

Avril  
2011

## 1- Le contexte dans lequel s'est inscrite l'étude

En 2009, la DRE, en co-pilotage avec la DIREN, la DDEA du Calvados et les DDE de la Manche et de l'Orne, lançait une étude sur l'adaptation au changement climatique en Basse-Normandie. Celle-ci visait notamment à répondre aux recommandations, à la fois du Plan Climat et de la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, de conduire des études régionalisées sur les impacts du changement climatique et l'adaptation.

Face au changement climatique, deux domaines d'action existent. Il y a tout d'abord l'atténuation qui consiste à réduire autant que possible les quantités de gaz à effet de serre émises dans l'atmosphère par les activités humaines, afin de contenir le changement climatique dans des limites supportables. Aussi volontaristes et performantes que soient ces politiques d'atténuation, elles n'empêcheront pas la survenue d'un changement climatique sensible. Même dans le meilleur des cas, le réchauffement attendu en France d'ici la fin de ce siècle sera beaucoup plus important que le réchauffement déjà observé au cours du XXème siècle dernier : + 0,6 °C (+/- 0,2) au niveau mondial, de +0,7 à 1 °C (+/- 0,2) en France. Il faut s'attendre encore à un réchauffement supplémentaire d'au moins 2 °C en moyenne d'ici 2100 si l'humanité parvient effectivement à réduire très fortement ses émissions de gaz à effet de serre.

Il est donc nécessaire d'agir sur un second domaine : l'adaptation, celle-ci pouvant se définir par toutes les initiatives et mesures prises afin de réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains aux effets des changements climatiques réels ou prévus.

Partant du constat que la très grande majorité des efforts consentis visaient à prévenir le changement climatique (atténuation) plutôt qu'à s'y préparer (adaptation), l'étude devait également permettre d'informer les acteurs du territoire Bas-Normands, les engager à agir et jeter ainsi les bases d'une stratégie régionale d'adaptation.

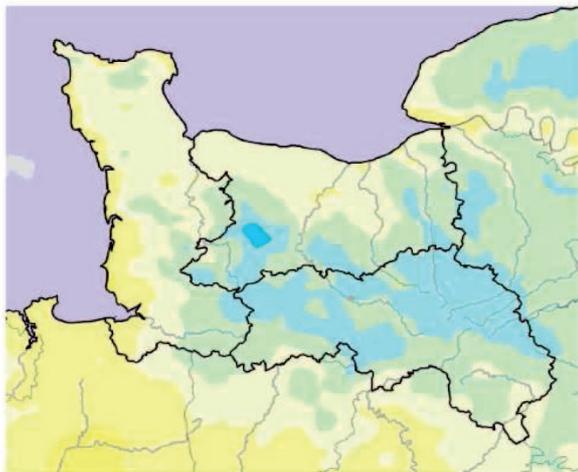
## 2- Les projections climatiques réalisées par Météo-France

Le point de départ de l'étude a consisté à réaliser des simulations climatiques pour la Basse-Normandie à 3 horizons temporels (2030, 2050 et 2080) et en fonction de 3 scénarios définis par le GIEC1. Ces scénarios décrivent chacun l'évolution possible de la planète (économie, commerce, technologie, transport...) et donc les émissions de gaz à effet de serre induites. Le premier scénario A2 constitue un scénario pessimiste pour lequel les émissions de gaz à effet de serre augmentent de manière forte et continue. Le deuxième scénario étudié (B1) est au contraire optimiste : dans celui-ci les émissions croissent lentement pour atteindre leur maximum autour de la décennie 2040-2050 et décroître par la suite. Le troisième scénario (A1B) constitue un intermédiaire entre les deux.

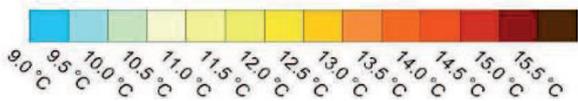
Les différents indicateurs climatiques (température, pluviométrie, jours de gelée, de forte chaleur...) étudiés aux différentes échéances sont comparés à la situation de référence soit le climat qu'a connu la Basse Normandie entre 1971 et 2000. Ainsi, si l'on s'intéresse aux évolutions attendues en 2050 pour le scénario médian (A1B), l'indicateur portant sur la température moyenne annuelle montre une forte variation avec une élévation de la température comprise entre 1,5 et 2,5 degrés en fonction des localisations.

### Température moyenne annuelle

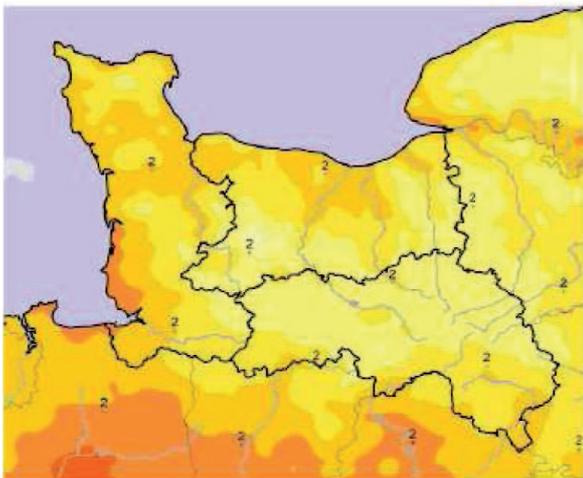
La température moyenne d'une journée est la moyenne arithmétique des températures minimales et maximales relevées sous abri pour cette journée.



**Climatologie de référence (1971-2000)**  
Carte établie, à résolution 1km, par la méthode AURELHY (interpolation optimale prenant en compte le relief)



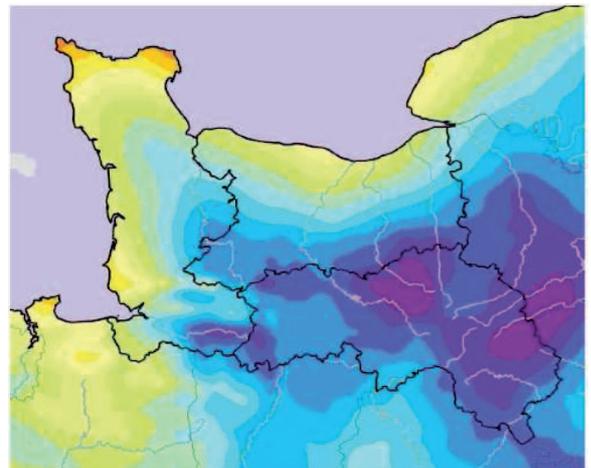
### Scénario A1B - horizon 2050



Des évolutions tout aussi sensibles existent pour le nombre de jours de chaleur ou encore le nombre de jours de gelées sous abri pour lequel le territoire de Basse-Normandie perd une vingtaine de jours dans l'année, toujours selon le scénario A1B en 2050.

### Nombre de jours de gel sur un an

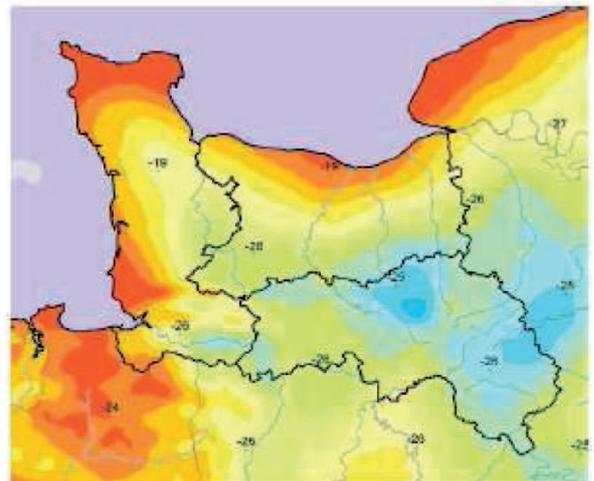
Un jour de gel se définit comme un jour où la température minimale relevée sous abri est inférieure ou égale à 0°C.



**Climatologie de référence (1971-2000)**  
Carte établie, à résolution 1km, par la méthode AURELHY (interpolation optimale prenant en compte le relief)



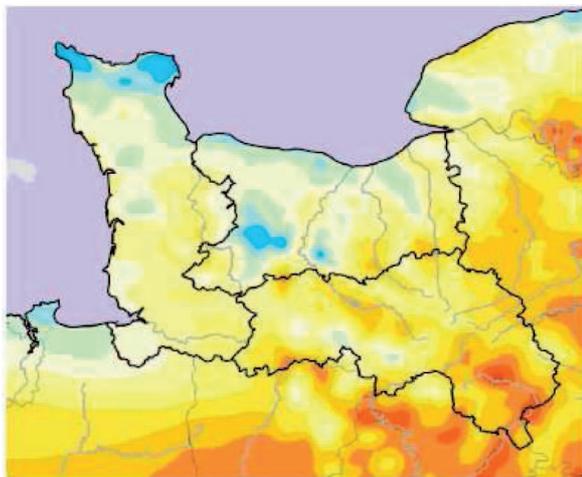
### Scénario A1B - horizon 2050



A contrario, les projections en ce qui concerne la pluviométrie sont moins tranchées. La pluviométrie annuelle reste stable avec une certaine radicalisation saisonnière : diminution des jours de pluie (mais phénomènes pluvieux plus intenses) augmentation des pluies en période hivernale et diminution en période estivale (risques de sécheresse).

## Nombre de jours de chaleur sur un an

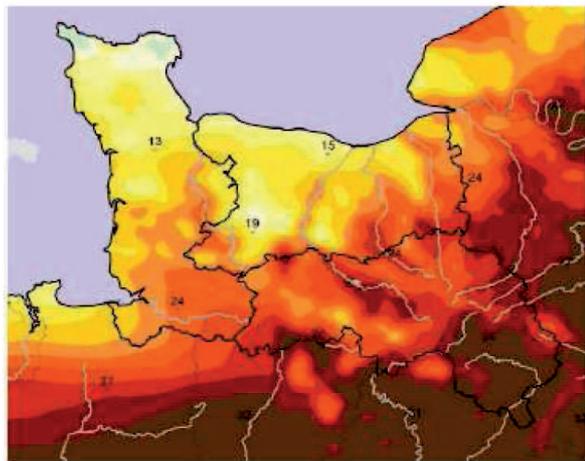
Un jour de chaleur se définit comme un jour où la température relevée sous abri atteint ou dépasse 25°C.



**Climatologie de référence (1971-2000)**  
Carte établie, à résolution 1km, par la méthode AURELHY  
(interpolation optimale prenant en compte le relief)



## Scénario A1B - horizon 2050



Concernant enfin les phénomènes venteux (y compris les tempêtes), on ne constate pas d'évolution nette et significative (direction, vitesse) mais on peut toutefois noter une aggravation des risques de sur-cotes marines.

## 3- L'état des lieux vu du « terrain »

Au-delà de l'étude climatique, un état de lieux a été dressé à travers d'entretiens avec des acteurs bas-normands (agriculture et sylviculture, pêche et cultures marines, entreprises, tourisme, collectivités...).

Ceux-ci étaient interrogés sur la perception qu'ils avaient du changement climatique, les opportunités ou risques qui en découlaient et les mesures d'adaptation envisageables. Certains de ces interlocuteurs sont d'autant plus impliqués et volontaires qu'ils constatent d'ores et déjà les effets du changement climatique sur leur activité.

Les séries de températures de l'eau marine semblent par exemple attester d'ores et déjà une élévation, hypothèse qui serait corroborée par les espèces de poissons pêchées ou observées au large des côtes bas-normandes, qui ne l'étaient pas il y a quelques années : baliste, espadon, maigre, dorade royale, dorade rose.

Par ailleurs, l'élévation des températures marines a un impact considérable à la fois sur la reproduction des huîtres et sur la multiplication des micro-algues émettrices de toxine : elle pourrait ainsi mettre en péril l'ensemble des activités conchylicoles mais aussi de pêche et de tourisme liées au littoral en Basse-Normandie.

La végétation, qu'elle soit cultivée ou non, semble également montrer les signes d'une évolution déjà sensible du climat : les espèces cultivées de maïs sont dorénavant celles qu'on avait l'habitude d'utiliser dans le Sud-Ouest, avec une croissance nettement accélérée et une augmentation du rendement.

De même, les départs de végétation en prairie sont constatés dès le début février soit une vingtaine de jours plus tôt que ce qui était constaté auparavant.

Plus largement, de nombreuses atteintes à la biodiversité sont aujourd'hui observées. Celles-ci ne sont toutefois pas directement imputables au changement climatique mais plutôt à l'intervention de l'homme (par la fragmentation des habitats notamment). Cet affaiblissement des écosystèmes est néanmoins très préoccupant dans un contexte de changement climatique dans la mesure où il altère la capacité d'adaptation des systèmes naturels.

En outre, l'impact du changement climatique sur la hausse du niveau de la mer, même s'il n'est pas dans l'immédiat observé par les acteurs de terrain, reste un sujet de préoccupation majeur en Basse-Normandie, compte tenu de ses implications à la fois sur le plan environnemental (fragilisation des écosystèmes, cultures devenant impropres...) et sur le plan socio-économique (détérioration du bâti, des infrastructures et des sites touristiques...).

D'autres conséquences dommageables à terme du réchauffement climatique ont pu être évoquées dans le cadre de l'étude : le retrait gonflement des sols argileux et ses impacts sur les fondations des bâtiments (en particulier dans l'est de la région), la multiplication d'événements estivaux comparables à la canicule de 2003 et leurs conséquences sur le plan sanitaire, l'afflux touristique vers la côte normande (au détriment du sud de la France), voire l'arrivée massive de populations permanentes comme les retraités, qui pourraient entraîner une saturation des équipements existants et une pression insoutenable sur les ressources naturelles, notamment la ressource en eau (elle-même en diminution probable).



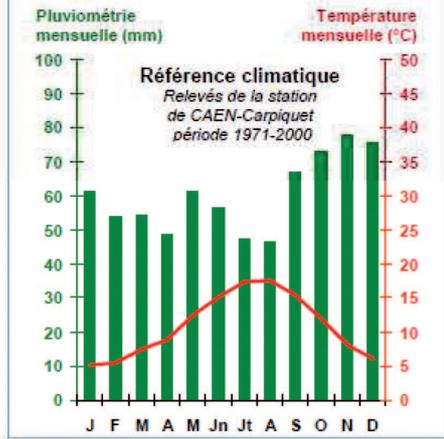
**ETUDE SUR L'ADAPTATION  
AU CHANGEMENT CLIMATIQUE  
EN BASSE-NORMANDIE**  
Projection d'indicateurs climatiques

Les graphiques représentent l'évolution mensuelle de la pluviométrie et des températures moyennes relevées sous abri pour divers horizons climatiques.

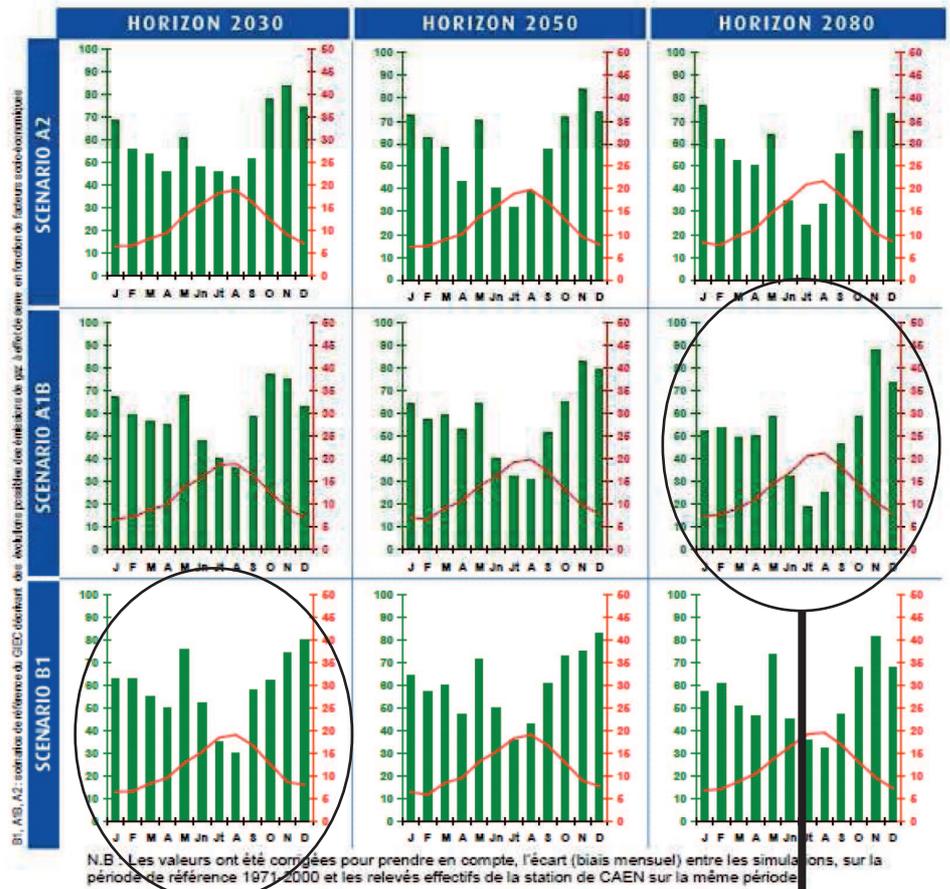
Le diagramme ci-dessous est établi à partir des relevés de la station de CAEN-Carpiquet sur la période 1971-2000.

Les diagrammes ci-contre sont établis à partir des simulations climatiques, pour le point n°363 d'ARPEGE-Climat, proche de CAEN :

- moyennes trentennaires autour de 2030 (2016-2045), 2050 (2036-2065) et 2080 (2066-2095).
- pour 3 scénarios du GIEC (A2, A1B et B1)



**Diagrammes ombrothermiques**  
**Secteur de CAEN (14)**



N.B. Les valeurs ont été corrigées pour prendre en compte, l'écart (biais mensuel) entre les simulations, sur la période de référence 1971-2000 et les relevés effectifs de la station de CAEN sur la même période.

**Climat toulousain**

**Climat marseillais**

**4- Les actions envisagées**

La seconde phase a permis de tirer profit de la dynamique issue des entretiens et du séminaire de clôture de la première phase (restitution des résultats aux personnes sollicitées). Les principaux interlocuteurs identifiés ont été conviés à participer à des ateliers de travail thématiques visant à identifier les enjeux prioritaires liés au changement climatique et les actions qui devaient en résulter.

A titre d'illustration, sont reprises ci-dessous quelques actions clés qui ont été travaillées dans chaque atelier :

- Agriculture et sylviculture : vulgariser les pratiques et techniques compatibles avec les évolutions climatiques ;
- Mer et littoral : maintenir la biodiversité d'écosystèmes en évolution ;
- Milieu naturels et paysages : assurer la circulation des flux et réduire les pressions ;
- Ressources en eau : réaliser des schémas directeurs d'exploitation des ressources en eau à des échelles larges et intégrant les évolutions liées au changement climatique (adduction en eau potable, agriculture, activités économiques et ressources...) ;
- Habitat et urbanisme : modifier les pratiques d'élaboration des projets urbains (ou d'aménagement du territoire).

Au-delà de ces actions thématiques, et de manière transverse à tous les ateliers, une priorité a été identifiée : la construction et le partage des savoirs pour mener une action éclairée, tenant compte des contraintes et des besoins de chacun des secteurs d'activité.

Face à un phénomène complexe et multiforme, le changement climatique, les acteurs souhaitent non seulement améliorer la collecte de l'information, mais également la construction des connaissances et la manière dont les décisions sont bâties pour pouvoir être acceptées par tous.

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

**Présent  
pour  
l'avenir**

**DREAL  
Basse-Normandie**

10 boulevard  
du général Vanier  
BP 60040  
14006 Caen cedex

Téléphone  
02 50 01 83 00  
Télécopie  
02 31 44 59 87