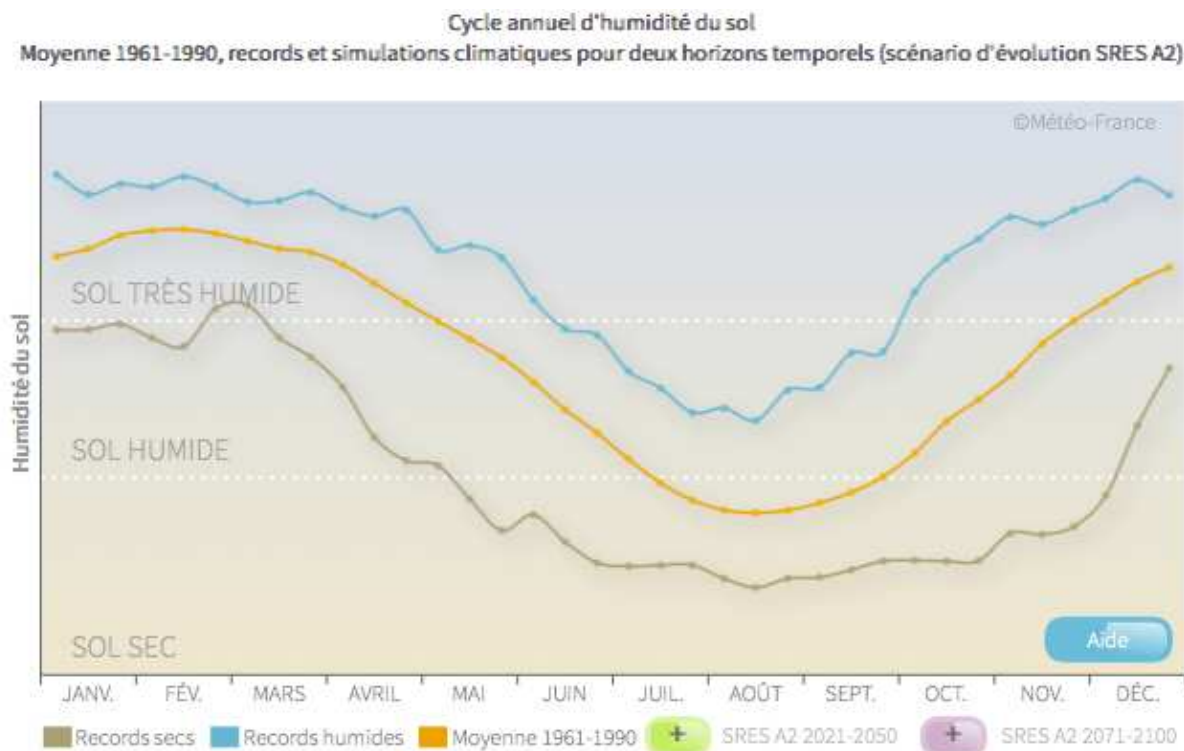
Vagues de chaleur : observations et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution RCP 8.5)



Changement climatique : vers les impacts

- Aller au-delà de la de l'évolution des seules caractéristiques atmosphériques
- Nécessité d'une approche sectorielle et d'un travail avec les acteurs du secteur considéré
 - Ressource en eau,
 - Agriculture,
 - Forêt,
 - Energie
 - Tourisme
 - Qualité de l'air,
 - Santé,
 - Transport,
 - ...
- Concrètement, mise en œuvre de modèles « avals », par le fournisseur de services climatiques, par le client, ou en partenariat.

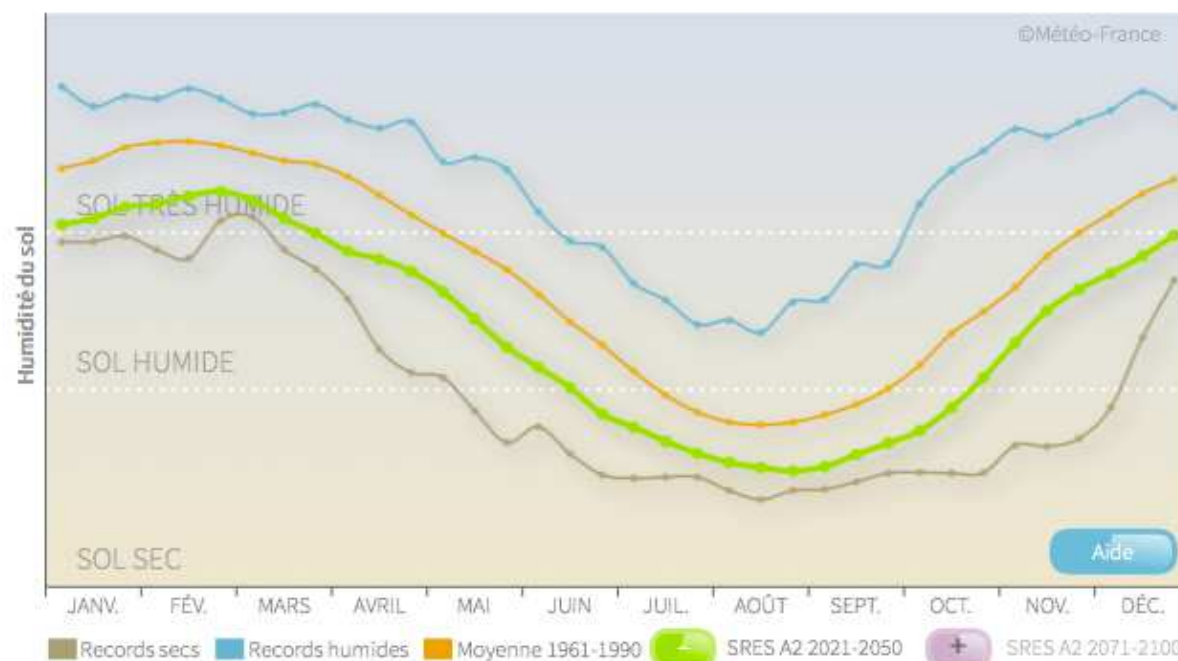
Un exemple : les sécheresses agricoles



Cycle annuel d'humidité du sol : normale 1961-1990 (orange), records secs (beige) et records humides (bleu)

Un exemple : les sécheresses agricoles

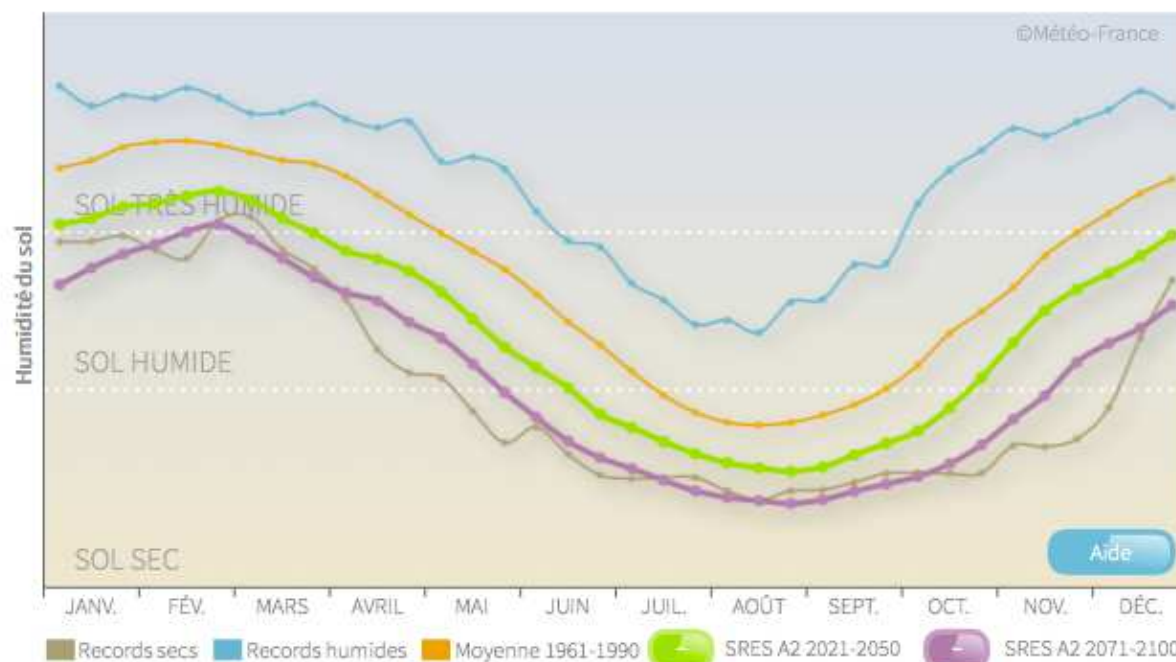
Cycle annuel d'humidité du sol
Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2)



Projection climatique régionalisée à l'horizon 2021-2050 pour le scénario d'émission SRES A2 (~ RCP 8.5, vert).

Un exemple : les sécheresses agricoles

Cycle annuel d'humidité du sol
Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2)



Projection climatique régionalisée à l'horizon 2071-2100 pour le scénario d'émission SRES A2 (~ RCP 8.5, violet).

Aller plus loin : Drias, les futurs du Climat



- Sur la base de travaux de recherche de la communauté climatique française (CNRM, IPSL, CERFACS)

- Projections régionalisées sur la métropole et l'outre-mer à partir des simulations globales du GIEC.

- Environ 60000 visites et plus de deux millions de pages vues par an.

<http://www.drias-climat.fr>

Merci pour votre attention



Aller plus loin : Climat HD

- *Climat^{HD}, climat d'hier et de demain*, offre une visualisation simple, accessible à tous et actualisée de l'état des connaissances sur le changement climatique
- Une vision intégrée du climat passé et futur, à l'échelle nationale et régionale
 - températures (minimales, maximales, moyennes)
 - précipitations
 - divers phénomènes : journées chaudes, jours de gel, vagues de chaleur, vagues de froid, pluies intenses
 - impacts : humidité des sols, sécheresse, enneigement



Espace accompagnement

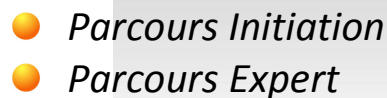
Un espace destiné à faciliter l'utilisation des informations disponibles sur le portail et à encourager les bonnes pratiques.



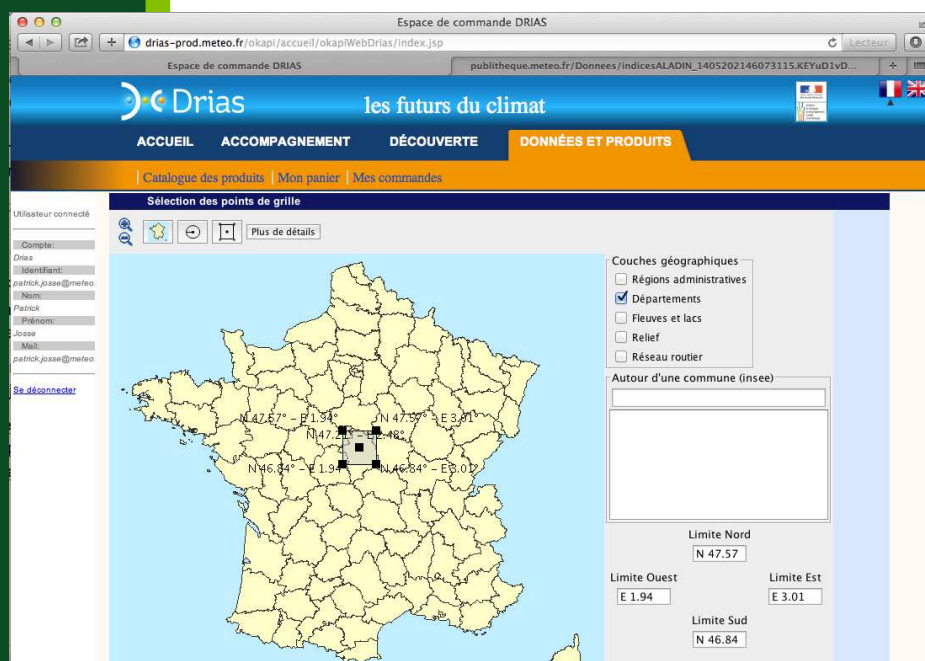
- Notions générales sur le changement climatique
- Accès à la documentation sur les scénarios d'émission, les modèles utilisés, les produits disponibles sur le portail, une FAQ...
- Support aux utilisateurs : hotline 'mail' dédiée depuis le portail



Présentation de cartes d'indices climatiques pour des combinaisons 'scénario/modèle/horizon temporel' sélectionnées de manière interactive par l'utilisateur.



Espace données et produits



- Commande et réception de données numériques (ascii)
- Authentification requise (ouverture de compte en ligne)
- Données gratuites