

SCENARIOS à CLIMAT CONSTANT

Rencontres Nationales
Météorologie-Énergie
22 septembre 2016

Météo France

Direction des services météorologiques
Département Etudes et Conseil

Martine Veysseire
martine.veysseire@meteo.fr

Sophie Martinoni
sophie.martinoni@meteo.fr

Département Energie

Serge Farges
serge.farges@meteo.fr

Plan de la présentation

- Les scénarios à climat constant : le contexte et les objectifs
- La production et le contenu de l'archive
- L'exploitation des données
- Les applications
- Autres scénarios (à climat non constant)

Scénarios à climat constant : le contexte

- Les acteurs du secteur de l'Énergie ont exprimé depuis de nombreuses années leurs besoins en longues séries de données représentatives du climat, balayant un maximum d'aléas possibles.
 - L'historique des observations est insuffisant pour couvrir ces demandes.
 - Une première réponse a été la génération de longues chroniques de températures, basée sur des traitements statistiques.
- Pour répondre de manière plus complète à ces demandes, Météo-France a décidé de mettre en œuvre son modèle climatique afin de disposer d'un vaste ensemble de données restituant des enchaînements de situations météorologiques pouvant sortir de ce qui est déjà connu, tout en restant réalistes. Il s'agit ici d'explorer de la manière la plus large possible ce qui pourrait se produire **sous un même climat fixé**.
 - Météo-France a produit successivement en concertation avec RTE en 2008 puis en 2012 deux scénarios à climat constant actuel (~2000).
 - L'intérêt de cette démarche innovante a été confirmé et trois nouveaux scénarios ont été mis en œuvre en 2015-2016 pour le secteur des assurances. L'un de ces scénarios concerne le climat actuel, les deux autres le climat en 2050.

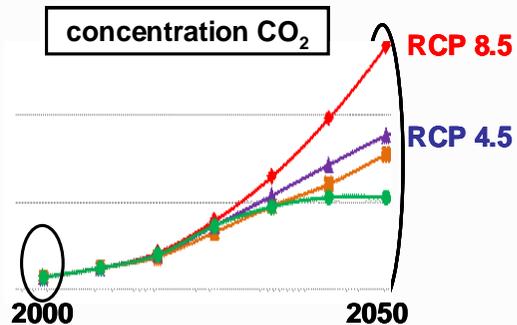
Scénarios à climat constant : les objectifs

- ***Les scénarios à climat constant doivent être interprétés comme des ensembles de réalisations possibles de 200 ou 400 années sous un même climat. Ce ne sont ni des ré-analyses de situations passées ni des prévisions.***
- L'objectif de la production de longues séries de données simulées à climat constant est de disposer d'un vaste échantillon de situations météorologiques potentielles pour :
 - Évaluer le climat à un moment fixé de son évolution
 - Quantifier le climat moyen et sa variabilité par le calcul de statistiques sur les paramètres météorologiques produits,
 - Détecter les occurrences potentielles et l'ampleur des évènements extrêmes,
 - Étudier les corrélations entre paramètres météorologiques,
 - Appréhender les enchaînements de types de temps,
 - Calibrer des modèles de consommation ou de production,
 - Alimenter des modèles d'impact,
 - Fournir des éléments cohérents d'aide à la décision.

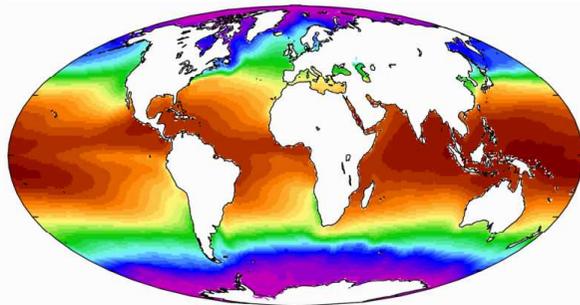
La production : la modélisation

3 scénarios de 400 ans à climat constant

- Climat 2000
- Climat 2050 hypothèse **RCP4.5**
- Climat 2050 hypothèse **RCP8.5**



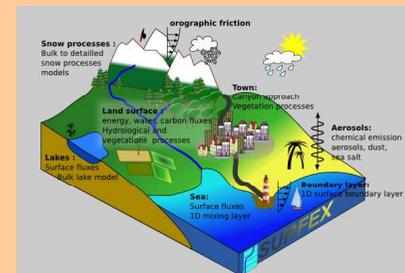
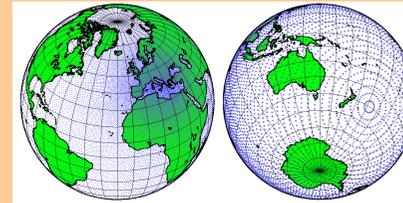
Séries de 400 ans de températures de surface de la mer à climat constant adaptées aux hypothèses de concentrations en gaz à effet de serre (sur la base de travaux du GIEC)



Simulations par pas de temps de 10 mn



Modèle climatique sur le globe



ARPEGE-Climate, modèle développé à Météo-France, incluant le module de surface SURFEX

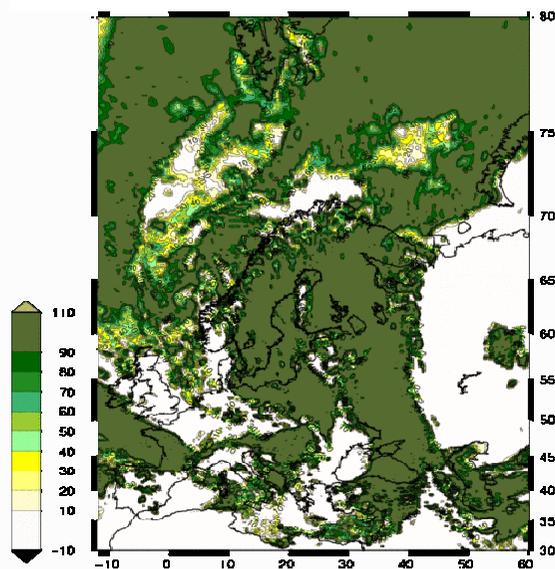
Forçage à climat constant

ARCHIVAGE
horaire

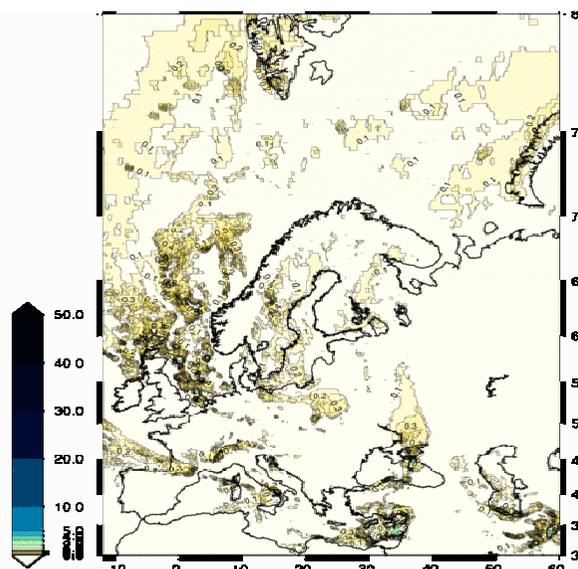
Production ARPEGE Climat

Visualisation de l'évolution simultanée de trois paramètres sur quelques échéances horaires

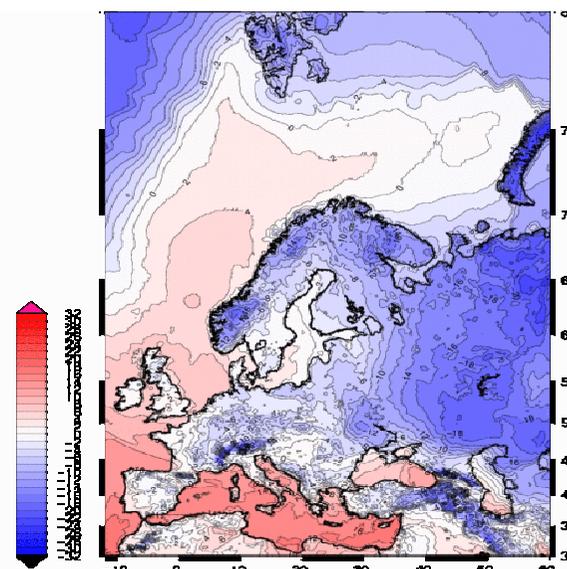
Nébulosité



Précipitations



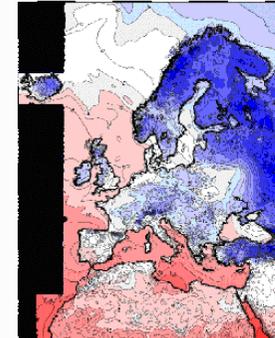
Températures



Les données archivées sur 400 ans

Paramètres horaires archivés en sortie de modèle (données brutes) :

- Domaines Europe et Afrique
 - Nébulosités
 - Température à 2 m
 - Vent moyen et rafales à 10 m
 - Précipitations, humidité à 2 m
 - Pression à la surface et ramenées au de la niveau mer
 - Vent, température, humidité spécifique et géopotential (altitude) aux deux niveaux du modèle les plus proches du sol
 - Paramètres sol : contenus en eau ou glace, température de surface et en profondeur, équivalent en eau de la neige accumulée ...
 - Flux à la surface du sol : rayonnements solaire et thermique, flux de chaleur
 - Températures minimale et maximale tri-horaires
 - Paramètres tri-horaires en 9 niveaux plus élevés dans l'atmosphère
- Domaine Atlantique
 - Vent à 10 m, température de surface de la mer, pression mer
- Domaine Madagascar
 - Température et humidité à 2 m, rayonnement, vent à 10 m, précipitations

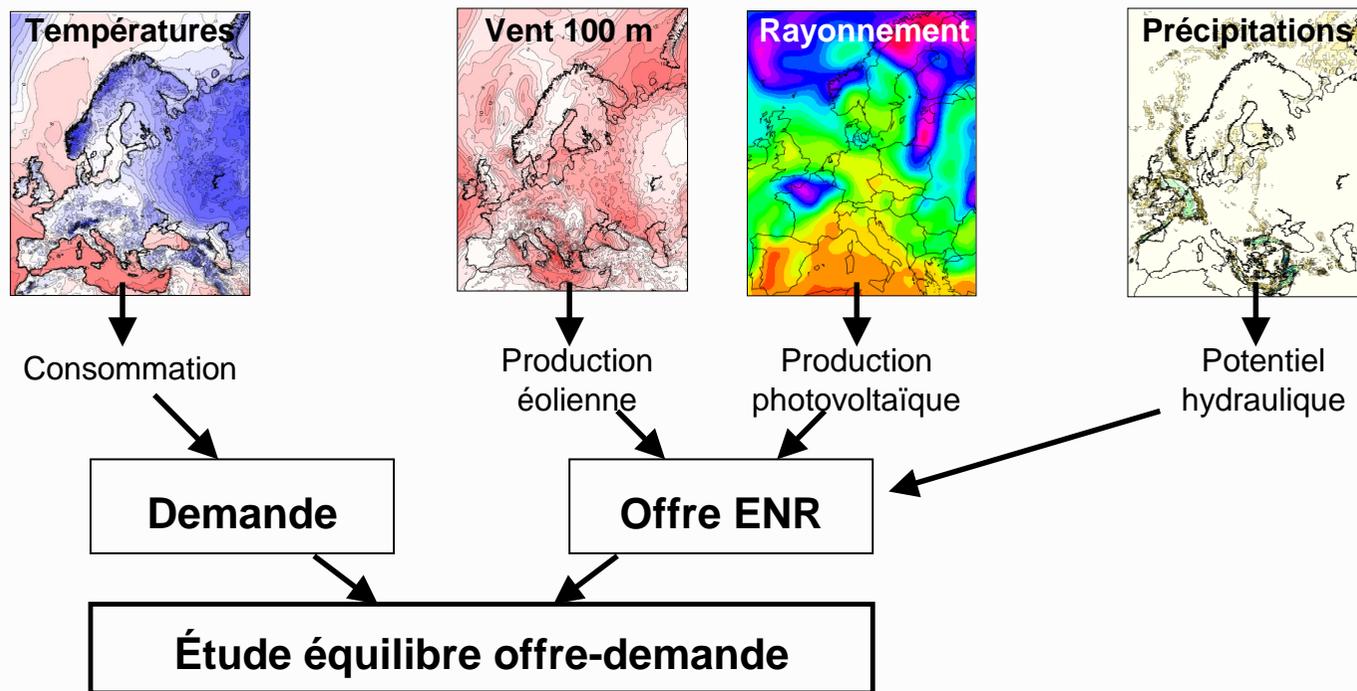


Préparation des données

- Les simulations, tout en restant très stables à climat constant, peuvent présenter des décalages par rapport à des séries de données observées. Il convient d'effacer les biais dus à la modélisation par la mise en cohérence avec une référence climatologique connue.

Exploitation des données à climat constant

- Pour le secteur de l'Énergie, les scénarios sont utilisés en particulier pour les études probabilistes de l'équilibre offre-demande au pas de temps horaire, prenant en compte les productions liées aux énergies renouvelables.



- Les données de températures à 2m permettent d'évaluer la partie de la consommation liée au chauffage ou à la climatisation.
- Dans le même temps, les productions éolienne et photovoltaïque sont estimées grâce aux données de vent à hauteur 100 m et aux données de rayonnement global, direct ou diffus, et de nébulosité.
- Le potentiel hydraulique peut également être estimé grâce aux données de précipitations, épaisseur de la couche de neige accumulée et le calcul de débits (débits en cours de production, uniquement sur la France pour le moment).

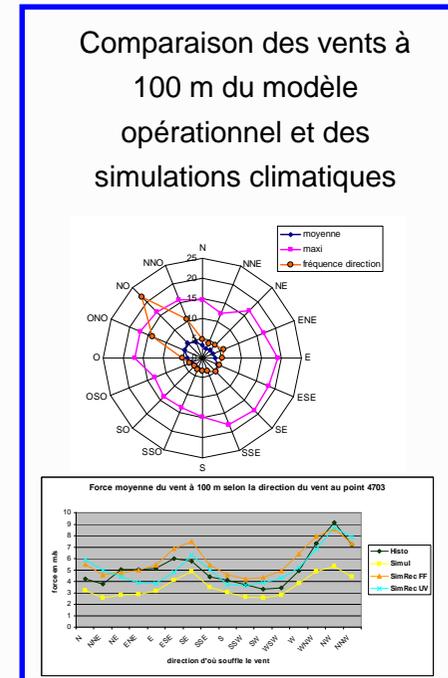
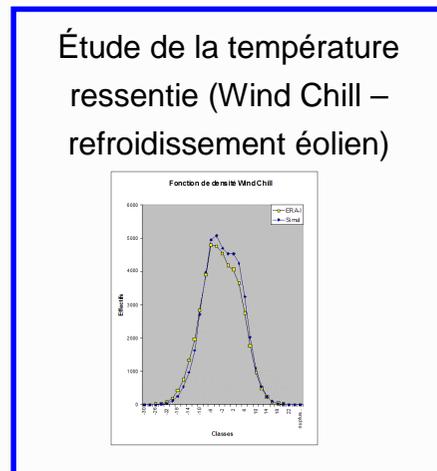
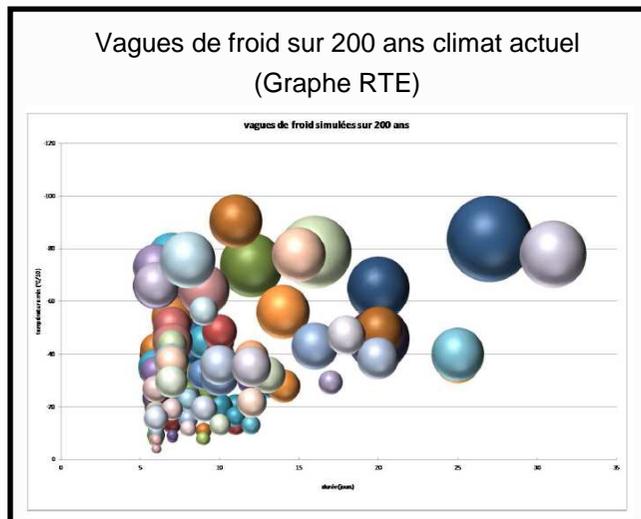
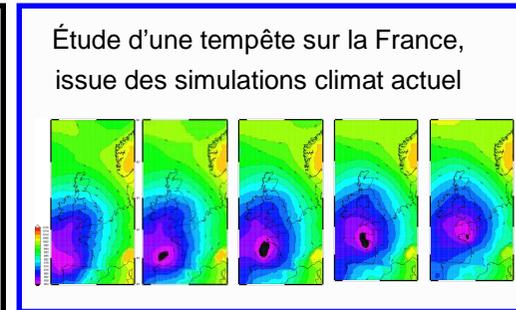
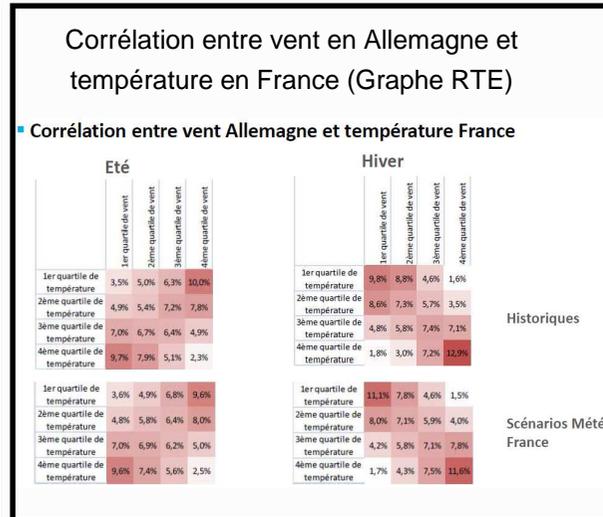
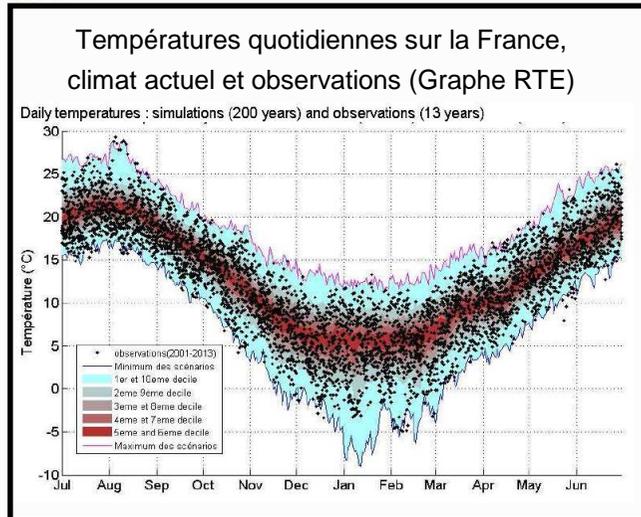
Applications

Les données sont fournies sur des zones géographiques d'intérêt pour le client ou sur des listes de points (villes, stations, ...), le format étant défini en concertation avec le client.

Parmi les applications possibles, en fourniture de données à façon et en études, on note principalement :

- Calcul de statistiques (par exemple cycles horaires quotidiens moyens par mois, par saison ou par an et variabilité autour de la moyenne)
- Calcul d'indices (météo-sensibilité, impacts, ...)
- Alimentation des modèles de consommation ou d'impact
- Production de cartes, roses des vents, visualisation de profils verticaux, ...
- Évaluation en fréquence, intensité et impact des situations de crise potentielle
- Études comparatives climat 2000 – climat 2050 RCP4.5 – climat 2050 RCP8.5, et impact sur vos activités
- Aide à la décision pour localisation, extension et adaptation des équipements.
- Détermination de types de temps avec classification sur la base d'un ensemble de paramètres pertinents suivant la sensibilité des applications de l'utilisateur,
- Étude de « scénarios » comme successions temporelles de situations caractéristiques de différents types de temps (tel type de temps généralement suivi par tel autre...),
- Études de corrélations multi-paramètres

Exemples



Études réalisées par RTE

Études réalisées par Météo-France

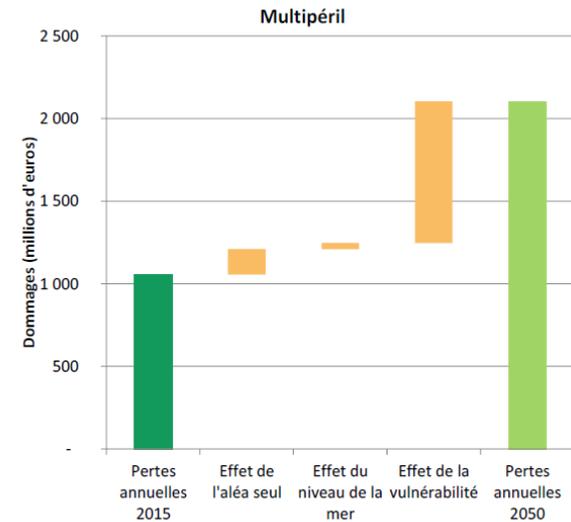
Exemples

Comparaison climat actuel – Climat 2050

Synthèse des résultats

Les dommages résultant des périls étudiés doubleraient d'ici 2050 pour la France métropolitaine

- ▶ Impact du changement climatique : +20%
 - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations
 - Impact significatif de l'élévation du niveau de la mer
 - Sécheresses plus marquées dans le sud de la France
- ▶ Vulnérabilité : +80%
 - Augmentation des valeurs assurées
 - Densification de zones particulièrement exposées (littoral, Sud-Est)



Étude réalisée en 2015 par la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) sur une hypothèse moyenne d'évolution des concentrations en gaz à effet de serre

Exemple : impact inondation



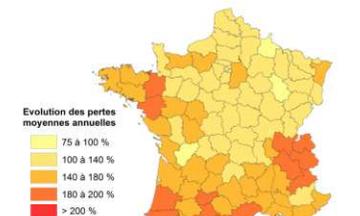
Aléa cinquantennal

- Climat actuel
- Climat 2050



Source : Scan 25 IGN ©

Exemple : impact sécheresse



Autres scénarios

- Il existe 2 familles de scénarios évolutifs (à climat non constant) issus du GIEC : SRES (anciens scénarios) et RCP (nouveaux scénarios). Ils sont présentés dans le portail DRIAS

DRIAS, les futurs du climat : un portail web et un service

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

- ❑ Portail structuré en trois espaces : Accompagnement, Découverte, Données et produits.
- ❑ Accès facilité aux informations climatiques pour les acteurs impliqués dans les questions d'impact et d'adaptation au changement climatique.
- ❑ Accès aux données des simulations climatiques régionalisées sur la France métropolitaine et outre-mer, issues des travaux de recherche.
- ❑ Les informations et données sont gratuites et libres d'exploitation.

Drias [CLIMAT], projections climatiques pour l'adaptation de nos sociétés.

Drias [CLIMAT] a pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat (IPSL, CERFACS, CNRM-GAME). Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques.

Drias [CLIMAT] propose une démarche d'appropriation en trois étapes : l'ESPACE **Accompagnement** présente un guide d'utilisation et de bonnes pratiques pour les projections climatiques. L'ESPACE **Découverte** permet d'appréhender l'information suivant différents axes, les modèles, les scénarios d'émission, les paramètres et indices climatiques. Enfin, l'ESPACE **Données et Produits** est dédié à la commande et au téléchargement des données numériques.

ESPACE Accompagnement
Le guide d'utilisation et des bonnes pratiques pour des données et produits Drias [CLIMAT].

ESPACE Découverte
Les parcours d'exploration des projections climatiques : températures, précipitations, modèles, scénarios d'émission.

ESPACE Données et Produits
L'espace de commande et téléchargement des données et produits Drias [CLIMAT].

- Météo-France utilise actuellement les données des simulations EURO-CORDEX pour le projet européen CLIM4ENERGY (inclus dans le projet COPERNICUS).

Merci de votre attention