

Catalogue des indicateurs du changement climatique

2010



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

Introduction

Les missions de l'ONERC

Créé par la loi du 19 février 2001, l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique est rattaché, depuis 2008, au Département de lutte contre l'effet de serre au sein de la Direction Générale Energie et Climat du MEEDDM.

La mission de l'ONERC est de collecter et de diffuser les informations, études et recherches sur les risques liés au réchauffement climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes. A ce titre, l'Observatoire collecte un certain nombre d'informations concernant des paramètres physiques, environnementaux ou socio-économique qui subissent des modifications en liaison avec le réchauffement climatique et qui sont présentées sous la forme d'indicateurs du changement climatique. L'ONERC est également le point focal du GIEC en France, en charge de coordonner les contributions des chercheurs français participant à la rédaction ou à l'évaluation des rapports.

La mission de l'Observatoire le place au centre du dispositif français de suivi et d'étude du changement climatique et de ses impacts. Il fonctionne en liaison avec des structures scientifiques, techniques ou associatives, organismes de l'Etat (CNRS, Météo-France, IRD, INRA, MNHN...) ou non (LPO...). Un réseau d'experts constitue un des principaux liens entre l'ONERC et ces structures. Ces experts sont chargés de fournir des indicateurs du changement climatique et de ses impacts, couvrant la Métropole et l'Outre-mer.

Les indicateurs ONERC

L'ONERC s'est doté de 24 indicateurs qui décrivent l'état du climat et les impacts liés au changement climatique sur l'ensemble du territoire français. Ces indicateurs sont divisés en 7 thématiques définies à partir du découpage de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) :

1. Atmosphère et climat
2. Cryosphère
3. Biodiversité et écosystèmes marins
4. Eau
5. Biodiversité et écosystèmes terrestres
6. Agriculture et forêts
7. Santé et société

Définition indicateur

L'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) définit un indicateur comme étant un paramètre ou une valeur dérivée d'un paramètre, fournissant une information sur un phénomène. L'indicateur a un sens propre qui intègre ou étend les valeurs dont il est dérivé. Un bon exemple est la température du corps qui donne une indication sur l'état de santé du patient.

Un indicateur est une valeur représentant un phénomène étudié. En général les indicateurs quantifient une information en agrégeant plusieurs données de nature différente. L'information résultante est ainsi synthétisée. En résumé, les indicateurs simplifient une information qui peut aider à mettre en évidence des phénomènes complexes.

Avertissement : Ce catalogue propose une présentation synthétique des indicateurs de l'ONERC. La présentation complète est disponible sur son site :

www.onerc.gouv.fr - rubrique « Données essentielles »

Les fiches indicateurs

Cet ouvrage présente de manière simplifiée les indicateurs ONERC. Chaque indicateur est décrit à travers une fiche qui comprend 10 points répartis en 3 zones¹ :

> En-tête

1. Thématique d'appartenance de l'indicateur : parmi les thématiques de l'EEA
2. Intitulé de l'indicateur : titre indicateur ONERC

> Corps du document

Informations générales

3. Choix de l'indicateur : Justification du choix de l'indicateur (5-8 lignes).
4. Visuel : photo ou image présentant l'indicateur
5. Description : Idée générique illustrant l'indicateur (1 à 2 lignes)

Présentation graphique

6. Visuel : graphique reprenant les données indicateur
7. Description : présentation des grandes tendances formalisées dans le graphique (5-7 lignes)

> Pied de page

Contact

8. Date de création de l'indicateur
9. Date mise à jour de l'indicateur
10. Contact : nom structure / nom – prénom interlocuteur indicateur

Ci-dessous, la répartition des différents points :

1	2
3 - 4 - 5	
6 - 7	
8 - 9	10

¹ Cette répartition pourra évoluer en fonction du nombre de graphiques constituant l'indicateur ONERC.
ONERC - Catalogue indicateurs - 2010

Index des indicateurs

Atmosphère et climat 6

Températures moyennes de l'air en Métropole	6
Nombre de journées estivales	7
Jours de gel	8
Températures de l'air dans les départements Français d'Amérique : Martinique et Guyane.....	9
Pluies diluviennes dans le sud-est méditerranéen de la France	10

Cryosphère..... 11

Evolution du bilan de masse du Glacier d'Ossoue (Massif du Vignemale – Pyrénées françaises) 11	
Bilan de masse des glaciers tempérés des Alpes françaises.....	12
Les hivers au col de Porte (Massif de la Chartreuse – Isère)	13

Biodiversité et écosystèmes marins..... 14

Température de la surface de la mer par télédétection haute résolution spatiale	14
Couleur de l'océan (concentration en chlorophylle-a).....	15
Températures de la surface de la mer dans les ROM-COM	16
Salinité de la surface de la mer	17
Niveau de la mer marégraphique	18
Niveau moyen global des océans par altimétrie satellitale.....	19

Biodiversité et écosystèmes terrestres 20

Front d'expansion de la chenille processionnaire du pin	20
Evolution des populations de certaines espèces d'oiseaux	21

Agriculture et forêts..... 22

Date de floraison et de vendanges en Champagne	22
Date des vendanges à Saint-Émilion	23
Stades de développement de la vigne en Alsace	24
Evolution des pratiques agricoles	25
Dates de floraison d'arbres fruitiers	26
Dates de début de vendanges en Côtes du Rhône méridionales.....	28

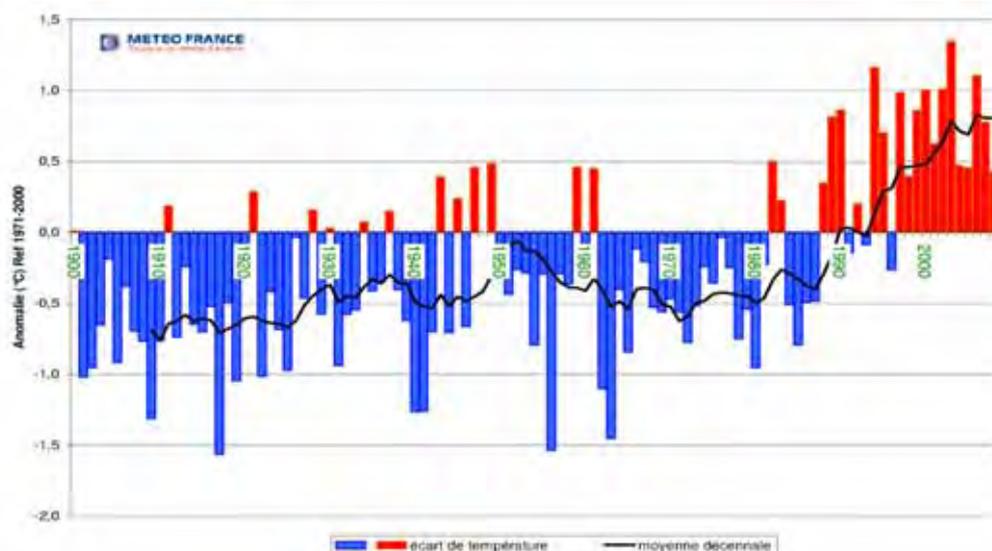
Santé et société..... 29

Exposition des populations aux risques climatiques	29
Rigueur climatique	30

Informations générales

Si des phénomènes naturels (le volcanisme ou l'activité solaire par exemple) peuvent expliquer une partie de l'évolution des températures jusqu'à la moitié du 20e siècle, ces phénomènes ne permettent d'expliquer que très partiellement les récents changements climatiques. Il existe maintenant de nombreuses preuves que les émissions de gaz à effets de serre d'origine anthropique sont responsables de l'élévation rapide de la température moyenne au cours des dernières décennies. Il importe d'examiner l'ampleur du réchauffement mais aussi son rythme.

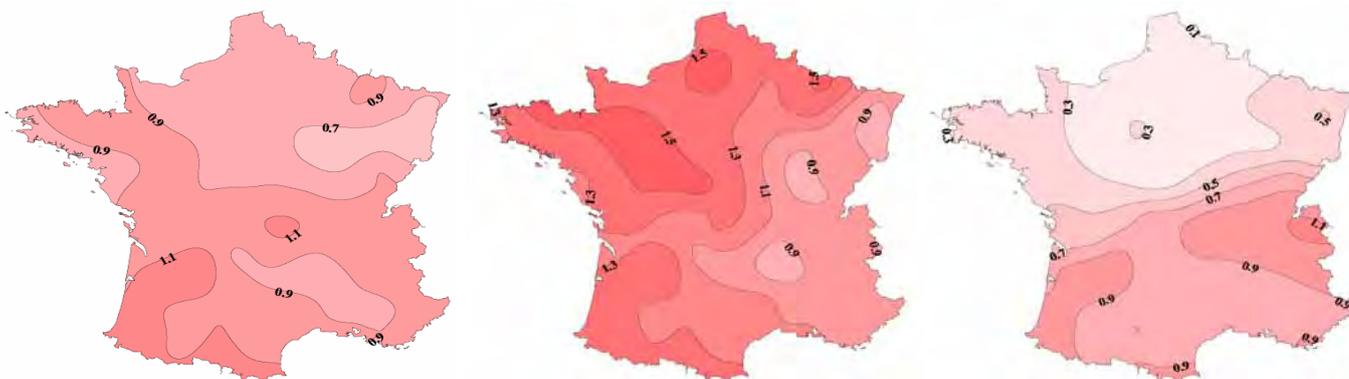
Evolution de la température moyenne en France métropolitaine sur la période 1900-2008



Le graphe illustre de façon très nette le réchauffement des températures moyennes, jusqu'au milieu des années 80, la température moyenne annuelle est le plus souvent inférieure à la moyenne des températures de la période 1971-2000. A partir de la fin des années 80, les températures moyennes augmentent rapidement et l'écart avec la moyenne 1971-2000 est le plus souvent positif.

Présentation graphique

Evolution de la moyenne des températures sur la période 1991-2000



Graph 1 températures moyennes

Graph 2 températures minimales

Graph 3 températures maximales

Graph 1 : La température moyenne annuelle est en hausse sur la France métropolitaine. Cette augmentation est de l'ordre de 0,7°C sur le nord du pays; phénomène encore plus visible sur le sud-est où elle atteint plus de 1,1°C.

Graph 2 : L'augmentation des températures est plus marquée concernant la moyenne annuelle des températures minimales journalières, atteignant jusqu'à 1,5°C dans le nord-ouest.

Graph 3 : La moyenne annuelle des températures maximales journalières est en hausse sur la France métropolitaine au cours du 20e siècle. Cette hausse est de l'ordre de 0,3°C sur la période 1901-2000 au nord, et de 0,9° au sud.

- Date de création : 2007
- Mise à jour : 2009

Contact

- Météo-France - <http://www.meteofrance.com>
- Gibelin Anne-Laure

Informations générales

Une journée est considérée comme « journée estivale » si, au cours de la journée, la température a dépassé 25°C. L'augmentation des températures de l'air est un des signes les plus visibles du changement climatique, en particulier durant ces dernières décennies. Le nombre de journées estivales est un indicateur pertinent car son évolution est directement liée à l'évolution de la température de l'air.

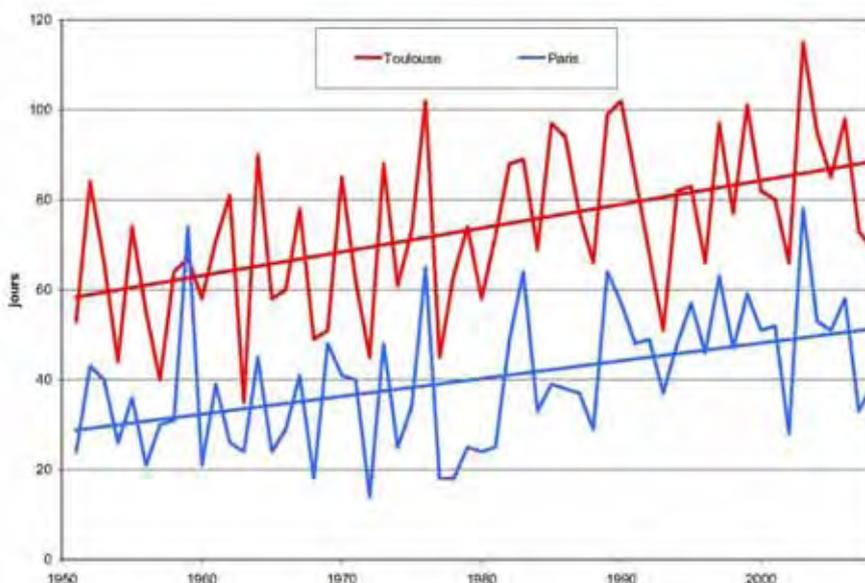
Evolution du nombre annuel de journées estivales en France métropolitaine sur la période 1951-2000



Les flèches caractérisent l'évolution du nombre annuel de journées estivales sur chacune des 43 stations représentées, sur la période 1951-2000. Quelle que soit la station, le nombre de journées estivales augmente (flèche vers le haut). Si cette évolution est significative c'est-à-dire si cette évolution se distingue de la variabilité d'une année sur l'autre, elle sera caractérisée par une flèche verticale et dans le cas contraire par une flèche inclinée. Dans la majorité des stations (9 sur 10), l'augmentation du nombre de journées estivales est significative.

Présentation graphique

Evolution du nombre annuel de journées estivales à Toulouse et à Paris depuis 1951



Le nombre de journées estivales présente de fortes variations d'une année sur l'autre mais, en moyenne, il augmente à Paris et à Toulouse. Cette augmentation est de l'ordre de 4 jours tous les 10 ans à Paris et de plus de 5 jours tous les 10 ans à Toulouse. A noter que cet indicateur permet également d'identifier le caractère exceptionnel des étés 2003 et 1976.

- Date de création : 2006
- Mise à jour : 2009

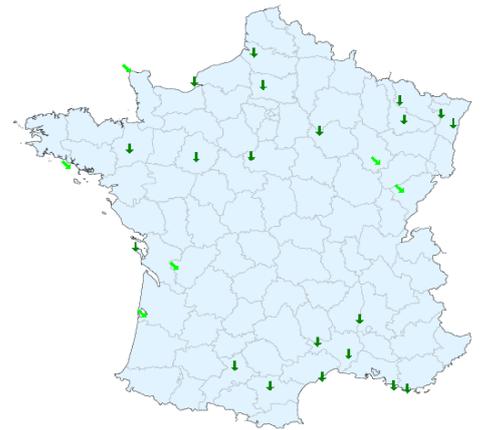
Contact

- Météo-France - <http://www.meteofrance.com>
- Gibelin Anne-Laure

Informations générales

Un jour est considéré comme « jour de gel » si, au cours de la journée, la température a atteint ou est descendue en dessous de 0° Celsius. L'indicateur « nombre de jours de gel » présente l'évolution du nombre de jours de gel en France métropolitaine depuis le début des années 1950.

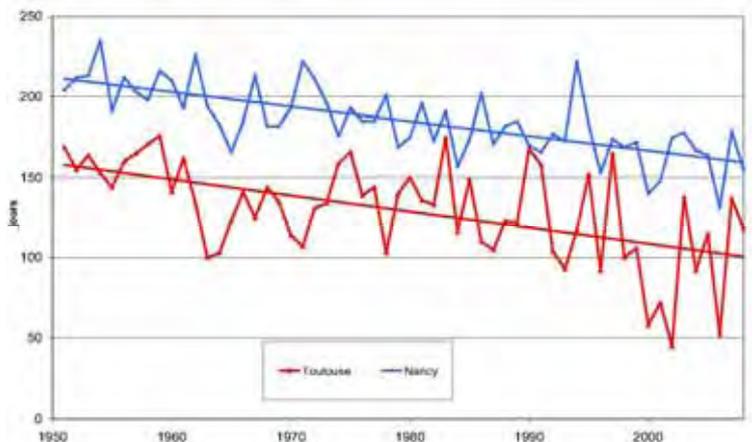
Les flèches caractérisent l'évolution du nombre annuel de jours de gel sur chacune des 26 stations représentées et sur la période 1951-2000. Quelle que soit la station, le nombre de jours de gel diminue (flèche vers le bas). Des tests statistiques permettent d'établir si l'évolution est significative ou pas, c'est-à-dire si cette évolution se distingue de la variabilité d'une année sur l'autre (flèche verticale) ou pas (flèche inclinée). La carte indique que dans la majorité des stations (les ¾), la diminution du nombre de jours de gel est significative.



Evolution du nombre de jours de gel en France métropolitaine sur la période de 1951-2007

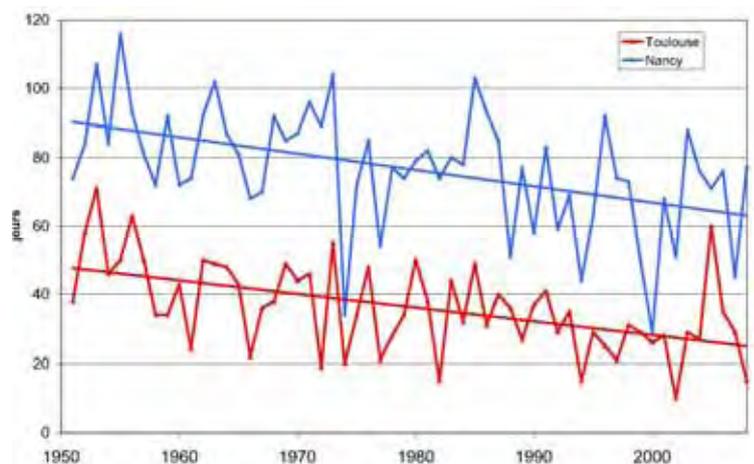
Présentation graphique

Le nombre de jours entre la première et la dernière gelée pour une année A est défini comme la période séparant la gelée la plus précoce sur la période de juillet à décembre de l'année A et la gelée la plus tardive sur la période de janvier à juin de l'année A+1. De même que le nombre annuel de jours de gel diminue, la période de l'année sujette aux gelées diminue elle aussi. Le nombre de jours entre la première et la dernière gelée présente de fortes variations d'une année sur l'autre mais, en moyenne sur 1951-2008, cette période diminue d'environ 10 jours/décennie à Toulouse et d'environ 9 jours/décennie à Nancy.



Evolution du nombre de jours entre la première et la dernière gelée à Nancy et à Toulouse depuis 1951

L'évolution du nombre annuel de jours de gel sur deux stations françaises au climat différent : en rouge, à Toulouse et en bleu, à Nancy. Les droites correspondent à la tendance linéaire sur la période 1951-2008. On constate que Toulouse enregistre moins de jours de gel que Nancy, où l'influence continentale est plus marquée. Le nombre de jours de gel présente de fortes variations d'une année sur l'autre mais, en moyenne, il diminue à Nancy et à Toulouse. La diminution est de l'ordre de 4 jours tous les 10 ans à Toulouse et 5 jours tous les 10 ans à Nancy.



Evolution du nombre annuel de jours de gel à Nancy et Toulouse depuis 1951

- Date de création : 2007
- Mise à jour : 2009

Contact

- Météo-France - <http://www.meteofrance.com>
- Gibelin Anne-Laure

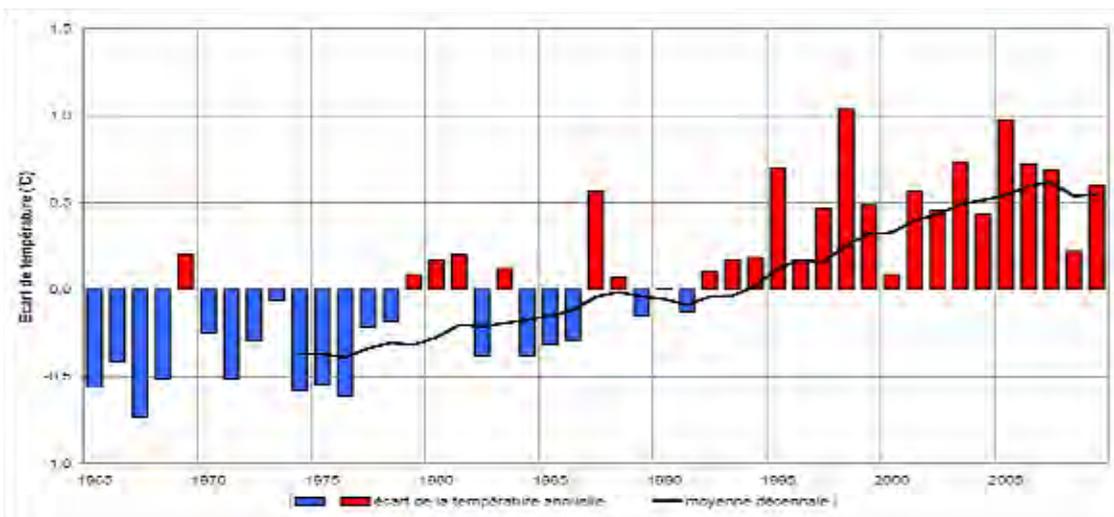
Informations générales

Le phénomène du réchauffement climatique peut se démontrer par l'étude de plusieurs facteurs. Toutefois l'étude des températures de l'air reste un des indicateurs les plus pertinents et adéquats pour le changement climatique. Les relevés des températures des deux départements français, Martinique et Guyane, attestent de cette tendance du réchauffement climatique avec une augmentation nette des températures annuelles à partir des années 1980.

Présentation graphique

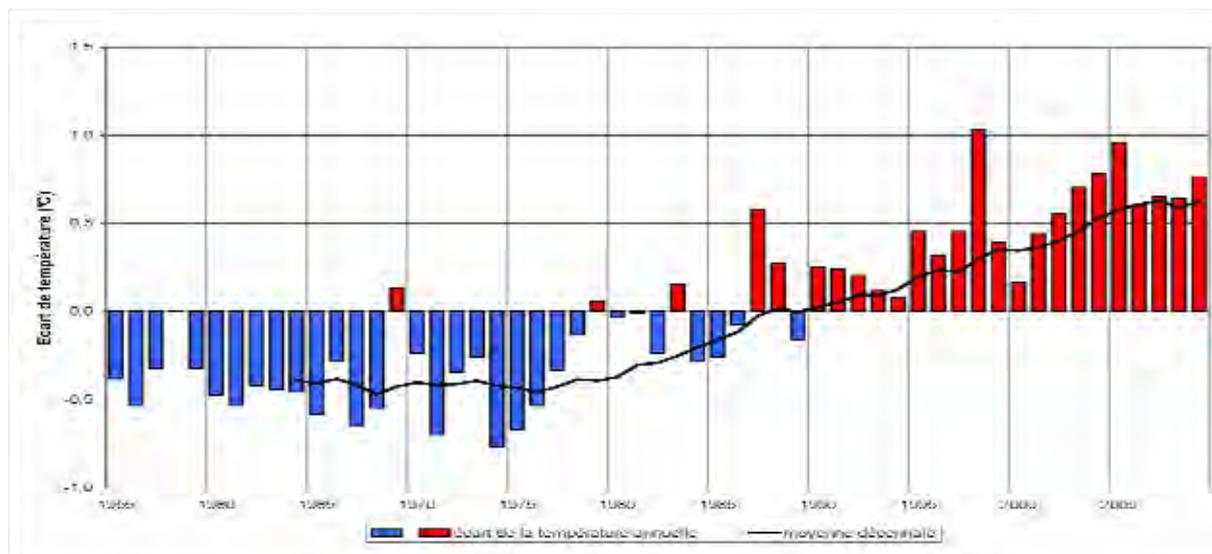
Les graphes présentent l'évolution de la température moyenne annuelle sous forme d'écart à la moyenne des années 1971-2000.

Evolution de la température moyenne annuelle en Martinique sur la période 1965-2009



L'augmentation est de l'ordre de 0.28 degrés par décennie sur la période 1965-2009. Le réchauffement atteint 0.33 degrés par décennie sur la période 1979-2005. Ce réchauffement est moindre qu'en métropole où la hausse des températures moyennes annuelles atteint 0.6°C par décennie sur cette même période 1979-2005.

Evolution de la température moyenne en Guyane sur la période de 1955-2009



L'augmentation est de l'ordre de 0.24 degrés par décennie sur la période 1955-2009. Le réchauffement s'accélère sur les dernières décennies. L'augmentation de la température moyenne annuelle atteint 0.34 degrés par décennie sur la période 1979-2005.

- Date de création : 2007
- Mise à jour : 2009

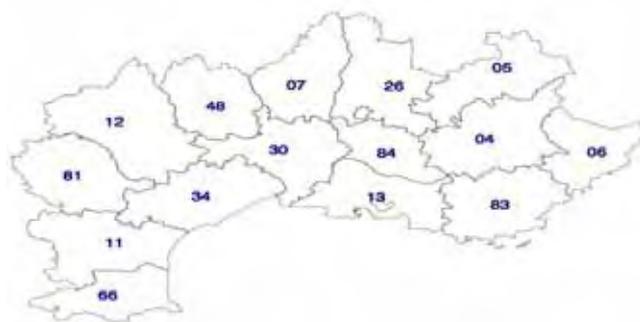
Contact

- Météo-France - <http://www.meteofrance.com>
- Gibelin Anne-Laure

Informations générales

Les régions méditerranéennes françaises sont régulièrement touchées par des épisodes de pluies diluviennes pouvant apporter des quantités d'eau très importantes sur un court laps de temps : très souvent la hauteur normale mensuelle en seulement une journée, et, pour les épisodes les plus paroxystiques, la moitié (voire plus) de la normale annuelle en seulement quelques heures. Dans un contexte avéré d'évolution climatique, déjà visible sur les températures, il est important de pouvoir caractériser l'évolution de ce type d'événement du point de vue de la fréquence d'occurrence et de l'intensité.

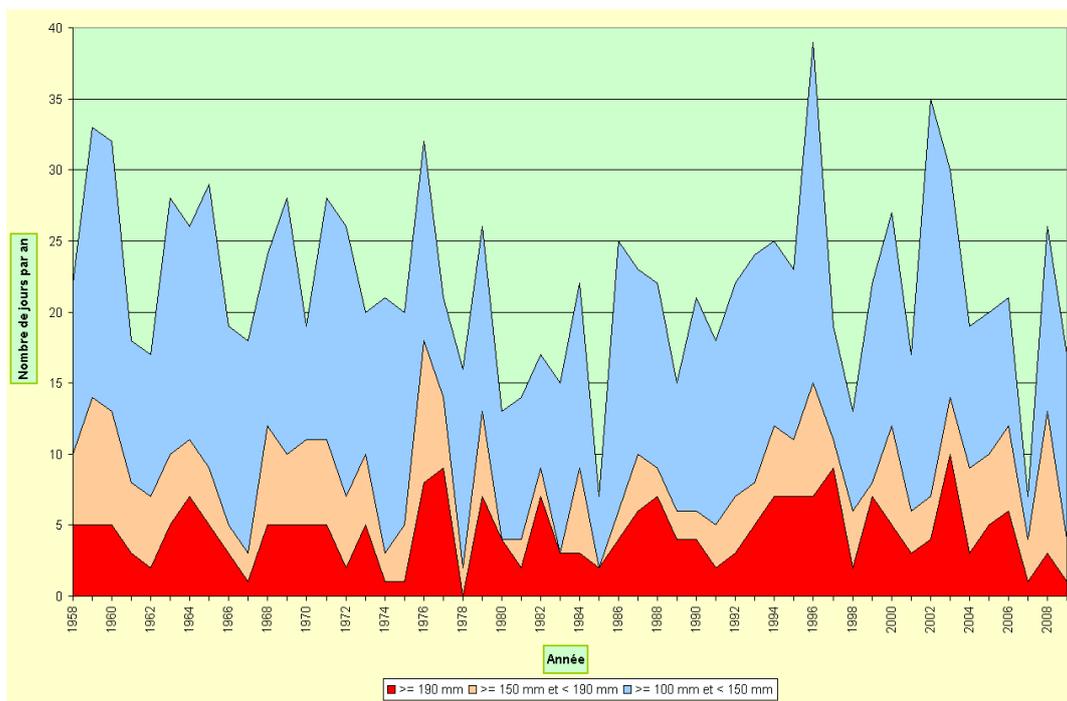
Zone d'étude des pluies diluviennes dans le sud-est méditerranéen de la France



Les pluies diluviennes sont étudiées sur les 15 départements du Sud-est méditerranéen (sauf Corse) de la France. Malgré le fait qu'elles fassent partie intégrante du climat « méditerranéen », ces pluies ont souvent des conséquences désastreuses (pertes de vie humaines, nombreux dégâts).

Présentation graphique

Nombre annuels de jours de pluies >= 100, 150 ou 190 mm en 24 heures sur la région méditerranéenne entre 1958 et 2009



On observe une variabilité interannuelle importante du nombre de jours de fortes pluies, quel que soit le seuil considéré. Pour le seuil de 100 mm, la moyenne annuelle est de 22 journées et pour le seuil de 190 mm, elle est de 4 journées. Cependant il ne ressort pas, actuellement, de tendance sur l'évolution du nombre de journées de pluies diluviennes sur les régions méditerranéennes de la France.

- Date de création : 2007
- Mise à jour : 2010

Contact

- Météo-France - <http://www.meteofrance.com>
- Jacq Valérie

Informations générales

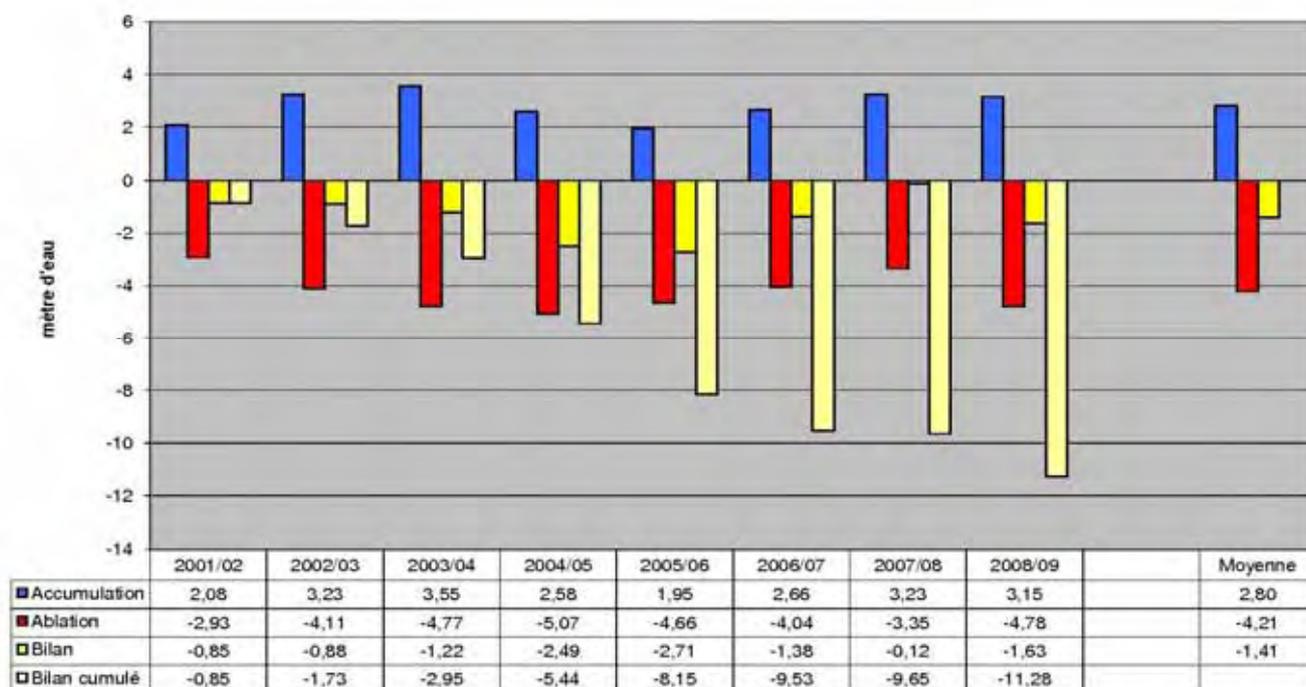
La vie annuelle d'un glacier résulte des effets antagonistes des précipitations neigeuses (hivernales) et des températures (estivales). Son évolution illustre le comportement régional du climat. Les glaciers sont les éléments du milieu naturel les plus sensibles aux variations climatiques. Les modifications morphologiques des glaciers constituent une preuve de l'impact du changement climatique sur notre environnement.



Depuis 1911, le glacier d'Ossoue s'est raccourci de 530 m. Il ne mesure plus que 1.5km de long aujourd'hui. En 96 ans, sa superficie est passée d'environ 95 à 46 ha, soit une perte de surface de 52%.

Présentation graphique

Bilan annuel de masse du glacier d'Ossoue (Massif du Vignemale - Pyrénées françaises) depuis 2001



Les variations annuelles de la masse du glacier (différence entre accumulation et ablation de neige) indiquent qu'en 6 ans, le glacier d'Ossoue a perdu 9,53 m d'équivalent eau, soit environ 10,6 m d'épaisseur sur l'ensemble de sa surface. Cette courte série de mesures illustre la régression glaciaire importante observée sur toute la chaîne pyrénéenne.

- Date de création : 2007
- Mise à jour : 2009

Contact

- Association Moraine (association pyrénéenne de glaciologie) - <http://asso.moraine.free.fr/>
- René Pierre

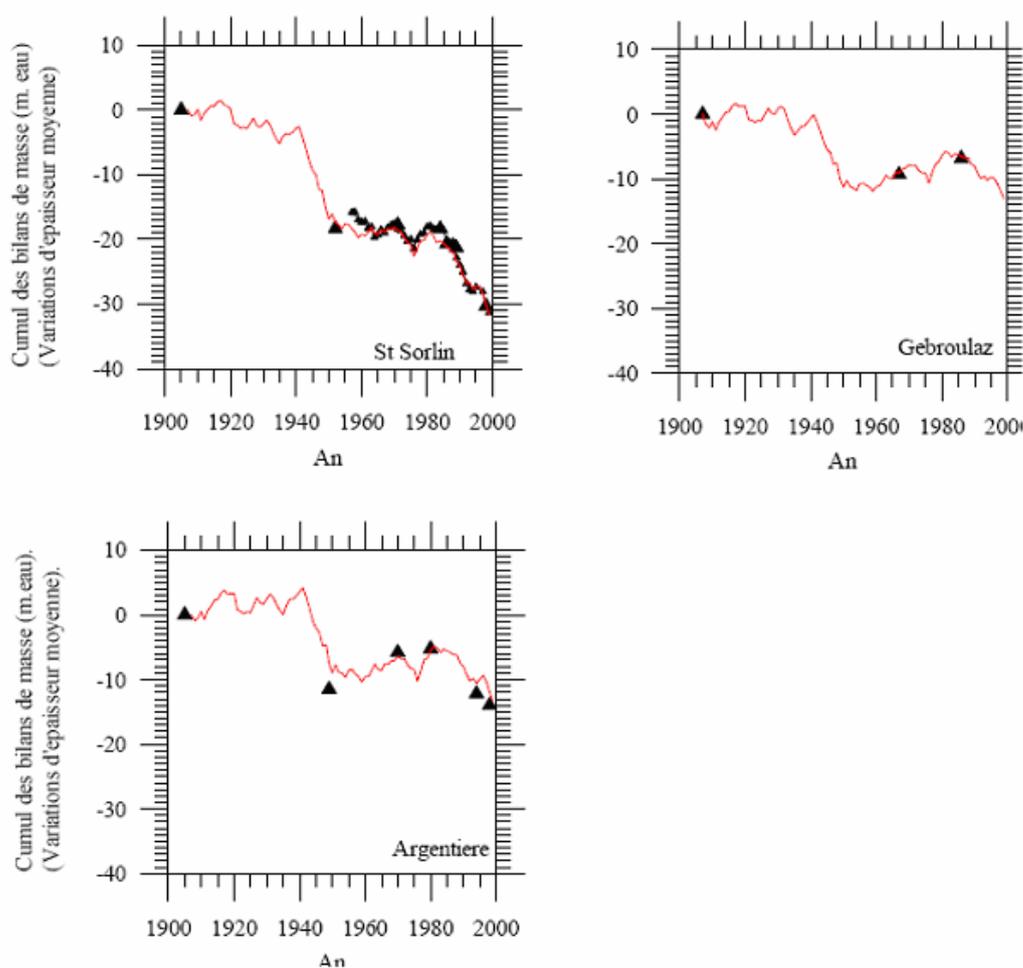
Informations générales

Aujourd'hui, il est avéré que les bilans de masse glaciaires sont sensibles aux variations climatiques. Ces bilans sont le résultat de la différence entre les précipitations de neige, d'une part, (accumulation hivernale d'octobre à mai dans les Alpes), et, d'autre part, de la fonte des glaces au cours de la période estivale (ablation estivale de juin à septembre). L'inventaire de tous ces flux permet d'obtenir le bilan de masse des glaciers.

Les mesures des bilans de masse hivernaux et estivaux fournissent une image directe des précipitations hivernales et des bilans d'énergie au cours de l'été. L'accumulation nette annuelle est donc ce qui reste après la fonte du manteau neigeux hivernal.

Présentation graphique

Bilans de masse cumulés (m d'eau) des glaciers alpins français Saint-Sorlin, Gébroulaz et Argentière depuis 1900



Ces trois graphes résultent des observations directes de terrain et des observations cartographiques. Ils montrent que la diminution des glaciers n'est pas uniforme au cours du 20ème siècle : deux périodes de fortes décroissances caractérisent ce siècle : 1942-1953 et 1982-2000. La forte décrue de la décennie 40 est la conséquence d'hivers peu enneigés et d'étés très chauds. La forte perte de masse des glaciers enregistrée depuis 1982 est le résultat d'une augmentation très importante de la fusion estivale. Ces deux périodes de décrue ont été précédées par des périodes au cours desquelles les glaciers alpins ont peu perdu de volume ou même en ont gagné : entre 1954 et 1981, les glaciers ont grossi suite à une série d'été frais puis d'hivers bien arrosés à partir de 1977. Le bilan de masse de ces glaciers est globalement négatif.

- Date de création : 2006
- Mise à jour : -

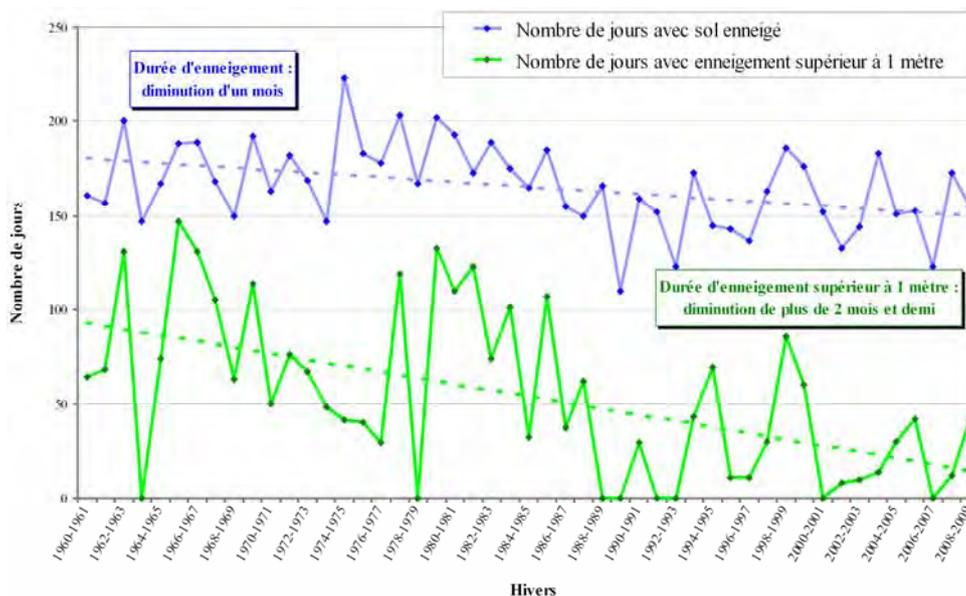
Contact

- Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (UMR 51) - CNRS et Université Joseph Fourier (OSU Grenoble) - <http://www-igge.ujf-grenoble.fr/>
- Vincent Christian

Informations générales

L'enneigement de moyenne montagne est particulièrement sensible au réchauffement climatique car il intègre la répartition pluie-neige des précipitations et la fréquence des épisodes de fonte nivale hivernale.

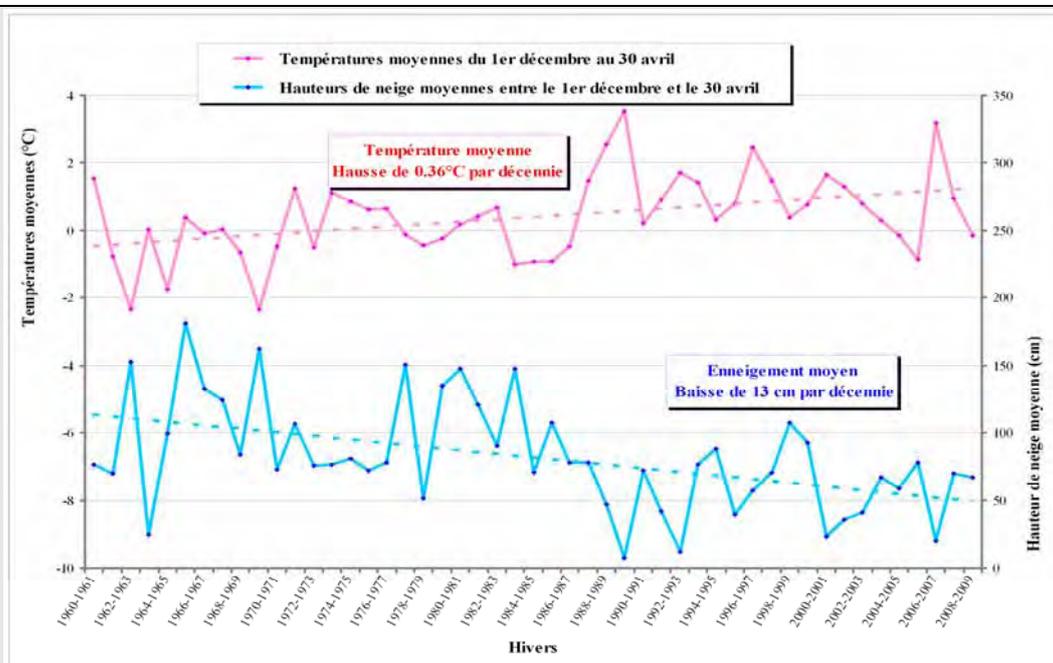
Evolution des durées d'enneigement au Col de Portes, massif de la Chartreuse, à 1325 m d'altitude, de 1960 à 2009



Ces courbes indiquent une tendance à la baisse des durées d'enneigement. Elle serait de l'ordre d'une semaine par décennie pour le seuil de 0 cm et de plus de deux semaines par décennie pour le seuil de 1 mètre.

Présentation graphique

Evolution des températures et des hauteurs de neige moyennes entre le 1er décembre et le 30 avril au Col de Porte, massif de la Chartreuse à 1325m d'altitude, 1960 à 2009



Corrélativement à la diminution des durées d'enneigement, on observe une hausse de la température moyenne de près de 2°C, soit 0,4°C par décennie sur la période, conjointement à une diminution de plus de la moitié de l'épaisseur du manteau neigeux moyen (14 cm par décennie). Les tests statistiques montrent que ces tendances sont significatives et ne résultent pas de la variabilité naturelle.

- Date de création : 2008
- Mise à jour : 2009

Contact

- Météo-France - <http://www.meteofrance.com>
- Lesaffre Bernard

Informations générales

La température est un paramètre essentiel de l'échange d'énergie entre la mer et l'atmosphère terrestre. La quantité de vapeur d'eau relâchée ou absorbée par la mer dépend directement de sa température de surface. La masse océanique sert également de facteur limitatif sur les variations de températures de l'air entre le jour et la nuit grâce à sa capacité calorifique (elle absorbe et relâche l'énergie plus lentement que l'air). Cet indicateur est en fait un paramètre physique de fluide essentiel pour estimer l'évolution des systèmes météorologiques et océaniques ainsi que leur couplage. Depuis le début des années 1990 il est suivi de près par les satellites et une série de bouées dans le Pacifique, à cause de son impact sur le climat. En effet, la convection organisée qui mène à la formation des ouragans, des cyclones et des tornades, nécessite une température de surface de la mer de plus de 28°C. En général plus la température est élevée plus la tempête sera puissante (transfert d'énergie).

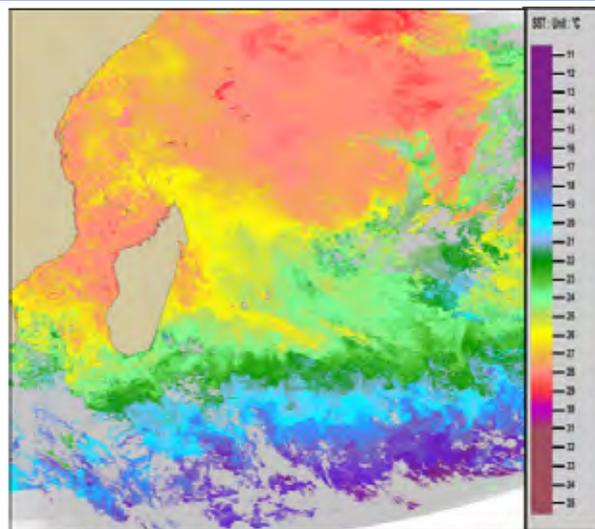
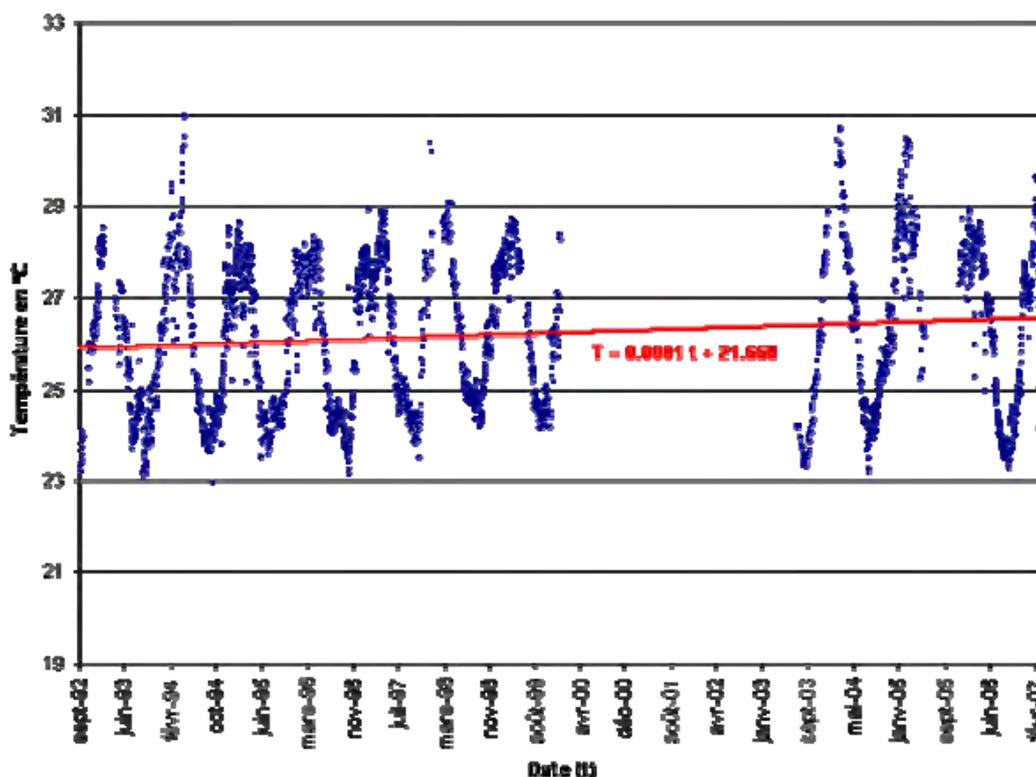


Image de TSM, synthèse centrée sur le 28/10/1999. Station de la Réunion

Ce graphe illustre un exemple d'une image TSM-HR, représentant les températures de surface de la mer. C'est une synthèse pentadaire glissante de plusieurs images centrées à la date du 28 octobre 1999. La série temporelle d'images qui en découle sur un site donné constitue une base de données à partir de laquelle la dynamique spatiale et temporelle de cet indicateur peut être étudiée.

Présentation graphique

Evolution des moyennes des TSM-HR depuis 1992 sur un cercle de 2° de rayon autour de l'île de la Réunion.



Le graphique présente l'évolution des moyennes des températures de surface de la mer aux abords de l'île de la Réunion. Cette évolution est représentative des fluctuations saisonnières au niveau de l'océan Indien tropical : l'augmentation de la température moyenne semble être une tendance nette.

- Date de création : 2007
- Mise à jour : 2007

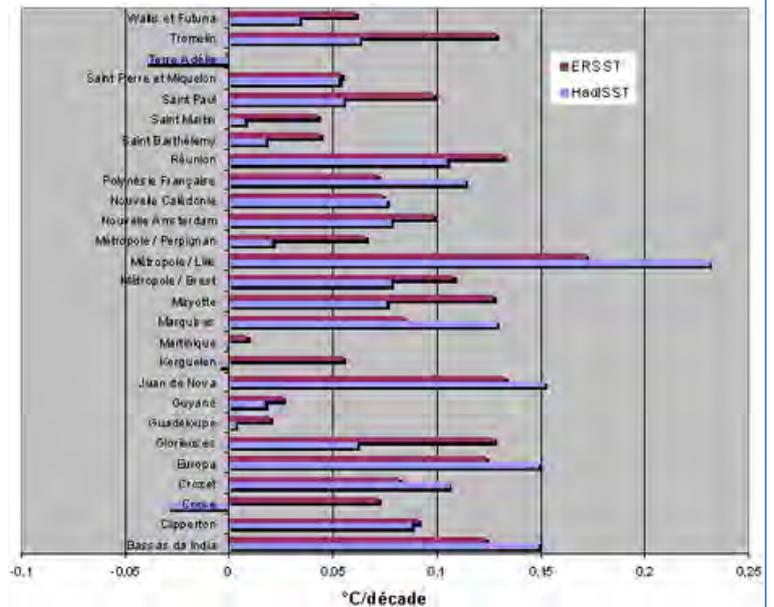
Contact

- IRD/Unité Espace – Réseau SEASnet - www.espace.ird.fr/seasnet.htm
- Petit Michel

Informations générales

Les variations de la température de surface de la mer permettent de quantifier la variabilité du climat liée en partie au changement global. Il importe de les examiner dans les régions tropicales qui sont les plus vulnérables. La représentation de la tendance linéaire des variations de température de surface sur une période suffisamment longue (> 50 ans) permet de filtrer les variations naturelles qui apparaissent aux échelles décennales et/ou interannuelles (El Niño, Oscillation Australe) et seraient à même de biaiser l'interprétation d'une tendance sur une période de temps réduite.

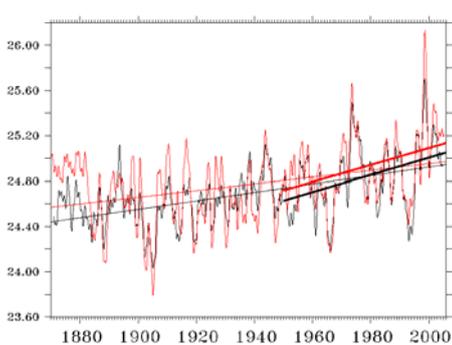
L'évolution de la température de surface montre un réchauffement très net sur 25 des 27 sites sélectionnés. Le réchauffement des températures est beaucoup plus important autour de la métropole et dans les sites de l'océan Indien (sauf Kerguelen) que dans le Pacifique tropical sud-ouest et en mer des Antilles.



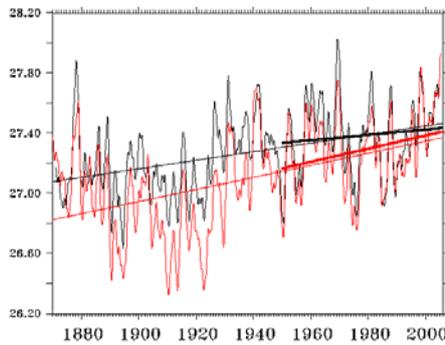
Représentation de la tendance linéaire en température de surface sur la période 1950-2005 sur les 27 sites indiqués. Les sites ont été regroupés par zone géographique

Présentation graphique

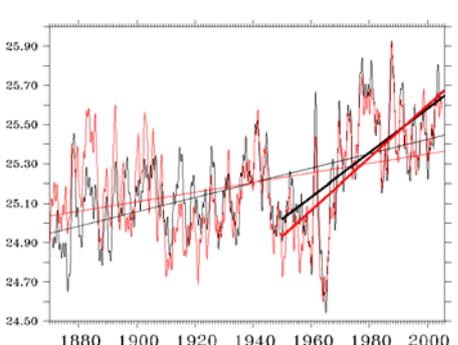
Variation de la température de la surface de la mer en moyenne mensuelle filtrée par un filtre de Hanning sur 25 mois sur un carré de 2° de longitude par 2° de latitude centré sur la Nouvelle-Calédonie (Graphe 1) sur Saint-Barthélemy (graphe 2), et sur la Réunion (Graphe 3).



Graphe 1 Nouvelle Calédonie



Graphe 2 Saint Barthélemy



Graphe 3 La Réunion

Graphe 1 : L'évolution de la température de surface en Nouvelle Calédonie est relativement représentative de l'évolution régionale dans le Pacifique tropical sud-ouest. Le réchauffement des températures est très net avec une augmentation prononcée au cours des dernières décennies.

Graphe 2 : L'évolution de la température de surface à Saint Barthélemy est relativement représentative de l'évolution régionale dans la mer des Antilles. Le réchauffement des températures est net avec des différences peu marquées entre la tendance à long terme (1870-2005) et celle des dernières décennies. On trouve cependant les 4 années les plus chaudes après 1960.

Graphe 3 : L'évolution de la température de surface à la Réunion est représentative de l'évolution de l'océan Indien tropical. Le réchauffement des températures est très net, peu marqué avant 1950 mais avec une augmentation drastique de la tendance après cette date où l'on trouve également les années les plus chaudes.

Les courbes rouges sont issues du produit ERSST, celles en noir du produit HadISST. Les droites représentent les tendances linéaires calculées sur les périodes 1870-2005 et 1950-2005.

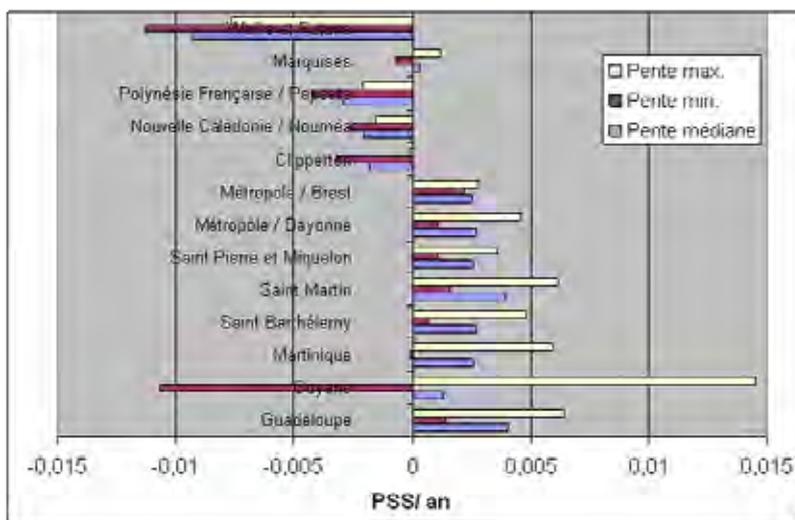
- Date de création : 2007
- Mise à jour : -

Contact

- IRD - Institut de Recherche pour le Développement - <http://www.ird.fr/>
- Delcroix Thierry

Informations générales

Les variations de la salinité de surface de la mer sont un des signes pertinents qui permettent de quantifier la variabilité du climat et du cycle de l'eau liée aux variations naturelles et au changement global. Il importe d'examiner en particulier l'évolution de la salinité de surface dans les régions tropicales qui sont les plus vulnérables et incluent nombre de Territoires français d'outre mer. La quantification de la tendance linéaire des variations de salinité de surface sur une période suffisamment longue (> 30-50 ans) permet de filtrer les variations naturelles qui apparaissent aux échelles décennales (type Pacific Decadal Oscillation, North Atlantic Oscillation) et/ou interannuelles (type El Niño Southern Oscillation) et seraient à même de biaiser l'interprétation d'une tendance sur une période de temps réduite.

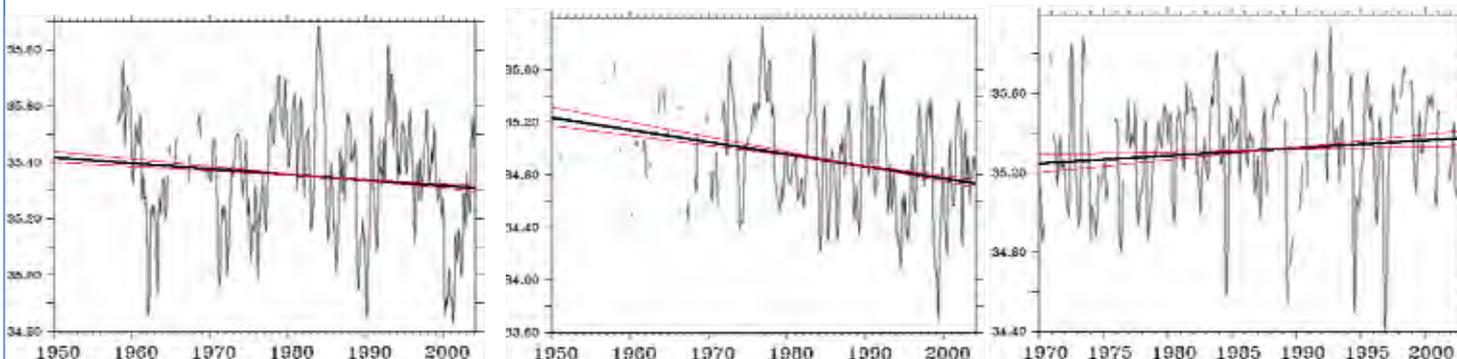


Variation de la tendance linéaire de la salinité de surface sur la période 1950-2003 pour les sites Pacifique et 1970-2002 pour les sites Atlantique. Les sites ont été regroupés par zone géographique.

L'évolution de la salinité de surface montre une salinisation très nette sur les sites Atlantique et, à contrario, une baisse importante de la salinité de surface sur les sites Pacifique, en accord avec les résultats de modèles de prévision des modifications des précipitations en réponse au réchauffement global.

Présentation graphique

Variations de la salinité de surface en moyenne mensuelle sur un carré de 1° de longitude par 1° de latitude centré...



Nouvelle Calédonie

Wallis et Futuna

Guadeloupe

... sur la Nouvelle Calédonie entre 1950 et 2003 : L'évolution de la salinité de surface en Nouvelle Calédonie est relativement représentative de l'évolution régionale dans le Pacifique tropical Sud Ouest. La tendance à la baisse de salinité est très nette (-0.1 pss en 50 ans), en dépit de la salinisation relative qui apparaît aux cours des années El Nino (ex : 1972-73, 1982-83, 1987-88, 1992-94, 1997-98).

... sur Wallis et Futuna entre 1950 et 2003 : L'évolution de la salinité de surface a Wallis et Futuna est étroitement liée aux variations de précipitations associées aux déplacements de la zone de convergence du Pacifique Sud (SPCZ). La tendance à la baisse de salinité est très nette (-0.46 pss en 50 ans).

... sur la Guadeloupe entre 1970 et 2002 : L'évolution de la salinité de surface à la Guadeloupe est relativement représentative de l'évolution régionale en Mer des Caraïbes. La salinisation est très nette, de l'ordre de +0.18 pss par 50 ans.

Légende : La droite noire représente la tendance linéaire calculée sur la période indiquée en abscisse. Les deux droites rouges permettent d'estimer l'erreur de cette tendance.

- Date de création : 2007
- Mise à jour : -

Contact

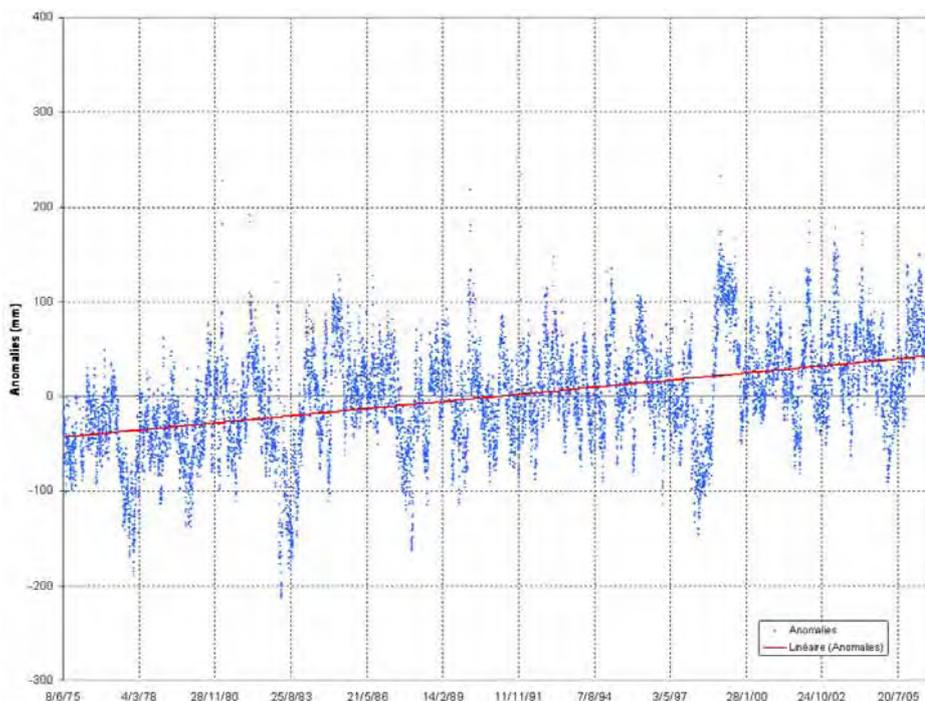
- IRD/LEGOS
- Delcroix Thierry (IRD)

Informations générales

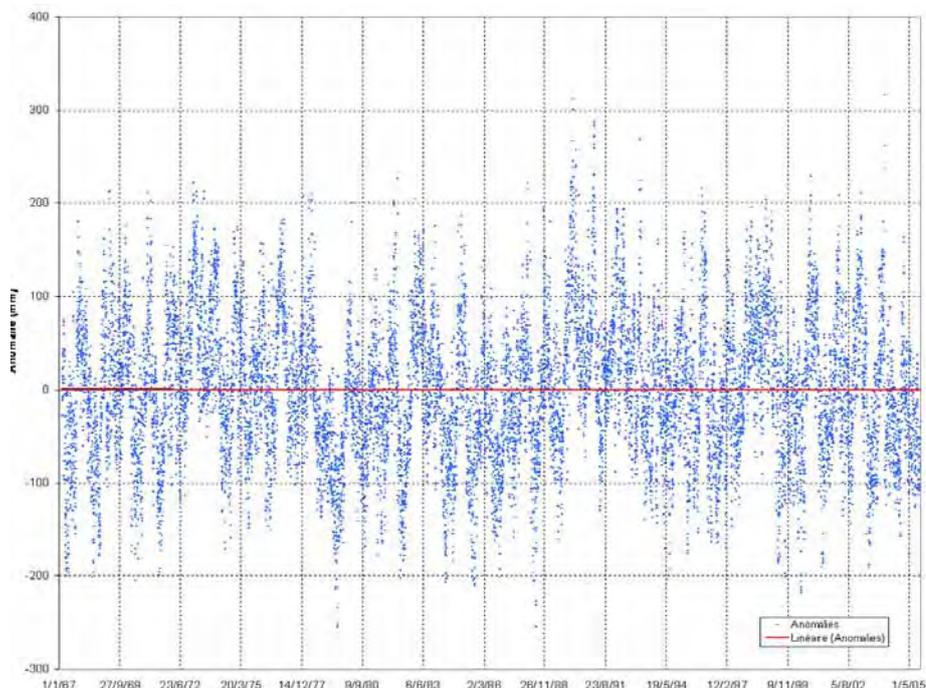
Les variations du niveau de la mer mesurées par des marégraphes peuvent permettre de détecter un réchauffement des eaux océaniques (par dilatation thermique). Cet effet d'élévation du niveau de la mer peut être particulièrement critique pour les populations des zones littorales basses, puisqu'on constate l'avancement de la mer sur la terre.

Présentation graphique

Anomalies du niveau de la mer détectées par le marégraphe de Papeete (Polynésie Française) entre 1975 et 2005 et par le marégraphe de Nouméa (Nouvelle Calédonie) entre 1967 et 2005



L'évolution journalière du niveau de la mer au marégraphe de Papeete est représentée sous la forme d'anomalies (c'est-à-dire sous forme d'écarts à un niveau moyen calculé sur toute la série chronologique). La tendance linéaire (droite en rouge sur le graphe) indique la tendance sur les trente années. Cette tendance indique clairement une élévation du niveau de la mer. Cette courbe montre également des diminutions fortes suivies d'une augmentation brutale du niveau de la mer correspondant à la réponse océanique aux événements climatiques El Niño (1976-77, 1982-83, 1986-87, 1997-98.).



En ce qui concerne le site de surveillance basé à Nouméa, contrairement à Papeete, la tendance sur les trente-huit années ne montre aucune tendance à l'élévation du niveau de la mer, même si, d'une année sur l'autre, les variations de ces anomalies sont importantes.

- Date de création : 2007
- Mise à jour : -

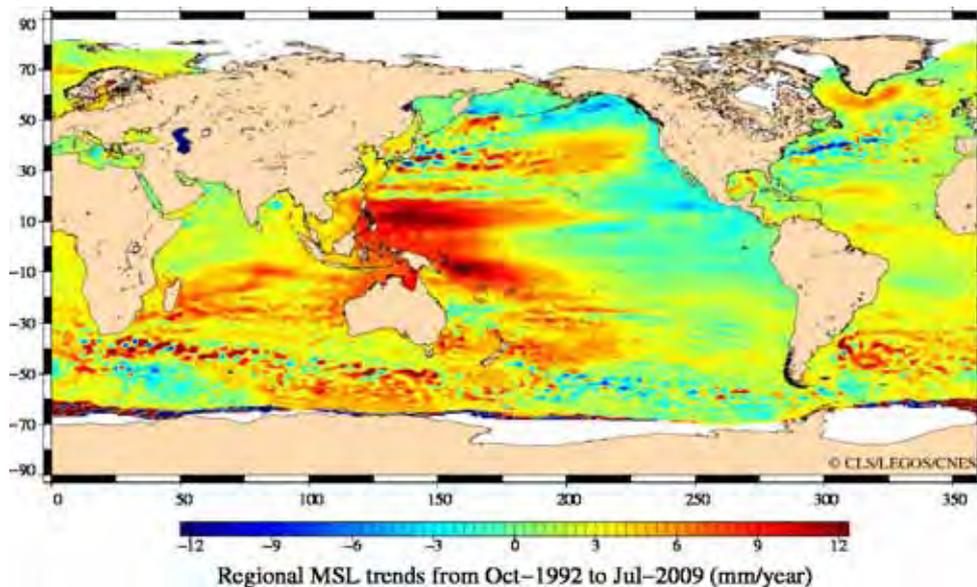
Contact

- LEGOS/OMP (CNES, CNRS, IRD, UPS) <http://www.legos.obs-mip.fr>
- Du Penhoat Yves (CNES)

Informations générales

L'élévation du niveau moyen global des océans est une des conséquences attendues du réchauffement climatique. L'altimétrie par satellite permet une couverture pratiquement globale des océans, avec une répartition géographique homogène et une répétitivité qui permet le suivi au long cours. Le niveau moyen des mers peut ainsi être mesuré depuis 1993 (satellite Topex/Poséidon) et poursuivi depuis grâce aux recouvrements entre les satellites successifs. La mesure du niveau moyen des océans par altimétrie intègre les deux facteurs principaux de variation du niveau, l'effet stérique (effet de la température et de la salinité sur le niveau) et les variations de masses (apport d'eau douce, dont la fonte des glaciers, notamment).

Carte de l'évolution du niveau moyen des océans par altimétrie satellitale

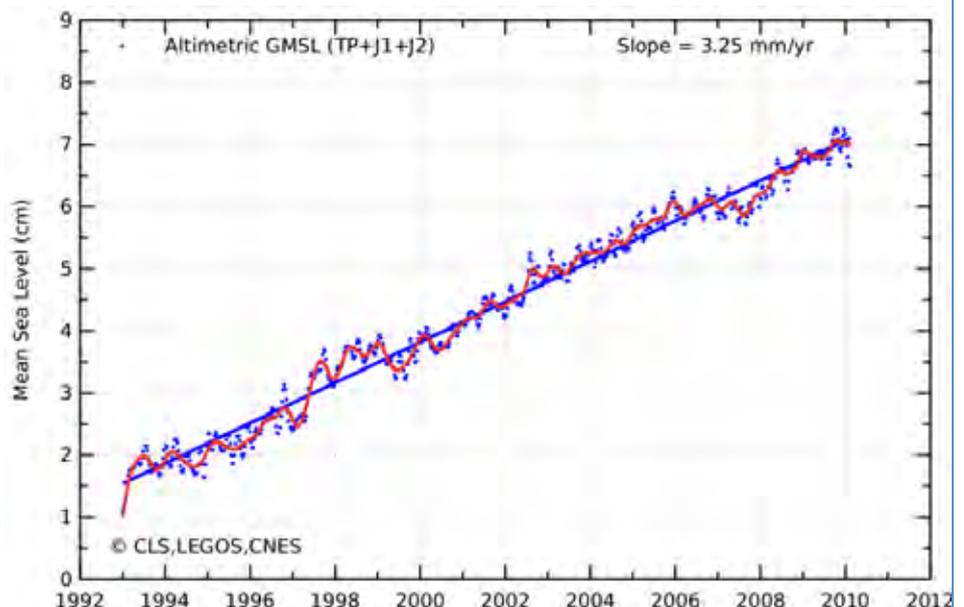


Si la tendance globale est à l'élévation du niveau moyen des océans, il existe des différences régionales marquées variant entre -10 et 10 mm/an. Des variations ponctuelles du niveau moyen sont ainsi mises en évidence, principalement dans les grands courants océaniques.

Présentation graphique

Évolution du niveau moyen des océans par altimétrie satellitale

Le niveau moyen de référence est calculé depuis janvier 1993 après avoir retiré les signaux annuel et semi-annuel. Un filtrage à 2 mois est appliqué sur les points bleus, tandis qu'un filtrage à 6 mois est effectué sur la courbe rouge. En appliquant la correction de rebond post-glaciaire (-0.3 mm/an), l'élévation du niveau moyen des mers est ainsi estimée à 3.32 mm/an (pente de la courbe). L'analyse de l'incertitude de chaque correction altimétrique pour le calcul du niveau moyen ainsi que la comparaison aux marégraphes permet d'estimer l'erreur sur la pente du niveau moyen global, proche de 0.6 mm/an, dans un intervalle de confiance de 90%.



- Date de création : 2010
- Mise à jour : -

Contact

- CLS (Collecte Localisation Satellite)
- Ablain Michaël

Informations générales

D'origine méditerranéenne, cet insecte présente un développement larvaire hivernal et se trouve, pendant ce stade, favorisé par une augmentation, même minime, de la température qui régule ses chances de survie. Le front de progression annuelle est aisément identifié par l'observation des nids d'hiver blancs, bien visibles à distance. Les contraintes thermiques de l'insecte sont, d'une part, une température létale inférieure à -16°C et, d'autre part, des capacités de nutrition nocturne liées à l'exigence d'une température du nid d'au minimum 9°C durant le jour suivie d'une température de l'air supérieure à 0°C la nuit suivante. Alors que ces contraintes forçaient l'insecte à stationner au sud de la Loire dans les années 70, le réchauffement climatique les a progressivement levées, permettant une expansion continue vers le nord au rythme moyen de 4 km/an durant les 10 dernières années. Cette progression pose des questions quand à son impact sanitaire potentiel (allergies/ urtication/ choc anaphylactique) pour l'homme et les animaux domestiques.

Les populations situées à l'est et à l'ouest du Massif Central, séparées à l'origine, se sont rejointes au nord de ce massif.

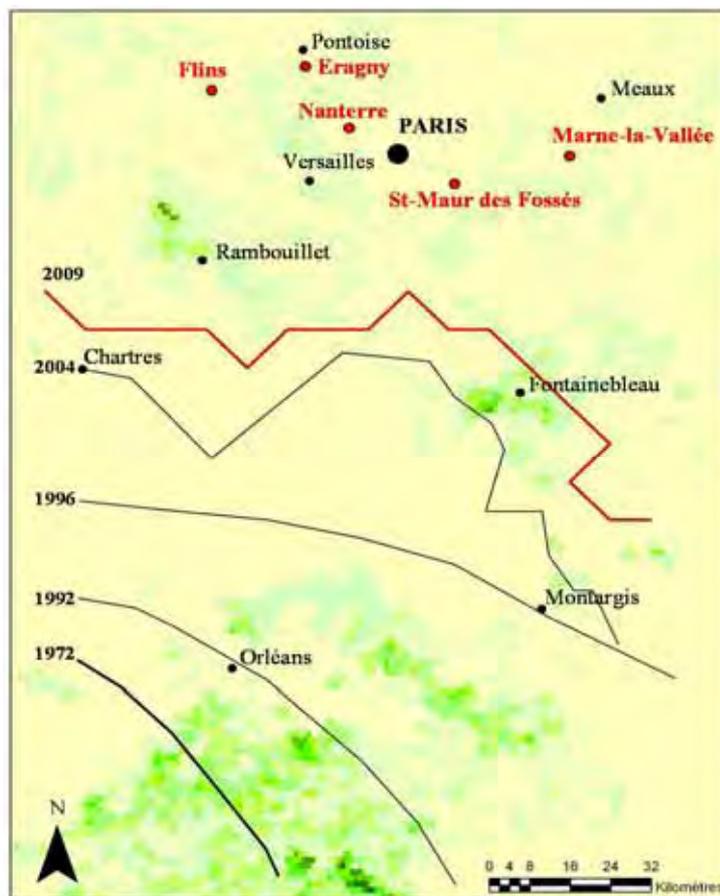


Progression du front d'expansion de la chenille processionnaire du pin en France entre 1980 et 2005-2006

Présentation graphique

Evolution du front d'expansion de la chenille processionnaire du pin dans le bassin parisien entre 1972 et 2009

De manière plus précise, on s'aperçoit que le front d'expansion de la chenille processionnaire dans le sud du Bassin Parisien s'est déplacé en moyenne de 100 km vers le nord entre 1972 et 2009, en parallèle à une augmentation moyenne de la température hivernale de 1,1°C dans la même zone. La progression qui était relativement limitée entre 1972 et 1992 avec un rythme de 2,7 km/an, s'est notablement accélérée ensuite, avec un déplacement moyen de 4 km/an durant les 12 dernières années. L'ensemble de la région est désormais favorable au développement de l'insecte qui a pu aussi s'implanter, en foyers ponctuels, largement au-delà du front de progression, à la suite d'introductions involontaires par l'homme avec le transport de grands pins.



- Date de création : 2006
- Mise à jour : 2009

Contact

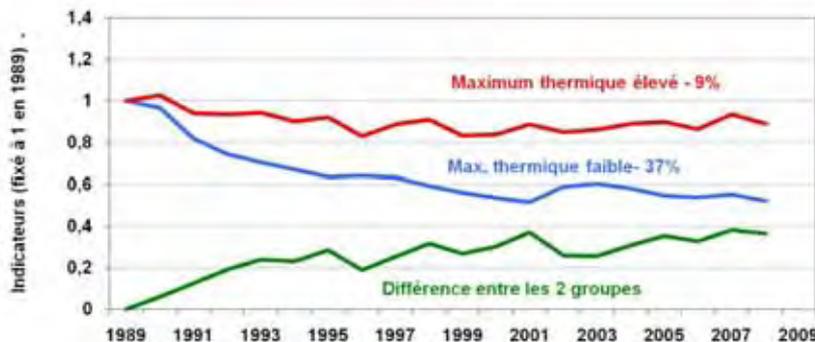
- Institut National de la Recherche Agronomique - <http://www.inra.fr>
- Alain Roques INRA – Zoologie Forestière Orléans

Informations générales

Cet indicateur présente l'évolution des populations des espèces françaises d'oiseaux les plus susceptibles de réagir positivement ou négativement aux changements de climat. Ces espèces, connues pour être sensibles aux variations climatologiques locales ou générales sont parmi les plus étudiées par les écologues. La plupart des oiseaux d'eaux choisis sont des espèces gibiers, c'est-à-dire qu'ils infèrent sur l'activité cynégétique française (la plus importante d'Europe).

Cet indicateur reflète l'évolution quantitative des effectifs d'oiseaux communs nicheurs par espèces. Les 15 espèces « septentrionales » prises en comptes sont les suivantes : pipit farlouse, pouillot fitis, mésange boréale, bouvreuil pivoine, roitelet huppé, accenteur mouchet, pouillot siffleur, mésange huppée, tarier des prés, bruant jaune, fauvette des jardins, pipit des arbres, corbeau freux, mésange nonnette et pigeon colombin. La tendance à long terme de la diminution de l'indicateur est en partie expliquée par le maximum thermique, qui est la température maximale sous laquelle niche une espèce en Europe. Le bilan montre une baisse de 42% en 19 ans (courbe bleue sur la figure). On peut vérifier l'impact du réchauffement climatique au sens strict en regardant l'évolution de la différence entre les deux indicateurs construits (courbe verte sur la figure). Elle correspond à la différence de réponse des deux groupes d'oiseaux nicheurs étudiés. Chaque groupe d'oiseaux, contenant 15 espèces différentes, se caractérise par son maximum thermique :

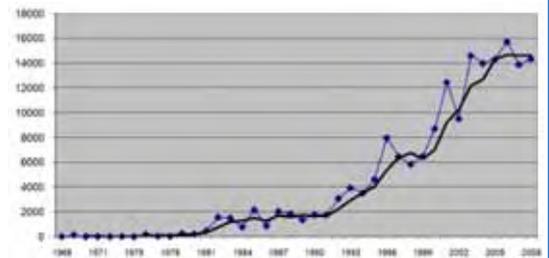
celui des espèces à affinités septentrionales est faible (courbe bleue) alors que celui des espèces à affinités méridionales est élevé (courbe rouge). Cette variable semble donc être un bon « prédicteur » de l'impact du changement climatique sur les oiseaux nicheurs communs.



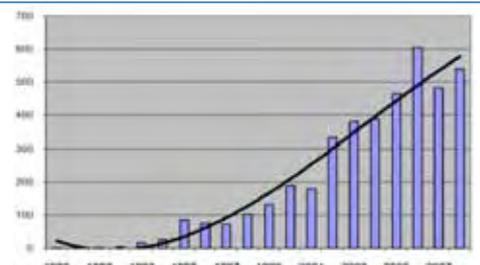
Indicateur d'impact du changement climatique sur les oiseaux communs nicheurs

Présentation graphique

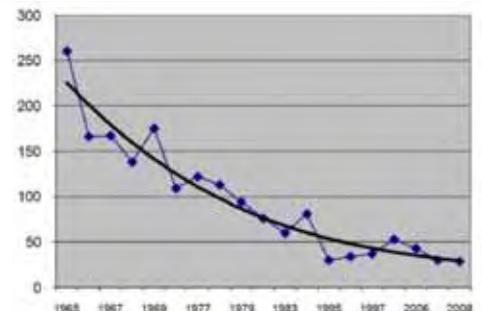
L'oie cendrée (*Anser anser*) hiverne en nombre croissant en France. Plusieurs facteurs expliquent ce phénomène particulièrement net depuis une quinzaine d'années. D'une part l'accroissement des populations nicheuses européennes, qui est nette dans les années 1990-2000. D'autre part les conditions d'hivernage, liées au changement climatique, qui permettent désormais aux oiseaux d'hiverner non plus majoritairement en Europe du Sud comme par le passé (jusqu'au début des années 1980), mais à présent en Europe tempérée, en France notamment, mais aussi dès le sud de la péninsule Scandinave (trajets migratoires plus courts). Notons enfin que le « démarrage » d'un hivernage substantiel se fait à la fin des années 1980.



La cigogne blanche, réputée jusqu'alors migratrice trans-saharienne, hiverne depuis quelques décennies dans le sud de l'Europe et en France depuis quelques années (rare avant les années 1990). Elle est présente régulièrement et croît de façon exponentielle. Comme pour l'oie cendrée, on note que le « démarrage » d'un hivernage substantiel commence à la fin 1980.



La macreuse noire est encore un hivernant assez commun (30 000 oiseaux en France). Le suivi automnal de cette macreuse (en moyenne horaire à partir d'un point fixe) renseigne sur les effectifs qui transitent le long des côtes de la Manche pour hiverner plus au sud (jusqu'au Portugal). Entre 1965 et 2006, la moyenne horaire est passée de 260 macreuses à 43, soit une diminution de 83%. On peut donc penser que le déclin noté en France correspond d'abord à un hivernage de l'espèce plus au nord en Europe que par le passé.



- Date de création : 2008
- Mise à jour : 2009

Contact

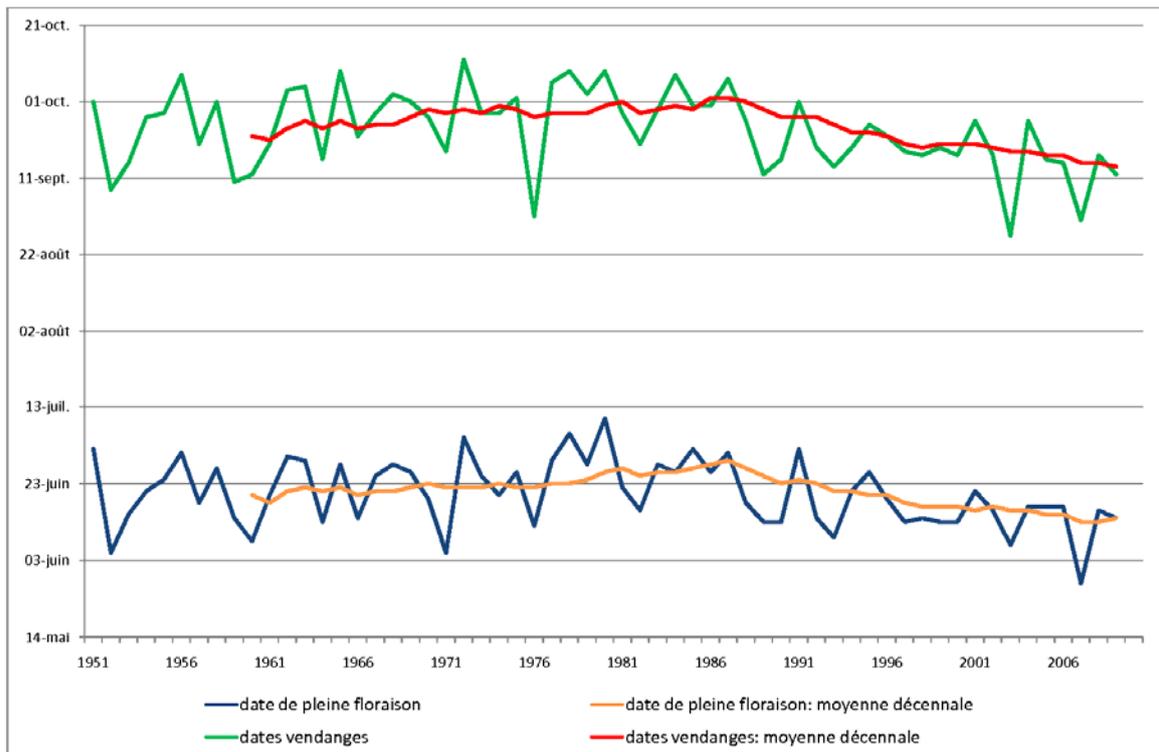
- Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) - <http://www.lpo.fr/>
- Dubois Philippe J

Informations générales

Fin du parcours viticole et début du parcours vinicole, la date de vendange est une date très importante pour la filière car les vendanges sont toujours l'objet d'attentions médiatiques importantes. Facile à comprendre pour le grand public, la date de vendanges semble être un indicateur pertinent du changement climatique. Bien que moins médiatique, la date de pleine floraison est un indicateur encore plus pertinent car elle est indépendante de toute action anthropique.

Présentation graphique

Evolution des dates de vendanges et des dates de floraison en Champagne de 1951 à 2009



L'évolution des dates de pleine floraison et de vendanges est une illustration régionale de changements manifestes du climat. Depuis 1987, ces deux stades gagnent en précocité. Aujourd'hui, en Champagne, les vendanges ont lieu deux semaines plus tôt qu'il y a vingt ans. Au cours de cette période, les rendements agronomiques observés n'ont pas diminué, au contraire, tandis que la maturité moyenne à la vendange a gagné 0,8% vol. d'alcool probable, à la faveur d'une maturation décalée sur des journées plus longues, plus chaudes, et des teneurs en CO₂ atmosphérique probablement plus élevées, améliorant l'efficacité de la photosynthèse. Toutefois, le cycle fructifère floraison-vendange est très stable, autour de 96 jours. Seules deux années ont vu ce cycle particulièrement raccourci, 1976 et 2003, en raison d'une canicule prolongée.

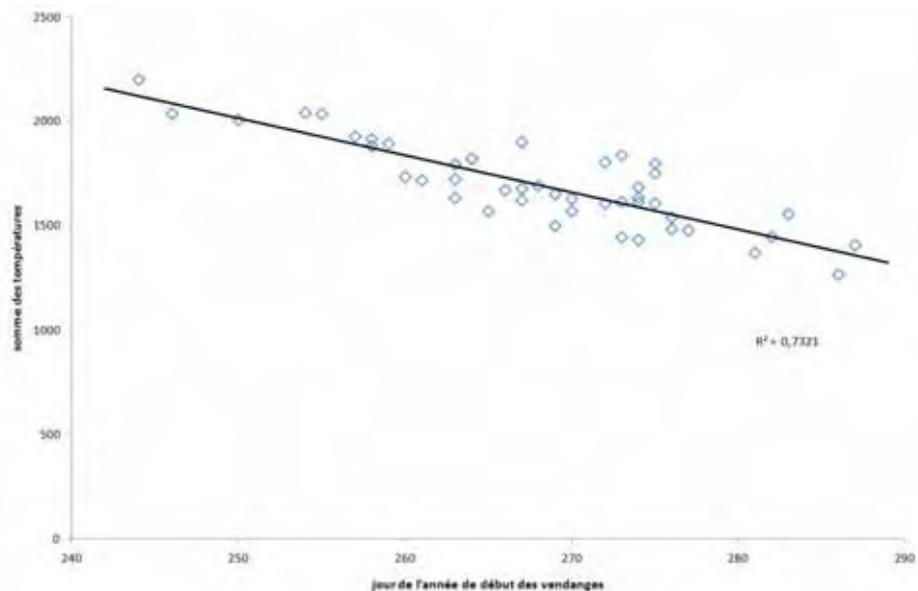
- Date de création : 2006
- Mise à jour : 2009

Contact

- Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne - <http://www.champagne.fr/>
- Moncomble Dominique

Informations générales

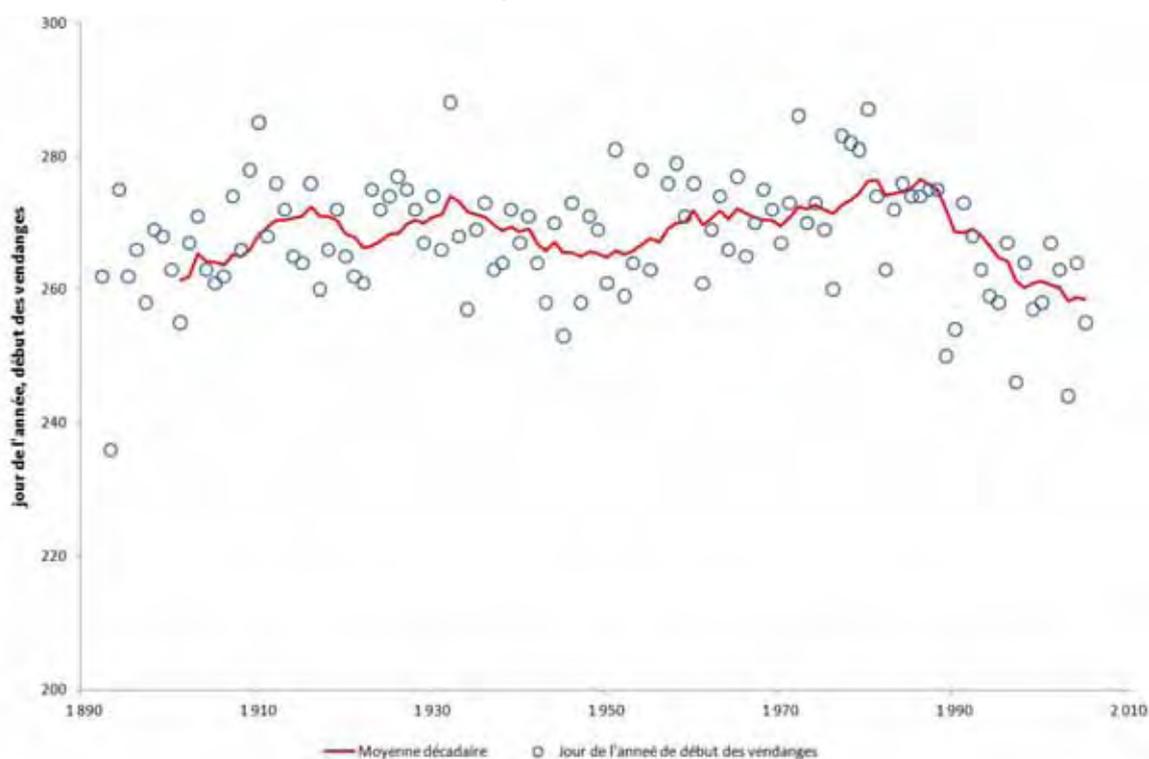
La plante ne croît que si un certain seuil de température journalière est dépassé. Dans le cas de la vigne, ce seuil de température est de 10°C et le cycle de développement s'étend de la date de débourrement à la date de vendanges. Ainsi, la date de vendanges est corrélée à cette somme des températures moyennes journalières. On observe une corrélation significative entre ces données de vendanges et la somme des températures relevées : plus la somme des températures est élevée (plus il fait chaud au cours du cycle de développement) plus la date de vendanges est précoce.



Corrélation entre la date de début de vendanges et la somme des températures moyennes journalières (>10°C) enregistrées entre 1960 et 2005 en Gironde

Présentation graphique

Evolution des dates de vendanges à Saint Emilion (Gironde) depuis 1892



Les variations interannuelles des dates de vendanges sont importantes. Bien que la température ne soit pas la seule variable explicative, si on trace la courbe de la moyenne décadaire, on observe que, pendant la majorité du 20^{ème} siècle, les dates de début de vendanges fluctuent autour du 270^{ème} jour de l'année (26 septembre). Une tendance nette et continue à la précocité des vendanges débute en 1988 pour atteindre le 259^{ème} jour de l'année (15 septembre).

- Date de création : 2007
- Mise à jour : 2010

Contact

- ENITA de Bordeaux / ISVV
- Pr. Van Leeuwen Cornelis (Kees)

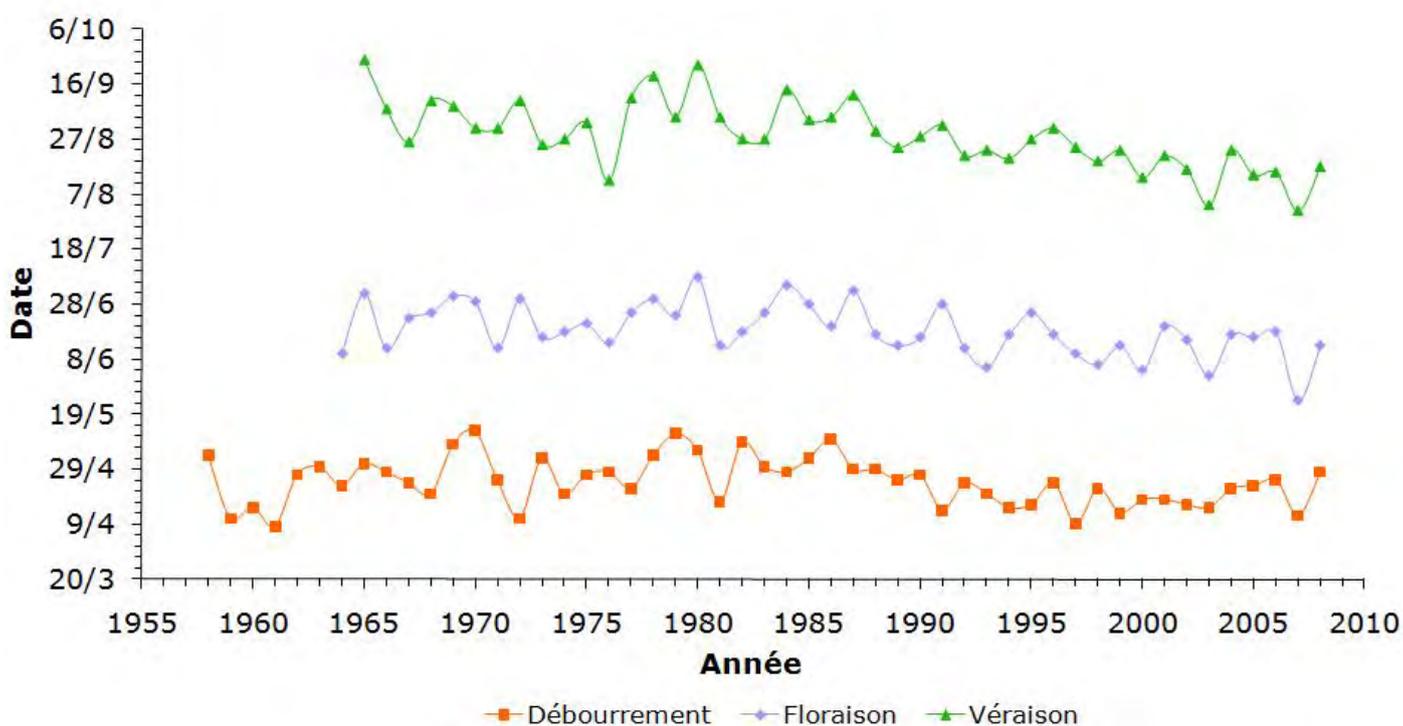
Informations générales

Cet indicateur porte sur les dates de débourrement, de floraison et de véraison, qui représentent les 3 stades de développement de la vigne.

Les dates de débournements et de floraison sont peu sensibles à la conduite de la vigne, c'est pourquoi les variations interannuelles peuvent être considérées comme essentiellement liées aux conditions climatiques. De même, un avancement des dates de véraison peut être interprété par un réchauffement du climat. En effet, la date de débourrement de la vigne est en premier lieu conditionnée par la satisfaction de besoins en froid pour lever la dormance des bourgeons. Ces besoins sont considérés comme satisfaits lorsque la température minimale journalière ne dépasse pas 10°C durant au moins 7 jours consécutifs. Le débourrement est ensuite dépendant de l'apparition de températures favorables à la reprise d'activité, au printemps. Enfin, les dates de floraison dépendent des dates de débourrement et des sommes de températures depuis le débourrement

Présentation graphique

Stades de développement de la vigne en Alsace (cépage Riesling)



Les dates des principaux stades de développement de la vigne en Alsace n'ont pas évolué de manière significative jusqu'au début des années 1980. Mais depuis cette période, les dates de débourrement et de floraison ont avancé d'environ 15 jours et celles de véraison d'environ 23 jours.

- Date de création : 2006
- Mise à jour : 2009

Contact

- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) - <http://www.inra.fr>
- Schneider Christophe

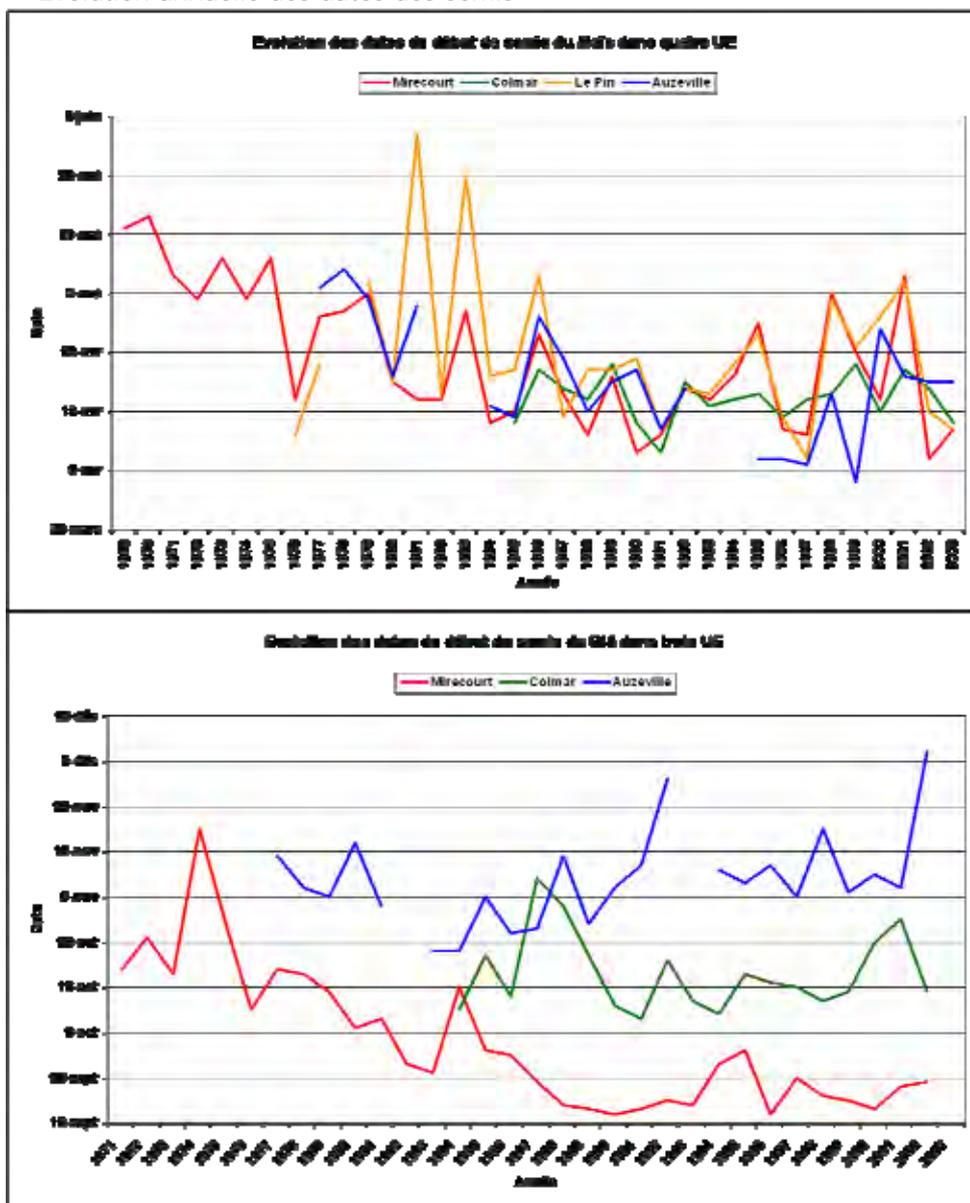
Informations générales

Cet indicateur évalue l'adaptation des pratiques agricoles au changement climatique et plus particulièrement l'évolution au cours du temps des dates de semis pour deux cultures annuelles à savoir le maïs et le blé. L'évolution du système de culture est lue comme une réponse adaptative.

Présentation graphique

L'analyse de l'évolution annuelle de la date de début de semis dans différentes unités expérimentales montre une tendance à plus de précocité pour la culture du maïs, principalement marquée à Mirecourt, avec une césure significative à partir de 1980. Concernant la culture du blé, une évolution est significativement perceptible à Mirecourt avec une baisse notable pour les décennies 70 et une stabilisation à partir de 1987 autour de la mi-septembre (soit un mois plus tôt qu'en 1970).

Evolution annuelle des dates des semis



Les raisons de l'avancée générale de la date de semis au cours des dernières décennies sont susceptibles de trouver plusieurs explications :

1. Une moindre perception du risque gel de printemps par les responsables des unités expérimentales (maïs).
2. Un raccourcissement des cycles physiologiques par une maturité plus précoce en saison, 3 à 4,5 semaines respectivement blé et maïs.
3. Un choix de variétés plus résistantes.
4. La recherche d'un meilleur rendement en semant plus tôt des variétés tardives.
5. L'augmentation des surfaces dans le temps (début des semis plus tôt pour finir à temps).
6. L'augmentation de la taille et de la performance du matériel agricole
7. La modification des systèmes de culture (passage du blé dur au blé tendre ; préférence pour une culture de printemps derrière un maïs ; révision des stratégies de travail du sol)
8. L'adaptation des stratégies de travail du sol et des semis

- Date de création : 2007
- Mise à jour : -

Contact

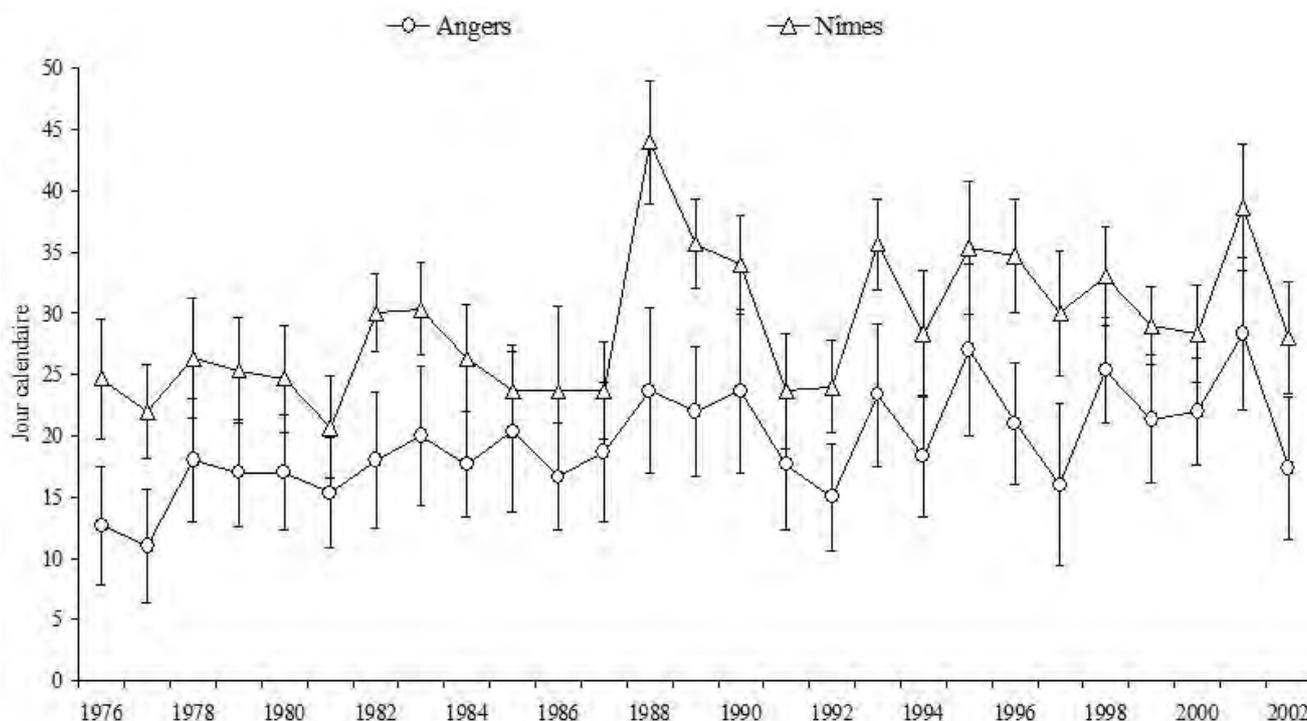
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) - <http://www.inra.fr>
- Benoît Marc

Informations générales

L'indicateur des stades de floraison des arbres fruitiers présente la date de début ou de la mi-floraison annuelle en distinguant l'espèce et en précisant le site et la variété. Il est essentiellement déterminé par la température de l'air (températures « froides » pour lever la dormance des bourgeons puis températures « chaudes » pour permettre la croissance de la fleur). Les données concernant la floraison du pommier « Golden Delicious » et de trois variétés de poiriers (« William », « Passe Crassane » et « Doyenné du Comice ») sont représentatives de l'évolution observée pour les principales autres espèces fruitières cultivées dans les principaux bassins de production français. La date moyenne du début ou de la mi-floraison des arbres étudiés a significativement évolué en France vers plus de précocité depuis la fin des années 80, période également caractérisée par une nette augmentation des températures en particulier en hiver et au début du printemps. Des avancées de floraison peuvent avoir des conséquences agronomiques pour les producteurs et toute la filière socio-économique associée.

Evolution de la date de levée de dormance chez le pommier « Golden Delicious », estimée par modélisation

La levée de dormance, assurée par la satisfaction de besoins en froid et instaurant l'aptitude à la croissance des



bourgeons floraux, a présenté une tendance vers plus de tardiveté depuis la fin des années 80. Chez le pommier, la date moyenne de levée de dormance aurait été retardée d'environ 3 à 5 jours par une satisfaction plus tardive des besoins en froid sous l'effet d'automnes et de débuts d'hiver plus chaud. L'évolution phénologique dépendra du niveau d'accentuation des températures, mais aussi de la répartition de cette accentuation au cours des saisons. Un réchauffement plus marqué au cours des automnes pourrait se traduire par une tendance accrue vers des floraisons plus précoces mais aussi caractérisées par des durées plus longues qui pourrait être préjudiciables à la régularité et la qualité des productions fruitières.

En dépit de fluctuations annuelles courantes, ces séries chronologiques présentent des évolutions assez similaires vers plus de précocité de la floraison (en moyenne 7-8 j pour le pommier et 10-11 j pour le poirier depuis la fin des années 80). Ces données sont représentatives de l'évolution observée pour les principales autres espèces fruitières cultivées dans les principaux bassins de production français. Des analyses statistiques de telles courbes conduisent à considérer que l'avancée de floraison des arbres fruitiers se serait produite sous forme de « rupture », et non de façon progressive, à la fin des années 80, précisément à l'époque où le réchauffement global s'est nettement accentué en France. Cette avancée de floraison peut être considérée comme un impact du réchauffement climatique global. Elle est expliquée par une satisfaction plus rapide des besoins en chaleur des bourgeons floraux durant la phase de croissance post-dormance.

Figure 2 - Evolution de la mi-floraison du poirier 'Williams' (stade F2) dans deux sites représentatifs de son aire de production en France (source INRA, Domaine de Castang)

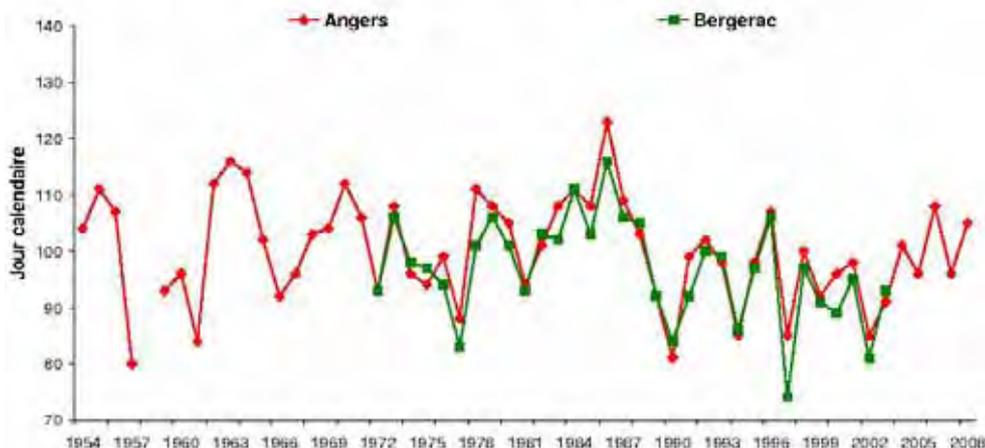


Figure 3 - Evolution de la mi-floraison de deux variétés de poirier (stade F2) sur le site de l'INRA d'Angers

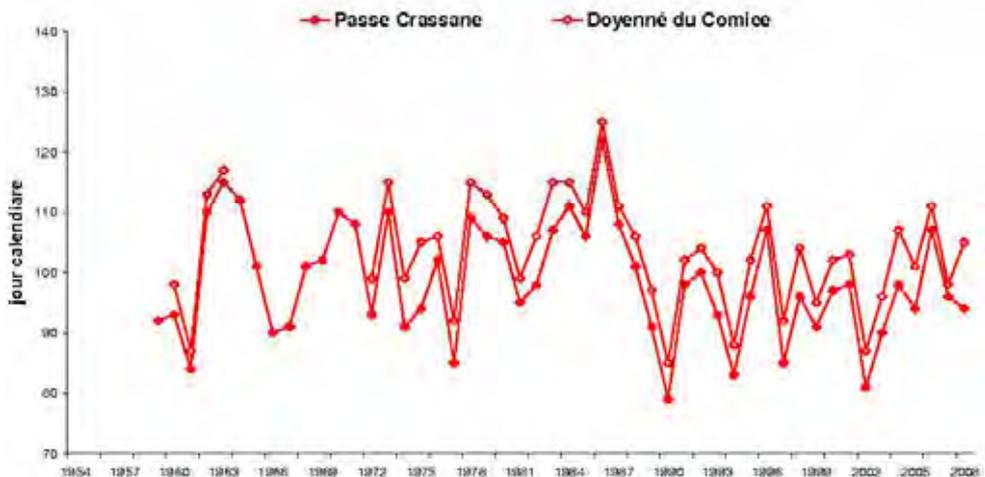
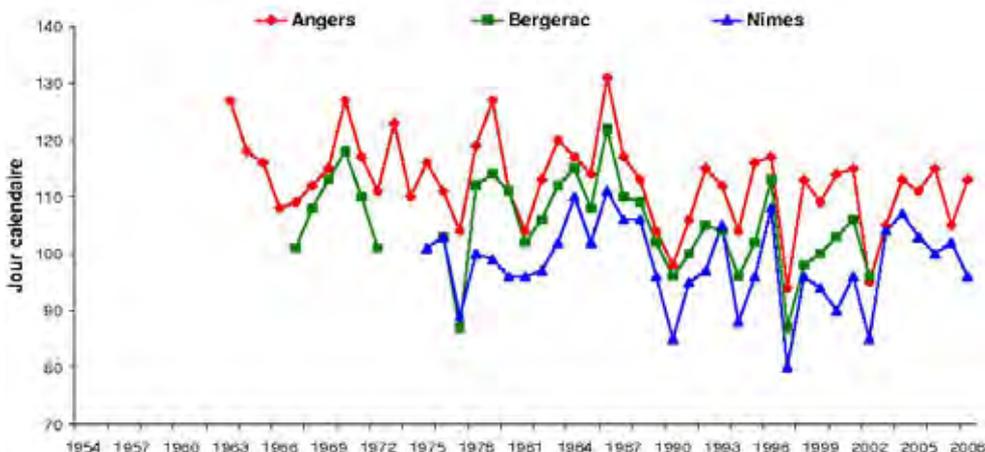


Figure 1 - Evolution du début de floraison du pommier 'Golden Delicious' (stade F1) dans trois sites représentatifs de son aire de production en France (source INRA, CtII, Domaine de Castang)



- Date de création : 2007
- Mise à jour : 2009

Contact

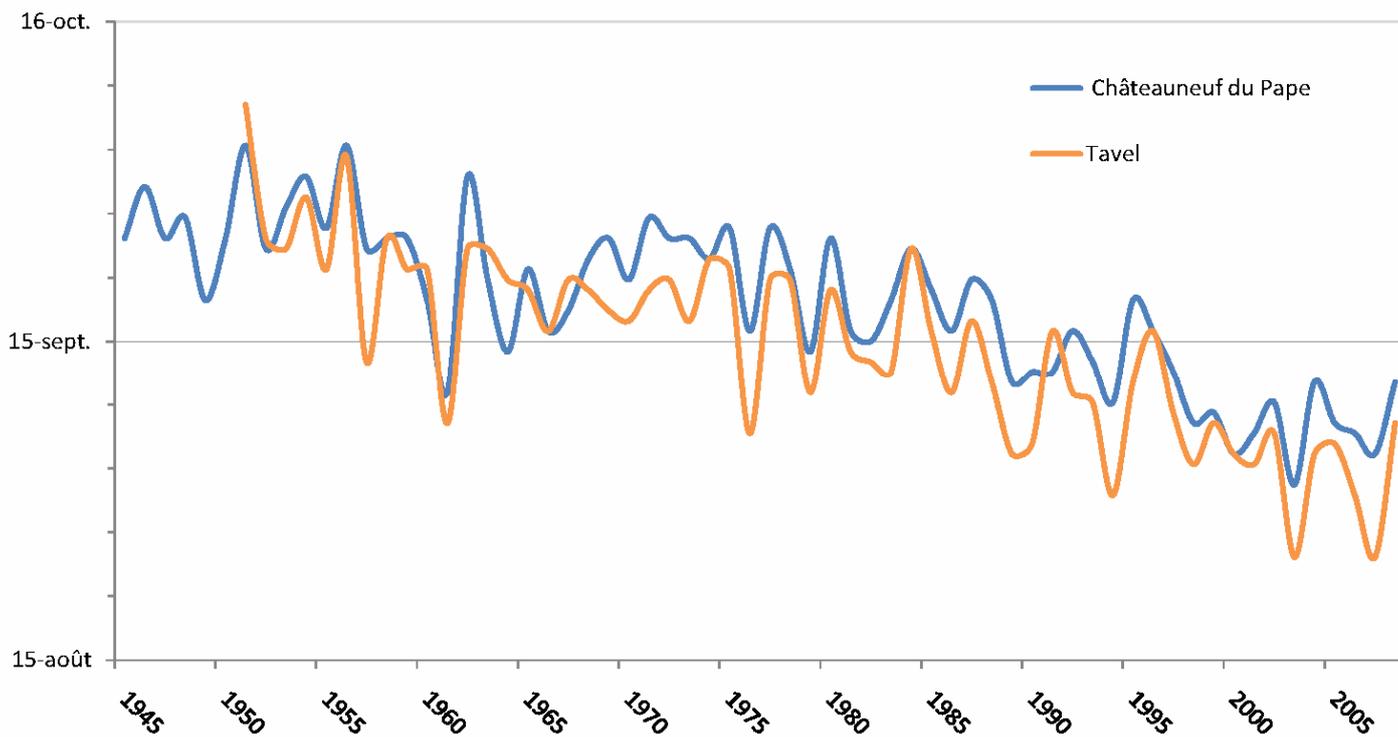
- Association Moraine (association pyrénéenne de glaciologie) <http://asso.moraine.free.fr/>
- Legave Jean-Michel

Informations générales

Cet indicateur présente l'évolution des dates de vendanges sur les appellations Châteauneuf du Pape et Tavel depuis 1940. Les dates sont fonction de la satisfaction des besoins minimums d'heures d'ensoleillement et d'une somme de température minimum pour que le raisin mûrisse. Il est vrai que l'évolution du matériel végétal (sélection clonale depuis les années 70 = homogénéisation des parcelles) ainsi que l'évolution du goût des consommateurs influent sur ces dates mais le climat est de loin le paramètre qui a le plus d'impact.

Présentation graphique

Evolution des dates de début de vendanges en Côtes du Rhône méridionales (appellations Châteauneuf du Pape et Tavel)



On remarquera qu'en l'espace de 50 ans, et quelle que soit l'appellation, les vendanges ont avancé de trois semaines et que ce phénomène s'intensifie depuis le début des années 1990.

- Date de création : 2006
- Mise à jour : 2009

Contact

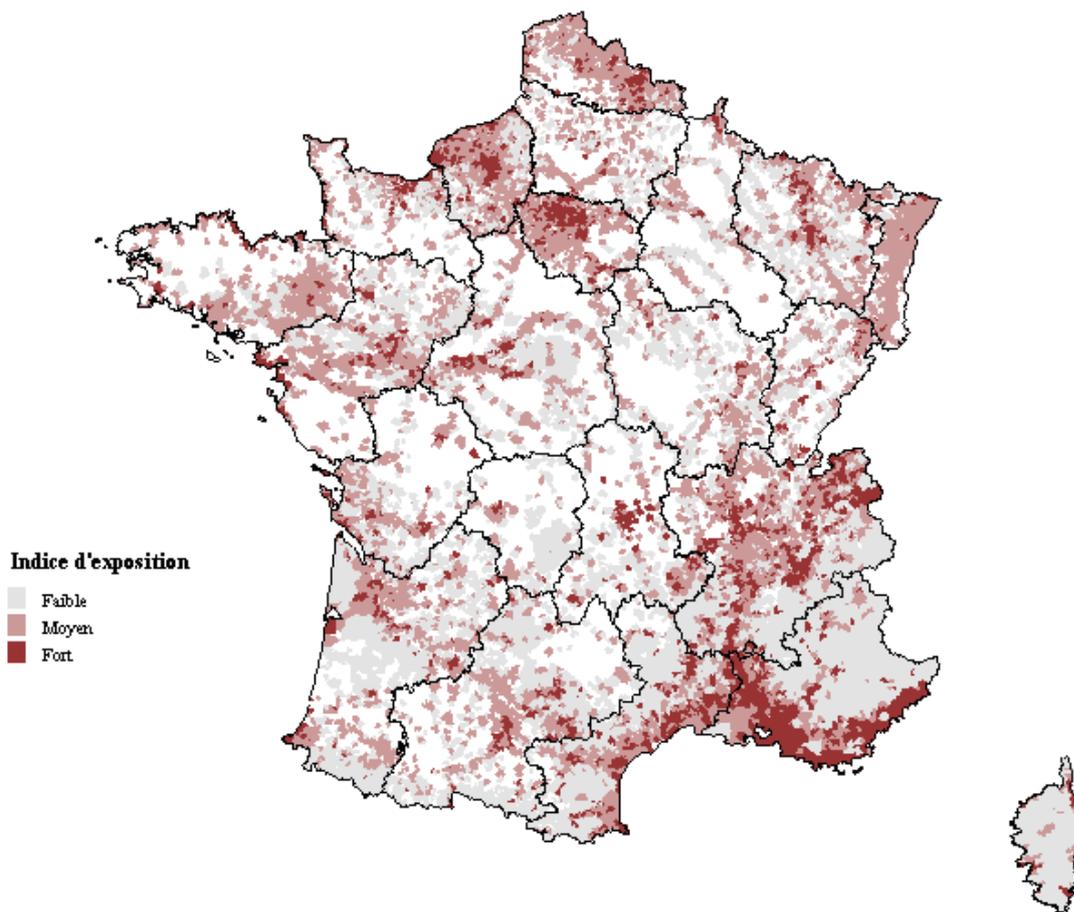
- Inter Rhône - <http://www.vins-rhone.com/>
- Roustang Olivier

Informations générales

Selon le dernier et quatrième rapport d'évaluation du GIEC, les impacts dus aux changements de fréquence et d'intensité des événements météorologiques extrêmes sont susceptibles d'augmenter. « Depuis le troisième rapport d'évaluation, on a acquis une plus grande confiance que certains événements et extrêmes météorologiques deviendront plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses pendant le 21ème siècle et on dispose de nouvelles connaissances sur les effets potentiels de tels changements » (GIEC, 2007). Cet indicateur est conçu comme le croisement, par classes, de la densité de population et du nombre de risques climatiques identifiés comme « risques naturels » : les avalanches, les cyclones et tempêtes, les feux de forêt, les inondations, Ces « risques climatiques » considérés ici sont ceux qui sont susceptibles d'être directement ou indirectement influencés par le changement climatique.

Présentation graphique

Exposition des populations aux risques climatiques en France métropolitaine en 2005



Cette carte illustre le degré par lequel la population de la France métropolitaine est exposée aux risques naturels susceptibles d'augmenter avec le changement climatique (avalanches, tempêtes, feux de forêt, inondations, mouvements de terrain) : plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques naturels identifié par commune est élevé, plus l'indice est fort. La vulnérabilité des territoires exposés est susceptible de s'accroître avec le changement climatique dans la mesure où l'on s'attend à ce que certains événements et extrêmes météorologiques deviennent plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses. L'ampleur des risques encourus est donc plus que jamais liée aux choix en matière de développement et d'aménagement du territoire. Actuellement 29% des communes françaises métropolitaines sont exposées (au moins moyennement) aux risques climatiques.

- Date de création : 2007
- Mise à jour : -

Contact

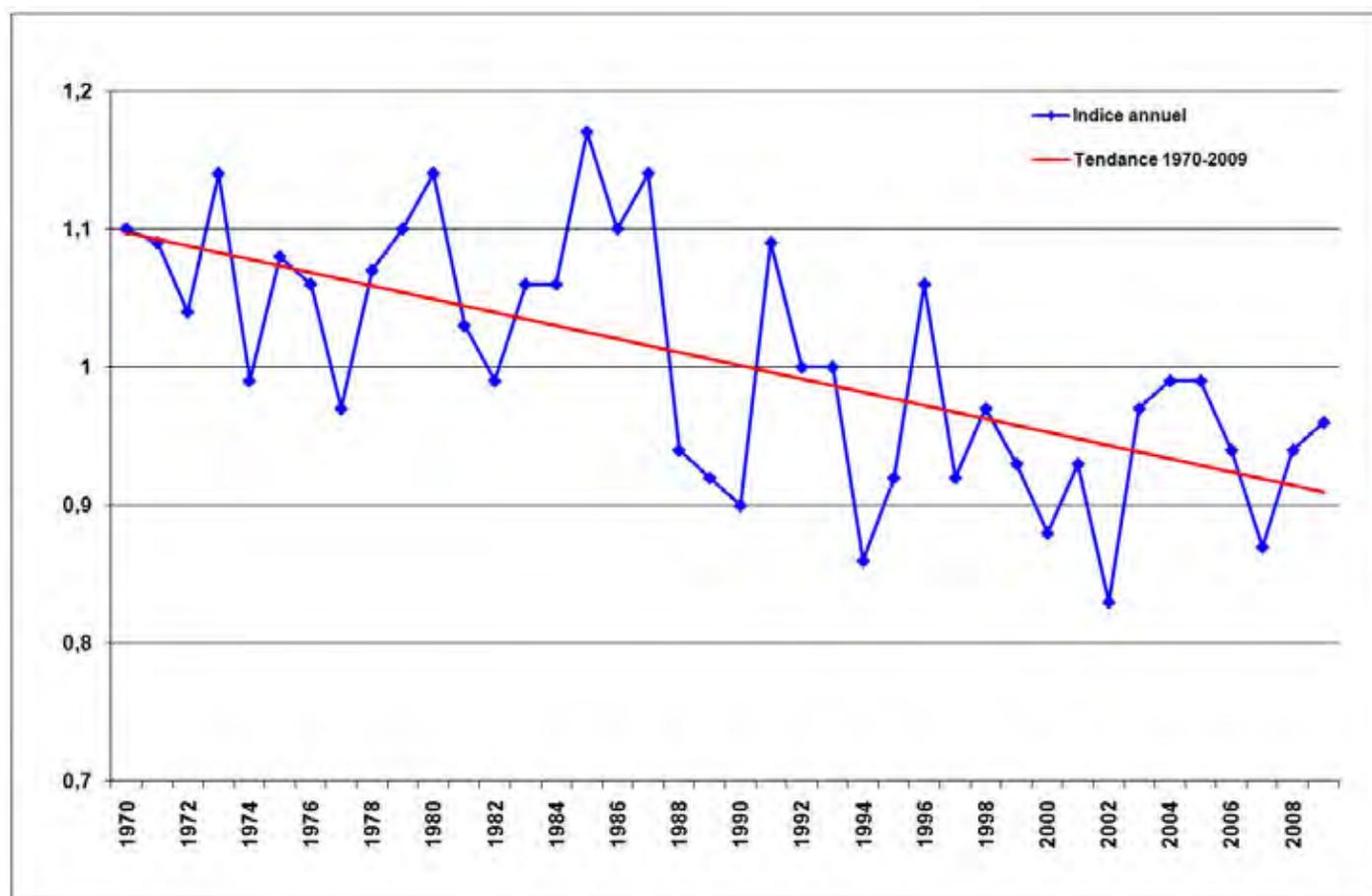
- ONERC - <http://www.onerc.gouv.fr>
- Galliot Michel

Informations générales

Le réchauffement climatique est presque toujours caractérisé par la hausse des températures annuelles. Mais cette notion reste assez éloignée des considérations pratiques et il est difficile de comprendre quelles conséquences aura une augmentation de température de 2°C pour notre environnement personnel ou notre secteur d'activité économique. Les professionnels utilisent, depuis de nombreuses années, la notion de « degrés jours » pour analyser les évolutions des consommations énergétiques sans être perturbés par les aléas climatiques. Il en résulte un indicateur synthétique pertinent pour les besoins en chauffage.

Présentation graphique

Evolution de l'indice de rigueur climatique de 1970 à 2009.



L'indice permet de caractériser la rigueur de la période hivernale d'une année (de janvier à mai et d'octobre à décembre, période nécessitant le chauffage des habitations) par rapport à la moyenne de la période.

Ainsi, un indice de 0,9 indique que la somme des DJU (Degrés Jours Unifiés) de la période hivernale de l'année considérée a été plus faible que la moyenne de la période de référence. On peut en déduire que la consommation sensible au climat a été, cette année là, de 10% inférieure à ce qu'elle aurait été pour un climat "normal".

On note une baisse sensible de cet indice, en particulier depuis 1988, ce qui coïncide également avec l'augmentation significative des températures de l'air en métropole (températures moyennes annuelles).

- Date de création : 2008
- Mise à jour : 2010

Contact

- Sous direction de l'Observation de l'énergie et des matières premières du MEEDDM
- Nanot Bernard

Liste des publications de l'ONERC

Ouvrages

- Conséquences du réchauffement climatique sur les risques liés aux événements météorologiques extrêmes. Actes du colloque du 22 au 23 juin 2003, Onerc, 2003.
- Êtes-vous prêt ? Guide pour l'adaptation à l'attention des collectivités locales, Onerc, 2004.
- Collectivités locales et changement climatique : quelles stratégies d'adaptation ? Actes du colloque du 30 septembre 2004, Onerc, 2005.
- Un climat à la dérive : comment s'adapter ? Rapport de l'Onerc au Premier ministre et au Parlement, La Documentation française, Paris, 2005.
- Réchauffement climatique : quelles conséquences pour la France ? Onerc, 2006.
- « Littoral en danger », comment les régions maritimes d'Europe s'adapteront-elles au climat à venir ? Actes du séminaire des 3 et 4 février 2006, Onerc/CRPM, 2006.
- Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, La Documentation française, Paris, 2007.
- Changements climatiques et risques sanitaires en France. Rapport de l'Onerc au Premier ministre et au Parlement, La Documentation française, Paris, 2007.
- Changement climatique – Coûts des impacts et pistes d'adaptation. Rapport de l'Onerc au Premier ministre et au Parlement, La Documentation française, Paris, 2009.

Notes et Rapports techniques

- Recensement des études concernant les effets du climat et du changement climatique sur les espaces côtiers dans les DOM-TOM, note technique n° 1, Onerc, mars 2005.
- Impacts du changement climatique sur le patrimoine du Conservatoire du littoral : scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100, note technique n° 2, Conservatoire du littoral, Onerc, septembre 2005.
- Impacts du changement climatique sur les activités vitivinicoles, note technique n° 3, Onerc, janvier 2006.
- Recensement des études concernant les effets du climat et du réchauffement climatique sur les espaces de montagne en France métropolitaine, note technique n°4, Onerc, version actualisée mars 2008.
- Changements climatiques dans les Alpes : Impacts et risques naturels, rapport technique n°1, Onerc, mars 2008.
- Impacts du changement climatique dans les îles subantarctiques, rapport technique n°2, Onerc, mai 2009.

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Direction générale de l'énergie et du climat
Service du climat et de l'efficacité énergétique
Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

Grande Arche - Paroi nord
92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22+