



**HAL**  
open science

## Le projet CLIMATOR

Nadine N. Brisson

► **To cite this version:**

| Nadine N. Brisson. Le projet CLIMATOR. Climator 2010, Jun 2010, Versailles, France. hal-02758481

**HAL Id: hal-02758481**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02758481>**

Submitted on 4 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Le projet CLIMATOR**

**N. Brisson**

INRA, Agroclim, Avignon, France (brisson@avignon.inra.fr)

### **Introduction**

Le projet de recherche CLIMATOR (2007-2010) a été financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), dans le cadre du programme Vulnérabilité, Milieux et Climat (VMC). Pendant 3 ans, 17 équipes de 7 instituts et organismes ont travaillé ensemble sur le projet CLIMATOR, associant ainsi des disciplines variées : climatologie, agronomie, écophysiologie, bioclimatologie, science du sol pour des objectifs divers : recherche, développement, enseignement. Cependant, la mise en place d'un cadre méthodologique commun a permis une gestion optimale de cette diversité.

CLIMATOR vise à fournir des méthodes et des résultats sur l'impact du changement climatique sur des systèmes cultivés variés, à l'échelle de la parcelle, et dans des climats contrastés français. CLIMATOR concerne des systèmes annuels (monocultures et rotations de blé, tournesol, maïs, sorgho, colza principalement) à divers niveaux d'intrants (sec et irrigué, conventionnel et biologique) et des systèmes pérennes (prairies, forêt, banane, canne à sucre et vigne).

L'approche territoriale s'appuie sur 13 sites représentatifs des climats français (Avignon, Bordeaux, Clermont-Ferrand (Theix), Colmar, Dijon, Mirecourt, Mons, Lusignan, Rennes, St Etienne, Toulouse, Versailles, et la Guadeloupe) pour lesquels des séries climatiques trentenaires (1970-2000) sont disponibles.

Le travail réalisé dans CLIMATOR repose sur une analyse d'impacts possibles selon diverses hypothèses pour le climat futur. Il s'agit d'un exercice de modélisation à vocation prospective qui ne peut, en aucun cas, être considéré comme prévisionnel. L'objectif est de traduire les hypothèses climatiques en impacts chiffrés pour distinguer les effets positifs, négatifs ou non significatifs qu'induisent ces hypothèses sur l'agriculture et la forêt françaises, dans leur dimension uniquement biotechnique.

### **Méthodes de travail**

Les résultats produits sont le fruit du croisement de modèles climatologiques et de modèles agronomiques, déclinés sur deux périodes d'intérêt : le futur proche (2020-2049), et le futur lointain (2070-2099) en référence à une période de passé récent (1970-1999). Les modèles climatologiques produisent les variables climatiques qui sont les variables d'entrée de modèles agronomiques simulant le fonctionnement des cultures dans ces conditions. Les variables de sorties des modèles agronomiques concernent d'une part la production (rendement, date de récolte, besoins d'intrants,...) et d'autre part l'environnement (restitution d'eau aux aquifères, stockage de matière organique,...).

Un premier intérêt de CLIMATOR est d'offrir des résultats accompagnés des variations liées aux incertitudes des modèles et à la variabilité du milieu (sols) et des choix techniques des agriculteurs (variétés, modes de conduite). Pour ce faire, CLIMATOR combine de façon raisonnée:

- trois scénarios IPCC<sup>1</sup> SRES<sup>2</sup> : A1B, A2, B1 qui correspondent à des trajectoires socio-économiques différentes aboutissant à des concentrations en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère en 2100 de respectivement 720, 820 and 550 ppm,
- cinq modèles climatiques dont le modèle français ARPEGE et 4 autres modèles de l'IPCC : Terray et al., 2010
- trois méthodes de régionalisation du climat (quantile-quantile, types de temps, anomalies : Terray et al., 2010) ;
- deux ou trois modèles agronomiques par système de cultures (Brisson, 2010);
- deux ou trois variétés ou cépages par espèce cultivée (Huard, 2010) ;
- trois types de sol (variant par leur réserve utile, teneur en matière organique, profondeur, pierrosité, ... : Huard, 2010) ;
- des modes de conduite en termes d'irrigation ou de densité de plantation : Huard, 2010.

---

<sup>1</sup> IPCC : International Panel for Climate Change

<sup>2</sup> SRES : Special Report on Emission Scenarios

Sont analysées : les évolutions en tendance des variables d'intérêt ainsi que les sources d'incertitude et de variabilité (Allard et Brisson, 2010). De plus, chacun des thèmes a fait l'objet de recherche de relations diagnostiques simples entre variables d'intérêt et variables climatiques, l'objectif étant de proposer des outils pour déduire rapidement les principales conséquences agro-environnementales de nouveaux scénarios climatiques (par exemple Gouache et al., 2010).

## Organisation du projet

Dans le projet CLIMATOR, nous avons adopté une organisation de travail destinée à faciliter le transfert des résultats hors sphère scientifique, et en particulier au milieu agricole (au sens large). Pour cela les résultats sont ventilés en trois rubriques : les thèmes, les cultures et les régions.

Les thèmes abordés représentent des sujets transversaux sur lesquels le changement climatique peut provoquer des modifications sensibles. Ils sont traités avec les outils disponibles dans le projet et les systèmes choisis. Par conséquent, il s'agit d'éléments d'information à la lumière des résultats du projet, sans prétendre à l'exhaustivité sur les divers thèmes abordés. Ces thèmes sont les suivants :

- timing : étude de l'anticipation des stades phénologiques, du raccourcissement des phases et de leurs conséquences
- eau : étude de l'évolution des conditions de confort hydrique des plantes et de l'alimentation en eau des aquifères.
- santé des plantes : étude probatoire sur l'évolution du risque épidémique, de la nuisibilité et des traitements pour quelques patho-systèmes.
- matière organique : étude de l'évolution du stockage de carbone dans les sols.
- rendement : étude de synthèse sur l'évolution attendue des rendements

Les cultures et systèmes de cultures analysées ont été choisis pour leur représentativité et leur spécificité de comportement vis-à-vis du changement climatique. Il s'agit des cultures d'hiver (blé, colza), de printemps (maïs, sorgho, tournesol), des cultures irriguées (maïs, vigne), des cultures pluviales (toutes sauf le maïs), des pérennes herbacées (prairie de graminées), des pérennes ligneux caduques (vigne et feuillus) et sempervirents (conifères). Des éléments d'information sont également apportés sur un système d'agriculture biologique. Une synthèse pour l'ensemble des cultures est réalisée sur les atouts et les vulnérabilités engendrés par le changement climatique.

Bien que le projet n'intègre pas sensu stricto d'approche spatialisée du changement climatique, la variété des sites et des climats analysés nous ont permis de proposer des éléments de réflexion sur des grandes zones du territoire français. Le territoire a été découpé en 6 zones auxquelles s'ajoute la zone caraïbe représentée par le Guadeloupe. Ces 6 zones, qui sont des ensembles de régions administratives, sont représentées par un à trois sites. Pour chacune d'elles, le devenir des cultures emblématiques actuelles est analysé et sont envisagées quelques opportunités de développement d'autres cultures. De plus une étude synthétique en termes de géoclimatologie est proposée, qui analyse le maintien des espèces dans leurs zones actuelles de production et les déplacements possibles des zones actuelles de production.

## Diffusion des résultats du projet

Au-delà de leur présentation dans des publications scientifiques, les résultats du projet sont diffusés sous la forme du présent Livre Vert destiné au milieu agricole au sens large (responsables agricoles et forestiers, OPA, administrations, collectivités, enseignement agricole) et d'un cours en ligne destiné à l'enseignement ([http://www.avignon.inra.fr/cours\\_en\\_ligne\\_climator/](http://www.avignon.inra.fr/cours_en_ligne_climator/)).

## Références bibliographiques

- Allard, D. ; Brisson, N. 2010. Analyse des sources d'incertitude et de variabilités. In Brisson, N., Levrault, F. (Eds) : Livre Vert CLIMATOR, ADEME, 51-62.
- Brisson, N. 2010. Description des modèles agronomiques et forestiers et mise en œuvre. In Brisson, N., Levrault, F. (Eds) : Livre Vert CLIMATOR, ADEME, 41-50.
- Gouache, D. ; Roche, R., Pieri, P., Bancal, M.O. 2010. Evolution de quelques pathosystèmes sur le blé et la vigne. In Brisson, N., Levrault, F. (Eds) : Livre Vert CLIMATOR, ADEME, 113-126.
- Huard, F. 2010. Quelle agriculture dans CLIMATOR ? Choix des sites, dessystèmes agricoles et forestiers et des sols. In Brisson, N., Levrault, F. (Eds) : Livre Vert CLIMATOR, ADEME, 33-40.
- Terray, L. ; Pagé, C. ; Déqué, M. ; Flecher, C., 2010. L'évolution du climat en France au travers de quelques indicateurs agroclimatiques. In Brisson, N., Levrault, F. (Eds) : Livre Vert CLIMATOR, ADEME, 19-32.