

Janvier 2011

Le climat de la France au XXI^e siècle

Volume 1

Scénarios régionalisés : édition 2011

**Y. Peings, M. Jamous, S. Planton, H. Le Treut
Sous la direction de Jean Jouzel**

Le Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL) a sollicité, en 2010, l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire une évaluation scientifique des conditions climatiques de la France au ^{xxi}^e siècle.

Le Dr Jean Jouzel a été chargé de diriger cette expertise, réalisée par des chercheurs du CNRS/INSU/IPSL et LGGE, de Météo-France, du BRGM, du CEA, du CETMEF et du CNES.

La série "Le climat de la France au ^{xxi}^e siècle" rassemble les résultats de ces travaux : elle fournit les indices climatiques de référence qui doivent servir de base à l'élaboration des mesures d'adaptation au changement climatique.

Cet outil est indispensable aux nombreux acteurs de l'adaptation que sont, notamment, les collectivités locales, le secteur économique privé, les associations, les services de l'Etat.

Pour cette raison, la production de ces données de référence figure comme Action n°1 dans le Plan national d'adaptation au changement climatique entré en vigueur le 19 juillet 2011.

Cette expertise a bénéficié du soutien financier du MEDDTL, direction générale de l'énergie et du climat (DGEC).

L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) organise et diffuse cette information scientifique.

**Scénarios climatiques : indices sur la France métropolitaine
pour les modèles français ARPEGE-Climat et LMDz et
quelques projections pour les DOM-COM**

26 janvier 2011

Yannick Peings, Météo-France / CNRM

Marc Jamous, IPSL

Serge Planton, Météo-France / CNRM

Hervé Le Treut, IPSL

Mission confiée à Jean Jouzel

Table des matières

Introduction	9
1. La modélisation climatique	12
1a. Les modèles du climat	12
1b. Les scénarios	13
1c. Les incertitudes	14
1d. Les projections régionales	15
2. Méthodologie	17
2a. Modèles utilisés	17
2c. Méthode de correction des biais	18
2d. Description des indices	19
2e. Moyennes spatiales et calcul des incertitudes	24
3. Indices de température	26
T01 : température moyenne quotidienne	26
T02 : température minimale quotidienne, T_{MIN}	27
T03 : Température maximale quotidienne, T_{MAX}	28
T04 : valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne	29
T05 : nombre de jours de T_{MAX} anormalement élevée	30
T06 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement élevée	31
T07 : nombre de jours de vagues de chaleur	32
T08 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement basse	33
T09 : nombre de jours à températures négatives	34
T10 : nombre de jours de gel	35
T11 : degrés-jours de chauffage	36
T12 : degrés-jour de climatisation	37
4. Indices de précipitations	39
P01 : précipitations quotidiennes moyennes	39
P02 : valeurs extrêmes des précipitations quotidiennes	40
P03 : nombre de jours de précipitations intenses	42
P04 : périodes de fortes sécheresses	43
P05 : Nombre de jours de chutes de neige	44
5. Indice d'humidité du sol	46
6. Indice de vents violents	47
7. Paramètres supplémentaires	48
7a. Débit des rivières	48
7b. Niveau de la mer	52
8. En ce qui concerne l'outre-mer	55
9. Perspectives, projections climatiques à venir	60
Références bibliographiques	62
Références de projets	63
Annexe 1 : Indices d'hiver	64
Annexe 2 : Indices de printemps	83
Annexe 3 : Indices d'été	102
Annexe 4 : Indices d'automne	120
Annexe 5 : lettre de mission	139

Le présent rapport répond à une demande du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement d'établir des scénarios climatiques pour la France dans le cadre du premier Plan national d'adaptation. Il vise à présenter les changements climatiques futurs à l'échelle de la France simulés à partir des modèles régionaux français du CNRM (ARPEGE-Climat) et de l'IPSL (LMDz). Les simulations des climats futurs présentées se basent sur deux scénarios d'émission, le scénario B2, plutôt optimiste, et le scénario A2, plutôt pessimiste. Le choix de ces simulations est le même que celui adopté pour l'étude interministérielle sur l'évaluation des coûts du changement climatique et pour la concertation sur le plan national d'adaptation dont les rapports ont été publiés en 2010. De façon à pouvoir disposer des deux modèles sur des périodes de temps communes, le rapport s'appuie sur des simulations réalisées au CNRM et à l'IPSL entre 1999 et 2004.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et de figures, qui donnent les valeurs d'indices portant sur des moyennes ou sur des extrêmes climatiques (12 pour la température, 5 pour les précipitations, 1 pour l'humidité du sol et 1 pour les vents extrêmes). Les valeurs des indices sont indiquées pour la période de référence (1980-1999 ou 1970-1999 selon le modèle), ainsi que sous forme d'écarts à la période de référence, pour trois périodes représentatives du début, du milieu et de la fin du XXI^e siècle. Les résultats sont donnés pour la France métropolitaine et pour 5 grandes régions, en moyenne annuelle et en moyenne saisonnière.

Les changements climatiques ainsi présentés sont affectés d'une incertitude illustrée par un calcul d'intervalle de confiance et par les valeurs extrêmes annuelles simulées pour chaque période étudiée. Ce calcul d'incertitude ne traduit cependant qu'une partie de l'incertitude affectant les projections climatiques, à savoir l'incertitude liée à la variabilité naturelle du climat. Ne s'appuyant que sur deux modèles et deux scénarios, les changements climatiques rapportés ici ne permettent pas en effet de reproduire correctement l'incertitude liée au scénario d'émission et aux limites des modèles climatiques.

Ce rapport est par ailleurs complété par un résumé de l'état de l'art concernant certains impacts du changement climatique pouvant affecter le territoire métropolitain. Des résultats issus de projets de recherche sur l'évolution des débits des fleuves français y sont synthétisés ainsi qu'une brève présentation de résultats publiés dans la littérature

scientifique concernant l'évolution attendue du niveau de la mer.

Le rapport se conclut par des perspectives incluant le cas des DOM-COM et la réalisation de nouvelles simulations de changement climatique qui permettront d'élargir l'ensemble de scénarios et de modèles considérés dans des versions actualisées de ce rapport.

Pour ce qui concerne les résultats les plus marquants, suivant le scénario B2, la température moyenne en France augmenterait d'environ 2°C à 2,5°C entre la fin du XX^e siècle et la fin du XXI^e siècle. L'augmentation est d'environ 2,5°C à 3,5°C pour le scénario A2. Le réchauffement est semblable pour les deux scénarios à l'horizon 2030 et à l'horizon 2050, se situant sensiblement entre 0,5°C et 1,5°C. Il est toutefois légèrement supérieur pour le scénario A2 en 2050. La faible différence entre les scénarios à ces horizons traduit l'inertie de la réponse du système climatique aux émissions de gaz à effet de serre. La faible différence entre les deux horizons souligne quant à elle l'importance à ces échéances de l'impact de la variabilité climatique naturelle qui masque pour partie la tendance lente au réchauffement d'origine anthropique.

Si le signe des changements de précipitations moyennes est relativement incertain pour l'hiver et l'automne, les deux scénarios montrent une tendance à la diminution des précipitations au printemps et en été. Cette diminution, sensible seulement à la fin du siècle pour le scénario B2, est plus précoce et de plus forte amplitude avec le scénario A2 (autour de 10% vers 2050 et de 30% vers 2090 pour la saison estivale). Un des signaux les plus robustes concerne les précipitations neigeuses : elles diminuent de façon très marquée au cours du siècle dans les deux modèles, et ce dès 2030. Le contenu minimum en eau du sol diminue progressivement dans le modèle du CNRM (pas de données pour celui de l'IPSL), suggérant une tendance à l'assèchement des sols au cours du siècle sur une grande partie de la France, hormis durant la saison hivernale.

Les changements concernant les extrêmes apparaissent contrastés mais lorsqu'une tendance est présente, elle est de plus forte amplitude pour le scénario A2. Pour les indices reliés aux extrêmes chauds, les deux scénarios montrent une tendance à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité de ces extrêmes. À l'inverse, les extrêmes froids ont partout et en toute période tendance à diminuer. De la même façon, la tendance à l'augmentation de la durée des sécheresses estivales est marquée en toutes

régions. Les cartes des changements des extrêmes de précipitations apparaissent plus contrastées selon les régions, ce qui se traduit souvent par une indétermination sur le signe des changements à l'échelle de la France métropolitaine. Concernant le vent extrême, on note une faible tendance à la diminution dans la partie sud du pays, tandis que le signe des changements est indéterminé sur la partie nord.

Plusieurs études ont été menées ces dernières années pour anticiper l'évolution des débits des rivières sur la France. En l'absence d'une étude existante prenant en compte l'ensemble des incertitudes, leurs résultats doivent toutefois être considérés avec précautions. Les principales conclusions de ces travaux sont les suivantes : les débits moyens diminueraient fortement sur la France en automne et en été, et tendraient à augmenter en hiver sur le sud-est du pays. Dans le bassin de la Seine et de la Somme, les débits d'étiages seraient plus fréquents et sévères, les signaux étant moins robustes en ce qui concerne l'évolution de la fréquence des crues. Dans le sud-est du pays, les crues éclaircies pourraient être aussi fortes, voire plus, qu'aujourd'hui. Ces changements interviendraient dès le milieu du siècle et se renforceraient en fin de siècle.

Selon le dernier rapport du GIEC, le niveau moyen de la mer pourrait s'élever d'une hauteur comprise entre 23 cm et 51 cm entre la fin du XX^e siècle et la fin du XXI^e siècle dans le cas du scénario A2, entre 20 cm et 43 cm pour le scénario B2. Ces chiffres restent cependant sujets à de nombreuses incertitudes, dont celle liée à une éventuelle accélération de la fonte des calottes polaires. Des augmentations du niveau moyen de la mer supérieures à 1 m ont récemment été publiées, mais les méthodes utilisées pour ces projections manquent de base physique et doivent donc être considérées avec beaucoup de précautions. La distribution régionale du changement du niveau de la mer sur les côtes Atlantique et la mer Méditerranée est encore plus difficile à estimer. Plusieurs projets utilisant des modèles haute résolution devraient permettre d'apporter un éclairage nouveau sur la question dans un futur proche même si les incertitudes sur ces évaluations ne pourront pas être correctement estimées avant plusieurs années.

Les DOM-COM représentent des zones trop petites pour que les modèles globaux en simulent les évolutions climatiques détaillées. Une configuration d'ARPEGE-Climat a permis de réaliser des simulations à haute résolution sur l'ensemble du globe avec une maille de 50x50 km². Deux simulations du climat ont été réalisées : une de réf-

rence portant sur la période 1961-1990 et la seconde correspond au scénario A2 et à la période 2041-2070. Après une étape de correction à partir de données observées, leurs résultats ont permis de calculer des indices climatiques de températures et de précipitations pour l'île de La Réunion. Elles annoncent un réchauffement compris entre 1,4°C et 3,0°C. Les anomalies les plus importantes, à la fois pour les maximales et pour les minimales, se produisent pendant les mois d'été (décembre-janvier-février). La majorité des indices de précipitations vont dans le sens d'un assèchement pour la période 2041-2070, avec des périodes de sécheresse plus longues mais des précipitations extrêmes plus importantes.

Ces résultats seront complétés dans les mois qui viennent à la lumière des nouvelles connaissances en la matière. Trois modèles régionaux français (du CNRM, de l'IPSL et du LGGE) fourniront de nouveaux scénarios à haute résolution sur la France courant 2011. Dans le cadre de la préparation du 5^e rapport du GIEC, des scénarios régionaux sur l'Europe seront mis à disposition en 2012.

Introduction

Le système climatique terrestre est un système complexe résultant de l'interaction entre diverses composantes : l'atmosphère, l'océan, les surfaces continentales, la cryosphère... La variabilité du climat s'exprime sur de multiples échelles de temps, allant du mois à plusieurs milliers d'années. L'évolution du climat est associée d'une part à la variabilité interne du système, qui est imprévisible plus d'une décennie à l'avance (cette variabilité est d'apparence chaotique). Elle est également liée à des facteurs externes au système, de natures diverses, qui confèrent une certaine prévisibilité au climat. Ces forçages sont naturels (variations du rayonnement solaire reçu, éruptions volcaniques) ou anthropiques (modification de la composition atmosphérique par les activités humaines). Grâce aux avancées de la paléoclimatologie, science des climats anciens, il est maintenant admis que le climat de la Terre a régulièrement évolué depuis son existence, alternant, depuis au moins 800 000 ans, entre des périodes plus ou moins froides (périodes glaciaires) ou chaudes (interglaciaires). Ces variations sont directement liées aux changements des paramètres orbitaux de la Terre (forme de l'orbite autour du Soleil, inclinaison et mouvements de son axe de rotation) qui influent sur la quantité de rayonnement solaire reçue sur la planète. La composition chimique de l'atmosphère joue également un rôle important dans l'équilibre radiatif de la Terre. Certains gaz, comme le dioxyde de carbone (CO_2) ou le méthane (CH_4), présentent une capacité importante d'absorption dans l'infrarouge thermique. Ces gaz, dits « **gaz à effet de serre** » (GES), piègent une partie du rayonnement thermique émis par la Terre, et induisent une augmentation de la température moyenne du globe. Sans cet effet de serre naturel, la Terre serait moins hospitalière, avec une température moyenne à la surface ne dépassant pas -18°C (contre environ 15°C en réalité). Par des phénomènes de rétroaction, les fluctuations naturelles des concentrations en gaz à effet de serre se sont combinées aux fluctuations astronomiques et ont joué un rôle sur la variabilité du climat passé.

Or, depuis la fin du XIX^e siècle et le début de l'ère industrielle, les activités humaines modifient de façon très rapide et intense la teneur atmosphérique en GES et en particules (aérosols), notamment à cause du CO_2 rejeté par les diverses utilisations des

combustibles fossiles (la concentration atmosphérique du CO₂ est passée de 280 ppm à 390 ppm à la fin 2010). Depuis plusieurs décennies, les climatologues s'intéressent aux conséquences de ces modifications sur le climat. Selon le dernier rapport du GIEC (*Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat*, IPCC en anglais) paru en 2007, **la température moyenne à la surface du globe s'est élevée de 0,74°C (+0,56°C à +0,92°C) depuis le début du XX^e siècle** (de 1905 à 2006). Le réchauffement est généralisé à l'ensemble de la planète, mais intervient plus particulièrement aux hautes latitudes de l'hémisphère Nord et sur les terres émergées. Les données observées indiquent que ce réchauffement s'accompagne d'une hausse du niveau de la mer et d'un retrait des étendues de glace et de neige sur les continents. Le lien entre les observations d'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre et le réchauffement climatique n'est cependant pas immédiat. Celui-ci n'a pu être établi que récemment à partir de la confrontation entre les observations du climat et des simulations climatiques réalisées à partir de modèles (voir partie 1). Ainsi, selon les experts du GIEC, **l'essentiel de l'accroissement observé de la température moyenne globale depuis la deuxième moitié du XX^e siècle est très probablement dû à l'augmentation observée des concentrations des gaz à effet de serre d'origine humaine**. La poursuite des émissions de GES au rythme actuel ou à un rythme plus élevé accentuera très probablement cette tendance durant le XXI^e siècle. Au vu des bouleversements économiques et sociaux qui pourraient découler d'un changement significatif et durable du climat global, il apparaît crucial d'anticiper ces changements climatiques à plus ou moins long terme afin de prendre les mesures d'adaptation nécessaires.

Le présent rapport répond à une demande du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement d'établir des scénarios pour la France dans le cadre du premier Plan national d'adaptation. Il vise à présenter les changements climatiques futurs à l'échelle de la France simulés à partir des modèles français du CNRM (*Centre National de Recherches Météorologiques de Météo-France*) et de l'IPSL (*Institut Pierre Simon Laplace*). Il s'appuie sur des simulations régionales (c'est à dire « zoomées » sur la France) pour présenter l'évolution de divers indices climatiques selon deux scénarios d'émission de GES et

d'aérosols. Ces scénarios, l'un plutôt « optimiste », l'autre plus « pessimiste », sont représentatifs de l'éventail des scénarios d'émission réalisés par les experts du GIEC. La première partie de ce rapport rappelle brièvement certaines notions essentielles de la modélisation numérique du climat. La deuxième partie décrit les outils utilisés pour élaborer ce rapport : modèles, simulations numériques, indices climatiques, estimation des incertitudes... Les parties 3 à 6 présentent les changements projetés sur la France des indices de température, de précipitation, d'humidité du sol et de vent. Par manque de données, la partie 7 fait un point sur la littérature existante en ce qui concerne les débits des rivières et le niveau de la mer, et la partie 8 sur l'état des connaissances en ce qui concerne l'outre-mer. Finalement, les perspectives dressent un bilan des prochaines projections climatiques à venir.

1. La modélisation climatique

1a. Les modèles du climat

Pour reproduire l'évolution du climat liée aux émissions anthropiques de gaz et de particules et la distribution géographique des changements climatiques, **il est nécessaire de faire appel à des modèles complexes du système climatique**. Ces modèles prennent aujourd'hui en compte l'atmosphère, les sols et la végétation, les océans, les banquises, l'effet climatique des aérosols sulfatés, et, dans certains cas, l'hydrologie continentale, le cycle du carbone incluant les effets de la biosphère et des écosystèmes marins, ou encore l'ozone stratosphérique... Leurs fondements scientifiques sont des connaissances théoriques accumulées, parfois depuis plusieurs siècles, dans un ensemble de disciplines incluant la physique (dynamique, thermodynamique...), la chimie et la biologie. Les évolutions du système sont mises en équations, qui, du fait de leur complexité, ne peuvent pas être résolues analytiquement mais seulement en faisant appel à des techniques d'analyse numérique avec le secours des ordinateurs. Le principe de base consiste par exemple à découper l'atmosphère ou l'océan en boîtes élémentaires dont la dimension sur l'horizontale est typiquement de 200 à 300 km (IPCC, 2007) et de quelques dizaines de mètres à quelques centaines de mètres sur la verticale. Le temps est lui-même découpé en pas élémentaires d'une durée de 15 à 30 minutes. Dès lors, il s'agit de déterminer les moyennes des variables sur les boîtes élémentaires, à des pas de temps successifs. La principale difficulté introduite par cette méthode de calcul est qu'il existera toujours des phénomènes ayant une échelle d'espace ou de temps plus petite que la dimension des boîtes élémentaires ou que le pas de temps du modèle. Pour ce qui concerne les modèles de climat, c'est notamment le cas pour les nuages, mais aussi les pluies orageuses (convection), la turbulence.... Les modèles incluent donc aussi une représentation de ces processus « sous-maille » qui permet de reproduire leurs impacts aux plus grandes échelles d'espace et de temps résolues par le modèle. Dans le langage des modélisateurs, on parle de **paramétrisations** dans la mesure où ce traitement implique la détermination de paramètres dans des équations. Une des principales difficultés de la modélisation est de définir les ensembles de paramétrisations les mieux adaptés aux échelles résolues par le modèle.

1b. Les scénarios

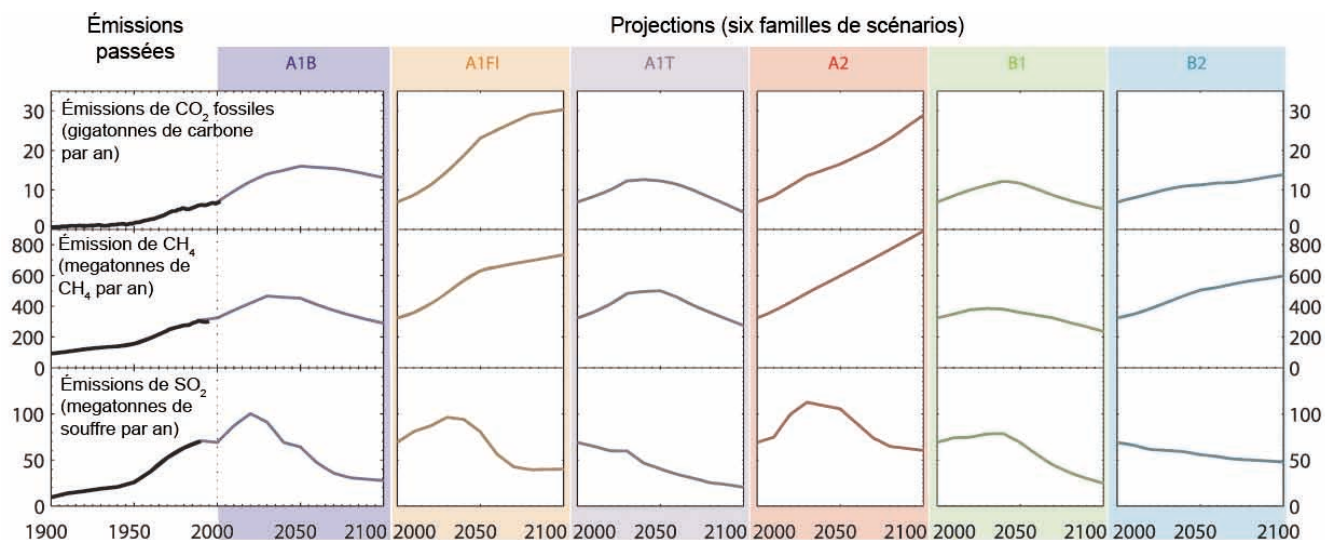
Afin de contraindre les modèles avec des forçages anthropiques réalistes, le GIEC produit **des scénarios d'émission anthropiques de gaz et de particules pour le XXI^e siècle**, qui sont pour partie basés sur quatre grandes familles. Ces familles de scénarios se distinguent en terme de croissance économique et démographique, d'évolution technologique, de convergence entre régions du monde ou de préoccupations environnementales. **Il est impossible d'attribuer de probabilités à ces scénarios.**

Le scénario A1 est associé à une croissance économique rapide, une population mondiale atteignant un maximum au milieu du siècle avant de décliner et de nouvelles technologies plus efficaces. Il est aussi caractérisé par une convergence entre régions, en particulier du revenu par habitant. Dans le cas du scénario A1B, l'évolution technologique respecte un équilibre entre les sources d'énergie.

Le scénario A2 est associé à un monde très hétérogène avec un développement économique essentiellement régional, un accroissement continu de la population et une évolution technologique plus lente que pour les autres scénarios.

Le scénario B1 décrit un monde convergent avec une population mondiale culminant au milieu du siècle comme pour le scénario A1. L'accent est placé sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique, sociale et environnementale, y compris une meilleure équité.

Le scénario B2 décrit un monde où l'accent est placé sur des solutions locales dans le sens de la viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale



Scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (CO₂ et CH₄) et d'un précurseur d'aérosols (SO₂). Tout à gauche de la figure, on voit les émissions produites entre 1900 et 2000. Ensuite, six familles de scénarios sont présentées. Le présent rapport donne les résultats basés sur les scénarios A2 (en rose, quatrième à partir de la gauche) et B2 (en bleu, tout à droite). Tous ces scénarios sont équiprobables. Sources : GIEC, rapport n°1, 2007, figure 10-26.

s'accroît de manière continue mais à un rythme plus faible que dans A2 et l'évolution technologique est moins rapide et plus diverse que dans les scénarios B1 et A1.

Les scénarios d'émission se composent d'abord d'émissions des principaux gaz à effet de serre (gaz carbonique, méthane, protoxyde d'azote, ...) entre 1990 et 2100. Mais ils sont aussi constitués de scénarios d'émissions de gaz et de particules dans l'atmosphère qui évoluent par la formation d'aérosols (sulfatés ou carbonés) dont les conséquences sur le bilan radiatif de la terre, et donc sur le climat, sont inverses de celles des gaz à effet de serre. Ces aérosols sont en effet responsables d'une absorption du rayonnement solaire, de l'augmentation du pouvoir réfléchissant des nuages et de la durée de vie de ces derniers, tous effets qui, combinés, vont, le plus souvent, dans le sens du refroidissement du climat à la surface terrestre. Grâce à des modèles de transport et d'échanges à la surface terrestre, les scénarios d'émissions sont dans une première étape transformés en scénarios de concentration de gaz à effet de serre et d'aérosols dans l'atmosphère. Ces derniers servent alors d'entrée aux modèles du système climatique qui calculent leurs effets sur le climat.

Dans le présent rapport, les simulations du climat futur se basent sur deux scénarios d'émission, le scénario B2, plutôt optimiste, et le scénario A2, plutôt pessimiste, même s'il correspond à moins d'émissions que le scénario A1. Les modèles du système climatique sont alors utilisés pour simuler les climats correspondant aux différents scénarios d'émission ; on obtient des scénarios climatiques. Il ne s'agit cependant pas de prévisions, irréalisables à l'échelle de plusieurs décennies.

1c. Les incertitudes

Les derniers travaux du GIEC (IPCC, 2007) évaluent le réchauffement entre la fin du XX^e siècle et la fin du XXI^e siècle dans une fourchette probable de 1,1° à 6,4°C. L'étendue de la fourchette s'explique par les incertitudes inhérentes à ces évaluations. Un peu moins de la moitié s'explique par les différences entre les scénarios d'émissions anthropiques. L'autre part de la fourchette peut être attribuée aux **incertitudes de la modélisation climatique**. Ces sources d'incertitude sont multiples mais elles peuvent être classées en trois catégories :

- Il s'agit d'abord des incertitudes sur les paramètres d'entrée des modèles dont ceux qui interviennent dans les paramétrisations évoquées plus haut.
- Il s'agit ensuite des incertitudes liées à la conception même des modèles qui proviennent des équations utilisées ou du traitement numérique de ces équations. Il convient aussi d'y inclure l'absence de représentation de certains processus qu'ils soient négligés ou mal connus.
- Enfin, une troisième source d'incertitude est le caractère en partie chaotique du climat du fait de sa variabilité naturelle, qui se traduit par le fait qu'un même modèle partant de deux états climatiques très proches calcule deux évolutions climatiques qui peuvent être notablement différentes.

Les deux groupes de recherches climatiques français, le CNRM (Météo-France) et l'IPSL (CEA et CNRS) ont participé à l'exercice de simulations du GIEC. Malgré les nombreuses différences entre les modèles du système climatique utilisés, le réchauffement planétaire moyen calculé par les deux modèles est comparable, par exemple voisin de 4°C en 2100 pour le scénario A2. Les répartitions des changements de température ou de précipitation calculés par les deux modèles sont aussi très comparables à très grande échelle d'espace.

1d. Les projections régionales

De nombreuses questions liées aux changements climatiques nécessitent de réduire l'échelle d'espace décrite par les simulations. Certains phénomènes, en particulier des extrêmes climatiques ne sont en effet pas correctement résolus par les modèles classiques. D'autre part, les études d'impact, souvent à l'échelle des territoires, voire à l'échelle locale, impliquent que le changement climatique puisse être caractérisé à ces échelles plus fines. Pour ce faire, **deux types de méthodes de « descente d'échelle » (ou désagrégation d'échelle) sont utilisées** seules ou en combinaison pour passer des scénarios climatiques planétaires introduits plus haut, aux caractérisations régionales ou locales du changement climatique :

- la descente d'échelle dynamique utilise des modèles climatiques dits régionaux. Ces modèles sont de même nature que les modèles atmosphériques ou océaniques utili-

sés pour les simulations du GIEC, mais ils ont l'avantage de décrire des phénomènes de plus petites dimensions grâce à leur résolution spatiale plus fine sur la région d'intérêt (de 50 à 160 km pour les modèles considérés dans ce rapport contre 200 à 300 km pour les modèles climatiques de grande échelle).

- la descente d'échelle statistique repose sur la détermination de relations quantitatives entre les variables de grande échelle et les variables locales de surface. Elle se base sur le fait que le climat régional dépend de deux facteurs : le climat de grande échelle et les caractéristiques locales ou régionales telles que la topographie, le type de surface, la couverture végétale...

Ce rapport se base sur l'utilisation de simulations régionales obtenues par la descente d'échelle dynamique. Cette réduction d'échelle résolue permet de préciser à l'échelle de l'Europe, de la France, voire d'une région française, les changements climatiques auxquels on peut s'attendre. Elle permet aussi d'améliorer le lien entre les changements climatiques planétaires et les impacts territoriaux et locaux, et de mieux reproduire l'évolution des événements climatiques extrêmes. Les modèles climatiques régionaux restent cependant dépendants des modèles climatiques de grande échelle. Des scénarios d'évolution des océans et des glaces extraits de ces simulations servent en effet de données d'entrée aux scénarios climatiques régionaux. Ils ne permettent pas non plus de s'affranchir des incertitudes inhérentes à la simulation du climat, d'autant plus que **les incertitudes liées à la variabilité naturelle du climat sont plus importantes lorsqu'on réduit la taille du domaine géographique étudié.** Généralement le climat varie à toutes les échelles de temps, y compris à l'échelle d'une ou plusieurs dizaines d'années. Cette variabilité est l'une des sources principales d'incertitude dans la détermination de l'évolution du climat en France pour les prochaines décennies.

2. Méthodologie

2a. Modèles utilisés

Le modèle ARPEGE-Climat utilisé à Météo-France est dérivé du modèle de prévision opérationnelle à courte échéance. Ces deux modèles offrent la possibilité de faire varier la résolution horizontale entre une zone d'intérêt et ses antipodes. Dans la version climat, **la résolution varie de 50 km au centre de la Méditerranée à 450 km dans le Pacifique Sud**. Ceci assure une résolution d'au moins **60 km sur la France**. **La discrétisation verticale se fait sur 31 couches** qui suivent le relief avec des épaisseurs variables. **Le pas de temps de calcul est de 30 mn**. La version utilisée est la version 3 (Gibelin et Déqué, 2003). Le modèle représente les phénomènes liés aux nuages, au rayonnement et au cycle de l'eau de la meilleure façon qu'on pouvait le faire en 1999. Il inclut l'effet radiatif du dioxyde de carbone, du méthane, de l'oxyde nitreux, des CFC, de l'ozone stratosphérique, de la vapeur d'eau, des divers aérosols.

Le modèle LMDz est aussi un modèle de circulation générale à maille variable. La version utilisée dans le projet est LMDz3.3, également employée à l'IPSL pour le système couplé océan-atmosphère global. Un zoom de facteur 2 est appliqué pour avoir une **résolution spatiale d'environ 160 km en France** (contre une résolution de 60 km pour ARPEGE, ce qui explique un moindre niveau de détails dans les cartes du présent rapport). La paramétrisation physique utilise le modèle ORCHIDEE pour les processus du sol. Un schéma amélioré des nuages y a été aussi implanté.

2b. Simulations utilisées

Ce rapport s'appuie sur des simulations régionales réalisées au CNRM et à l'IPSL entre 1999 et 2004. Ces simulations ont notamment servi de support aux projets européens PRUDENCE (*Prediction of Regional scenarios and Uncertainties for Defining European Climate change risks and Effects*) et IMFREX (*IMPact des changements anthropiques sur la FRéquence des phénomènes EXtrêmes de vent, de température et de précipitations*). Le choix de ces scénarios s'est fait sous la contrainte de disposer des mêmes types de scénarios régionaux pour les deux modèles français. Toutefois, des simulations plus récentes seront disponibles prochainement pour ces mêmes modèles

(voir partie 9) et permettront une mise à jour des résultats au cours de l'année 2011.

En qui concerne ARPEGE-Climat, trois simulations ont été retenues :

- **une simulation de référence** définie sur la période 1980-1999. Elle utilise les concentrations observées en GES et en aérosols, ainsi que les températures de surface de la mer (TSM) mensuelles observées.
- **une simulation dite B2**, couvrant la période 2000-2099, pour laquelle on remplace les forçages observés en GES et aérosols par ceux préconisés par le GIEC pour le scénario B2. Les TSM prescrites au modèles sont issues d'une simulation couplée océan-atmosphère réalisée avec une version plus basse résolution d'ARPEGE-Climat. Des détails sur la manière de calculer les TSM dans le scénario sont donnés dans Gibelin et Déqué (2003).
- **une simulation dite A2**, identique à la précédente mais utilisant les forçages en GES et en aérosols (ainsi que des TSM) d'un scénario A2.

Pour les scénarios, **trois périodes de 20 ans représentatives du début, du milieu et de la fin du XXI^e siècle seront analysées : 2020-2039, 2040-2059 et 2080-2099**. Elles sont identifiées dans la suite du rapport comme étant les périodes 2030, 2050 et 2090.

Pour le modèle LMDz, seule la simulation A2 a été réalisée en mode « régional ». Trois périodes de 50 ans ont été simulées, utilisant les forçages moyens de 1970-1999, 2030-2059 et 2070-2099. Elles sont identifiées comme les périodes 1990, 2050 et 2090 pour comparer avec les résultats d'ARPEGE-Climat.

2c. Méthode de correction des biais

Le climat produit par le modèle offre une bonne ressemblance avec la réalité à l'échelle globale, mais lorsque l'on descend aux détails d'une saison particulière en un lieu particulier, des différences inévitables (ou biais) apparaissent. S'il ne s'agissait que de comparer un climat virtuel du « futur » à un climat virtuel du « passé », pour évaluer le changement climatique moyen, aucune correction ne serait nécessaire. Mais les simulations du climat de référence et du climat futur peuvent être utilisées en amont de modèles d'impact ou, comme ici, pour calculer des indices de synthèse en particulier liés aux événements extrêmes. **On est donc amené à corriger a**

posteriori les séries quotidiennes issues du modèle pour réduire les biais par rapport aux observations. Pour ce faire, les données SAFRAN (analyses météorologiques quotidiennes de température, précipitations et vent sur la France métropolitaine de Météo-France), disponibles sur une grille de 8x8 km², sont utilisées comme des observations de base (Quintana-Segui, 2008). Ce ne sont pas des observations brutes, mais ces données sont plus proches des valeurs aux stations de mesure que le meilleur des modèles de climat. Les séries quotidiennes issues d'un point de grille du modèle sont corrigées en utilisant les données du point de grille le plus proche des analyses SAFRAN. La correction est appliquée selon la méthode de correction quantile/quantile décrite dans Déqué (2007). Cette méthode ne se contente pas de corriger les biais des valeurs moyennes des variables climatiques de la simulation de référence, mais elle corrige également les biais de leurs distributions statistiques en « ramenant » les fonctions de distribution des variables simulées vers les fonctions de distribution des observations. Les statistiques des événements extrêmes calculées à partir des variables corrigées de la simulation de référence sont donc très proches des statistiques des événements observés. Les mêmes corrections sont aussi appliquées aux résultats des scénarios du climat futur en faisant l'hypothèse que les biais sur les distributions statistiques restent inchangés entre le climat actuel et le climat futur. Cette correction permet ainsi d'augmenter le degré de confiance dans l'estimation des moyennes et des extrêmes climatiques tirés des simulations du climat futur.

2d. Description des indices

Indices de température

- T01 : température moyenne quotidienne

La température moyenne quotidienne se calcule en chaque point de grille, et pour chaque jour, comme la moyenne de la température minimale et de la température maximale simulée durant le jour considéré.

- T02 : température minimale quotidienne

La température minimale quotidienne (T_{MIN}) représente la température la plus basse simulée en chaque point de grille durant le jour considéré.

- T03 : Température maximale quotidienne

La température maximale quotidienne (T_{MAX}) représente la température la plus élevée simulée en chaque point de grille durant le jour considéré.

- T04 : valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne

Afin de caractériser les valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne, on utilise le 90^e centile de T_{MAX} : par exemple, pour les valeurs annuelles, on classe pour chaque année les 365 (ou 366) valeurs quotidiennes de T_{MAX} dans l'ordre croissant, le 90^e centile représentant la valeur au-dessus de laquelle se trouve les 10% de valeurs les plus élevées (soit la 328^e valeur).

- T05 : nombre de jours de T_{MAX} anormalement élevée

Cet indice permet de quantifier l'occurrence de périodes anormalement chaudes (en comparaison de la climatologie) en comptant le nombre de jours pour lesquels la température maximale quotidienne dépasse de plus de 5°C une valeur climatologique de référence. Pour obtenir cette valeur de référence pour chaque jour de l'année, on calcule le cycle annuel moyen de la température maximale quotidienne pour la période de référence, en effectuant une moyenne glissante sur cinq jours de ce cycle annuel.

- T06 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement élevée

Cet indice est calculé de façon similaire à l'indice T05, en considérant cette fois le nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne dépasse de plus de 5°C la valeur climatologique de référence.

- T07 : nombre de jours de vagues de chaleur

Une vague de chaleur est définie comme une période anormalement chaude durant plus de cinq jours consécutifs. Comme pour l'indice T05, on détermine les jours pour lesquels la température maximale quotidienne dépasse de plus de 5°C une valeur climatologique de référence, mais en ne comptant que les jours appartenant à une série de plus de cinq jours chauds consécutifs.

- T08 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement basse

Cet indice permet de quantifier l'occurrence de périodes anormalement froides (en comparaison de la climatologie) en comptant le nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne est inférieure de plus de 5°C à une valeur

de référence. Pour obtenir cette valeur de référence pour chaque jour de l'année, on calcule le cycle annuel moyen de la température minimale quotidienne pour la période de référence, en effectuant une moyenne glissante sur cinq jours de ce cycle annuel.

- T09 : nombre de jours à températures négatives

Un jour est considéré comme jour à températures négatives lorsque sa température maximale est inférieure à 0°C.

- T10 : nombre de jours de gel

Un jour est considéré comme jour de gel lorsque sa température minimale est inférieure à 0°C.

- T11 : degrés-jours de chauffage

Le degré-jour est une valeur quotidienne représentative de l'écart entre la température d'une journée et un seuil de température préétabli. Pour chaque jour, le degré-jour de chauffage n'est calculé que si la température moyenne quotidienne est inférieure à ce seuil, qui est 17°C, dans ce rapport, et vaut alors la différence entre la température moyenne quotidienne et ce seuil. Ainsi, les jours pour lesquels la moyenne est supérieure ou égale à 17°C n'ajoutent pas de degré-jour de chauffage. Le cumul des valeurs quotidiennes de cet indice sur l'année permet d'estimer la consommation annuelle de chauffage et le degré de sévérité de l'hiver dans un lieu donné.

- T12 : degrés-jour de climatisation

Comme pour l'indice T10, cet indice utilise la notion de degrés-jours. Pour le degré-jour de climatisation, l'indice n'est cette fois calculé que si la température moyenne quotidienne est supérieure à un seuil, et vaut alors la différence entre la température moyenne quotidienne et le seuil. Le seuil de température choisi ici est de 18°C. Ainsi, les jours pour lesquels la moyenne est inférieure ou égale à 18°C n'ajoutent pas de degré-jour de climatisation. Le cumul des valeurs quotidiennes de cet indice sur l'année permet d'estimer la consommation annuelle de climatisation dans un lieu donné.

Indices de précipitations

Les indices de précipitation se calculent à partir des précipitations quotidiennes simulées, représentant pour chaque jour le cumul de la pluie et de la neige. L'unité des précipitations est en $\text{kg/m}^2/\text{jour}$ en sortie des modèles, mais en considérant une densité constante des précipitations égale à celle de l'eau liquide, cette unité est équivalente à des mm/jour (1 kg d'eau liquide représente une hauteur d'eau de 1 mm répartie sur une surface de 1 m^2).

- P01 : précipitations quotidiennes moyennes

Cet indice donne les précipitations moyennes quotidiennes en mm/jour .

- P02 : valeurs extrêmes des précipitations quotidiennes

Pour caractériser la réponse des précipitations extrêmes au changement climatique, on utilise la fraction des précipitations au-dessus du 90^e centile. Par exemple, le 90^e centile annuel est calculé en classant pour chaque année les 365 (ou 366) valeurs quotidiennes de précipitations dans l'ordre croissant, le 90^e centile représentant la valeur au-dessus de laquelle se trouve les 10% de valeurs les plus élevées (soit la 328^e valeur). En calculant le cumul des précipitations des jours où ce seuil est dépassé, et en divisant le tout par le cumul sur toute l'année, on obtient une fraction nous donnant la part des événements de fortes précipitations sur le total des précipitations annuelles. Cet indice compris entre 0 et 1 n'a pas d'unité. On peut toutefois le multiplier par 100 pour exprimer les résultats en pourcentages.

- P03 : nombre de jours de précipitations intenses

Cet indice donne le nombre de jours pour lesquels les précipitations quotidiennes dépassent le seuil de 20 mm. Ce seuil, largement supérieur pour la plupart des points de grille à la moyenne des précipitations des jours pluvieux, permet d'isoler les événements de précipitations intenses.

- P04 : périodes de fortes sécheresses

La définition d'une sécheresse est assez complexe car elle dépend du domaine considéré et du point de vue dans lequel on se place. On peut en effet distinguer quatre grands types de sécheresses : météorologique, hydrologique, agricole ou encore socio-économique. Un événement sec peut être considéré comme une forte sécheresse dans un de ces domaines sans forcément l'être pour les autres (exem-

ple : pour un agriculteur, un déficit de précipitations à une certaine période de l'année peut-être néfaste sans pour autant que le sol soit suffisamment sec pour correspondre à une sécheresse du point de vue hydrologique). L'indice calculé ici, permettant de caractériser l'intensité des sécheresses du point de vue météorologique, est le nombre maximum de jours secs consécutifs. Un jour est considéré sec si les précipitations quotidiennes lui correspondant n'ont pas excédé 1 mm.

- P05 : Nombre de jours de chutes de neige

La détermination la plus correcte du nombre de jours de chutes de neige consisterait à analyser les données de précipitations neigeuses fournies en sorties des modèles. Cependant, les réanalyses atmosphériques SAFRAN ne fournissent pas ce paramètre, ce qui ne nous permet pas d'appliquer la méthode de correction au climat de référence (décrite en partie 2c). Une autre manière de procéder consiste à déduire ce paramètre à partir des données de température et de précipitations corrigées que nous avons utilisées jusqu'ici. Un jour est alors considéré comme un jour de chutes de neige lorsque sa température minimale quotidienne est inférieure à 0°C et que ses précipitations quotidiennes sont non nulles. Il faut noter que cette méthode tend à sur-estimer la valeur réelle de l'indice durant la journée, le passage sous les 0°C et les précipitations n'intervenant pas forcément simultanément.

Indice d'humidité du sol

- H01

Afin d'évaluer l'intensité des sécheresses du point de vue hydrologique, nous montrons le minimum annuel du contenu en eau total du sol, c'est à dire intégré sur toute la profondeur de sol. Ces données ne sont pas disponibles pour le modèle LMDz donc seuls les résultats obtenus avec ARPEGE-Climat sont montrés.

Indice de vents violents

- V01

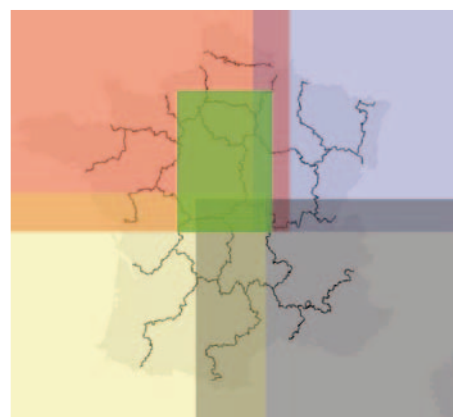
Afin de caractériser les changements d'intensité des vents les plus violents, nous donnons les valeurs du vent maximal annuel. Cet indice est exprimé en km/h.

2e. Moyennes spatiales et calcul des incertitudes

Les indices présentés dans les parties 3 à 6 sont calculés à partir des séries quotidiennes simulées par ARPEGE-Climat et LMDz. Ces indices ont pour la plupart été définis dans le cadre du projet européen STARDEX (*Statistical and Regional dynamical Downscaling of Extremes for European regions*). Les valeurs de chacun des indices sont calculées en chaque point de grille, les moyennes spatiales permettant de calculer les valeurs représentatives du territoire français dans sa globalité, ou d'effectuer un découpage régional en ne prenant en compte que les points de grille appartenant à la région d'intérêt (cela ne concerne pas les cartes). On peut calculer une valeur de l'indice pour une année ou sur une saison donnée (hiver, été), ce qui nous donne un **échantillon de 20 ou 50 valeurs, selon le modèle utilisé, dont on peut calculer la moyenne sur une période du scénario climatique considéré.**

Les résultats sont donnés pour la France métropolitaine dans son ensemble, mais également selon un découpage régional en cinq grands domaines : Nord-Ouest, Nord-Est, Centre, Sud-Ouest et Sud-Est. Au vu de la résolution des scénarios utilisés, un découpage par région administrative pourrait éventuellement être réalisé avec les simulations ARPEGE-Climat (bien que la significativité statistique des résultats en souffrirait). Ce découpage n'est toutefois pas pertinent pour le modèle LMDz. Les cinq domaines sont définis par les coordonnées suivantes :

- Nord-Ouest : 46,1°N/51°N, 5°W/4,5°E
- Nord-Est : 46,1°N/51°N, 3,2°E/8,6°E
- Centre : 46,2°N/49,4°N, 0,5°E/3,9°E
- Sud-Ouest : 41°N/47,1°N, 5°W/3,7°E
- Sud-Est : 41°N/46,9°N, 1,3°E/10°E



Les 5 zones découpées, choisies afin de pouvoir attribuer chacune des régions administratives à l'une des cinq grands zones.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux, qui donnent la valeur de l'indice pour la période de référence (colonne 1990), ainsi que les écarts à cette période de référence pour chacune des périodes et des scénarios correspon-

dants. On donne un intervalle d'incertitude pour **l'écart moyen à la valeur de référence correspondant à un niveau de confiance de 95%**. Pour la référence et le scénario, un intervalle d'incertitude propre sur la valeur moyenne est déterminé à partir des 20 ou 50 valeurs de l'échantillon en considérant une distribution normale et l'indépendance de ces valeurs. Selon la loi de Student, cet intervalle d'incertitude autour de la valeur moyenne de l'indice est estimé de la façon suivante : $[\bar{X} - t \frac{\sigma(X)}{\sqrt{N}}; \bar{X} + t \frac{\sigma(X)}{\sqrt{N}}]$ avec t issu de la table de Student pour P=95%

L'incertitude totale sur l'écart scénario-référence est finalement déduite en combinant les deux incertitudes. **Cet intervalle permet d'estimer l'incertitude liée à la variabilité naturelle du climat, mais ne prend en compte ni l'incertitude liée au scénario d'émission utilisé, ni celle liée aux limites des modèles climatiques** (voir partie 1c). Afin de présenter l'éventail des possibles dû à ces incertitudes, les résultats sont montrés indépendamment pour chacun des scénarios et des modèles.

Les valeurs entre parenthèses donnent une indication sur les extrêmes simulés par les modèles. Elles correspondent aux valeurs minimale et maximale obtenues sur la période considérée parmi l'échantillon de valeurs annuelles.

A titre d'exemple, voici ce que l'on lit dans l'extrait de tableau suivant :

Scénario et période de projection		
ARPEGE	1990	B2-2030
	11,4	0,7/1,5 (-0,3/2,2)
LMDZ	1990	
	10,3	

Noms des modèles

Valeurs de référence (climat actuel)

Écart min/max sur la période considérée

Écart entre la valeur moyenne de l'indice sur 2020-2039 et la valeur de référence (intervalle d'incertitude correspondant à un niveau de confiance de 95%)

- l'indice (en l'occurrence la température moyenne quotidienne) vaut 11,4°C en moyenne sur la période de référence d'ARPEGE-Climat. Cet indice vaut 10,3°C pour LMDz.
- dans le cas du scénario B2, sa valeur moyenne sur la période 2020-2039 (période 2030) est susceptible d'augmenter d'une quantité comprise entre 0,7°C et 1,5°C (avec un niveau de confiance de 95%). Cependant, sur la période 2030, il est possible qu'une année soit plus froide de -0,3°C par rapport à la référence, l'année la plus chaude s'écartant quant à elle de 2,2°C de cette référence.

3. Indices de température

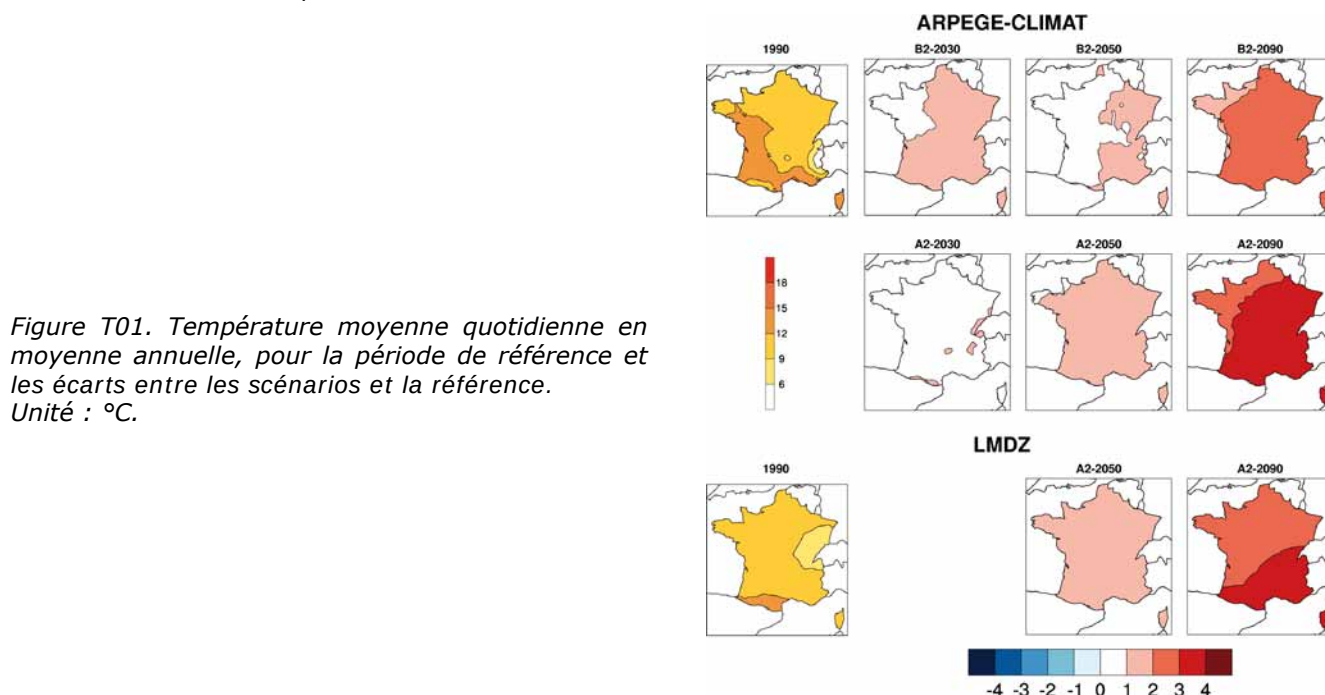
Cette partie présente les moyennes annuelles (voir annexes 1 à 4 pour les valeurs saisonnières).

T01 : température moyenne quotidienne

La température moyenne quotidienne se calcule en chaque point de grille, et pour chaque jour, comme la moyenne de la température minimale et de la température maximale simulée durant le jour considéré.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11,4	0,7/1,5 (-0,3/2,2)	0,6/1,4 (-0,1/2,1)	1,9/2,6 (1,2/3,1)	0,5/1,2 (0,0/1,8)	0,9/1,8 (0,0/2,6)	2,7/3,7 (1,9/5,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,3					1,3/1,8 (0,2/3,6)	2,6/3,0 (1,6/4,1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11,5	0,6/1,4 (-0,7/2,2)	0,6/1,3 (-0,1/2,2)	1,7/2,5 (1,0/3,0)	0,4/1,1 (-0,1/1,8)	0,9/1,7 (-0,1/2,3)	2,5/3,5 (1,8/4,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,3					1,3/1,8 (0,2/3,4)	2,3/2,8 (1,3/3,9)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10,6	0,7/1,6 (-0,3/2,3)	0,6/1,5 (-0,1/2,4)	1,9/2,8 (1,0/3,4)	0,4/1,3 (0,0/2,0)	0,9/1,9 (-0,2/2,8)	2,8/3,9 (1,9/5,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8,7					1,4/1,9 (0,1/3,7)	2,6/3,1 (1,4/4,2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11,5	0,6/1,4 (-0,7/2,3)	0,6/1,4 (-0,2/2,3)	1,8/2,6 (1,0/3,2)	0,4/1,2 (-0,2/1,8)	0,9/1,8 (-0,1/2,6)	2,7/3,7 (1,8/5,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,3					1,2/1,8 (0,2/3,3)	2,2/2,7 (1,2/3,8)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12,2	0,7/1,5 (-0,3/2,3)	0,6/1,3 (-0,2/2,1)	1,8/2,6 (1,3/3,1)	0,4/1,2 (-0,3/1,8)	0,9/1,8 (-0,1/2,6)	2,7/3,8 (1,8/5,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11,3					1,4/1,9 (0,2/3,9)	2,7/3,2 (1,8/4,4)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11,1	0,8/1,6 (-0,1/2,5)	0,6/1,4 (-0,1/2,1)	2,0/2,7 (1,4/3,2)	0,5/1,3 (0,0/2,0)	1,0/1,9 (0,2/2,9)	2,9/4,0 (1,8/5,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,3					1,4/1,9 (0,1/3,9)	2,9/3,4 (1,9/4,6)

Table T01. Température moyenne quotidienne en moyenne annuelle, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.



T02 : température minimale quotidienne, T_{MIN}

La température minimale quotidienne représente la température la plus basse simulée en chaque point de grille durant le jour considéré.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,5	0,7/1,4 (-0,2/2,0)	0,7/1,3 (0,1/1,6)	1,7/2,3 (1,0/2,8)	0,5/1,1 (0,1/1,6)	0,9/1,6 (0,0/2,2)	2,5/3,3 (1,7/4,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,5					1,2/1,6 (0,1/3,4)	2,4/2,8 (1,3/3,6)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,8	0,6/1,3 (-0,5/1,9)	0,6/1,2 (0,0/1,7)	1,5/2,2 (0,8/2,7)	0,4/1,0 (0,0/1,5)	0,8/1,5 (-0,2/2,0)	2,3/3,1 (1,7/4,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,6					1,1/1,5 (0,1/3,2)	2,1/2,6 (1,0/3,3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6,8	0,7/1,5 (0,0/2,1)	0,8/1,4 (0,2/1,8)	1,7/2,5 (0,8/3,2)	0,5/1,2 (0,0/2,0)	0,9/1,6 (-0,1/2,4)	2,6/3,5 (1,8/4,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5,0					1,2/1,7 (0,1/3,5)	2,4/2,9 (1,1/3,8)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,5	0,6/1,4 (-0,4/1,9)	0,6/1,3 (0,0/1,8)	1,6/2,3 (0,7/2,9)	0,4/1,1 (0,0/1,6)	0,8/1,6 (-0,2/2,2)	2,4/3,3 (1,7/4,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,5					1,0/1,5 (0,0/3,0)	2,0/2,4 (0,8/3,2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8,2	0,7/1,4 (-0,3/2,1)	0,6/1,2 (0,0/1,6)	1,6/2,3 (0,9/2,6)	0,4/1,1 (-0,2/1,6)	0,8/1,6 (-0,1/2,1)	2,4/3,3 (1,5/4,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7,3					1,2/1,7 (0,0/3,7)	2,4/2,9 (1,4/3,8)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,1	0,8/1,5 (0,1/2,2)	0,8/1,4 (0,3/1,7)	1,8/2,4 (1,2/2,9)	0,6/1,2 (0,1/1,8)	1,0/1,7 (0,2/2,4)	2,8/3,6 (1,8/4,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,3					1,3/1,7 (0,1/3,7)	2,7/3,1 (1,7/4,0)

Table T02. Température minimale quotidienne en moyenne annuelle, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

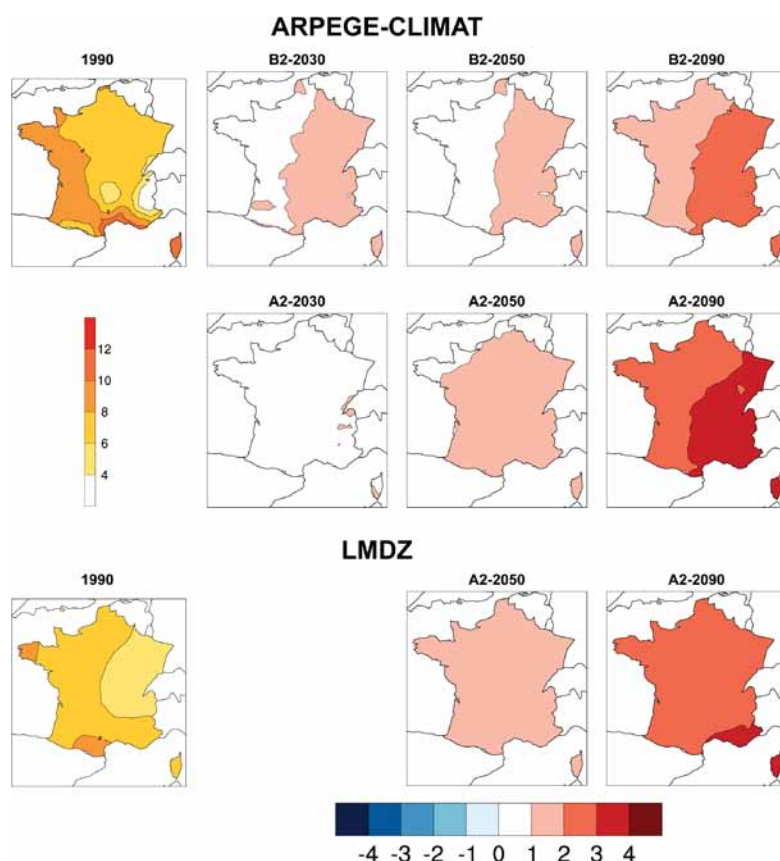


Figure T02. Température minimale quotidienne en moyenne annuelle, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

T03 : Température maximale quotidienne, T_{MAX}

La température maximale quotidienne représente la température la plus élevée simulée en chaque point de grille durant le jour considéré.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15,3	0,7/1,6 (-0,4/2,4)	0,5/1,4 (-0,3/2,6)	2,0/2,9 (1,5/3,5)	0,4/1,3 (-0,4/2,0)	1,0/2,0 (0,0/3,1)	2,9/4,1 (2,1/6,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,1					1,5/2,0 (0,3/3,8)	2,8/3,3 (1,8/4,7)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15,3	0,6/1,5 (-0,8/2,6)	0,5/1,4 (-0,2/2,6)	1,9/2,8 (1,3/3,6)	0,3/1,2 (-0,6/2,2)	0,9/1,9 (-0,1/2,7)	2,7/3,9 (1,7/5,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,0					1,4/2,0 (0,3/3,6)	2,5/3,1 (1,7/4,4)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14,4	0,6/1,7 (-0,6/2,6)	0,5/1,5 (-0,4/3,1)	2,0/3,1 (1,2/3,9)	0,4/1,4 (-0,3/2,3)	0,9/2,1 (-0,2/3,3)	3,0/4,3 (1,9/6,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12,4					1,5/2,1 (0,2/3,9)	2,8/3,4 (1,6/4,8)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15,4	0,5/1,6 (-0,9/2,6)	0,5/1,5 (-0,4/2,8)	2,0/3,0 (1,3/3,8)	0,3/1,3 (-0,6/2,1)	1,0/2,1 (-0,1/3,0)	2,9/4,1 (1,8/6,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,1					1,4/2,0 (0,1/3,6)	2,5/3,0 (1,5/4,5)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	16,3	0,6/1,7 (-0,2/2,5)	0,4/1,5 (-0,4/2,7)	2,0/3,0 (1,4/3,6)	0,4/1,4 (-0,6/2,1)	1,0/2,2 (0,0/3,2)	3,0/4,3 (2,0/6,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	15,3					1,5/2,2 (0,3/4,1)	2,9/3,6 (1,8/5,1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15,0	0,7/1,7 (-0,2/2,7)	0,5/1,5 (-0,4/2,5)	2,0/3,0 (1,4/3,5)	0,4/1,4 (-0,3/2,2)	1,0/2,2 (0,2/3,4)	3,0/4,4 (1,9/6,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,3					1,5/2,2 (0,2/4,1)	3,1/3,7 (1,9/5,2)

Table T03. Température maximale quotidienne en moyenne annuelle, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

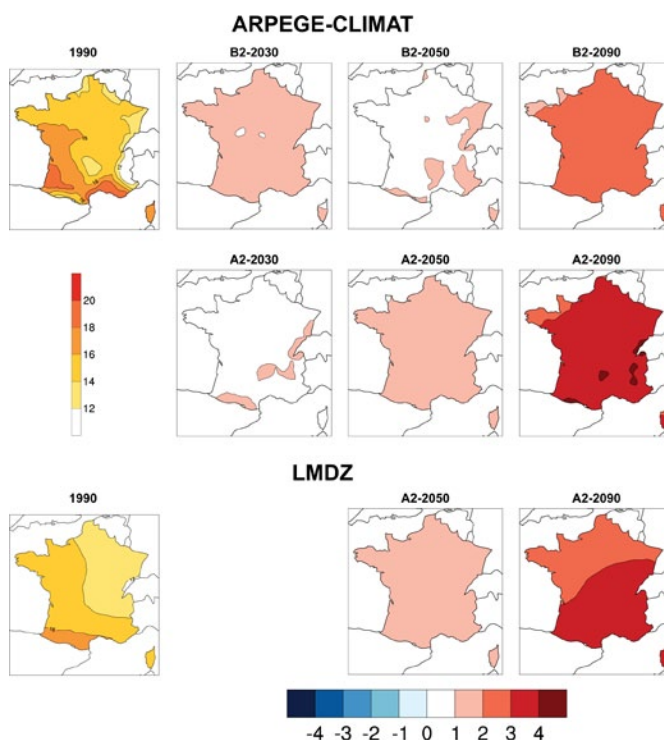


Figure T03. Température maximale quotidienne en moyenne annuelle, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

T04 : valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne

Afin de caractériser les valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne, on utilise le 90^e centile de T_{MAX} : on classe pour chaque année les 365 (ou 366) valeurs quotidiennes de T_{MAX} dans l'ordre croissant, le 90^e centile représentant la valeur au-dessus de laquelle se trouve les 10% de valeurs les plus élevées (soit la 328^e valeur).

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	25,3	-0,1/2,2 (-1,5/3,9)	0,3/2,5 (-0,5/4,9)	2,4/4,6 (1,4/6,2)	-0,2/2,1 (-1,7/4,1)	1,1/3,4 (-0,3/4,8)	3,7/6,3 (1,8/8,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	24,1					1,5/2,5 (-0,3/6,1)	3,2/4,2 (1,2/7,1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	24,9	-0,3/2,2 (-1,3/4,6)	0,1/2,4 (-0,8/5,3)	2,7/4,9 (1,5/6,5)	-0,3/2,0 (-2,1/3,8)	1,1/3,4 (-0,5/5,4)	3,8/6,4 (0,8/9,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	23,7					1,3/2,3 (-0,4/5,6)	2,5/3,5 (0,2/6,3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	25,1	-0,5/2,2 (-1,7/5,2)	0,0/2,5 (-1,7/6,0)	2,1/4,6 (0,8/6,6)	-0,3/2,1 (-1,9/4,5)	0,8/3,4 (-0,9/5,2)	3,5/6,4 (0,5/9,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	23,2					1,4/2,6 (-1,4/6,3)	3,1/4,3 (1,3/7,3)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	25,6	-0,4/2,3 (-1,6/4,7)	0,1/2,6 (-1,4/6,0)	2,7/5,1 (1,2/6,8)	-0,4/2,1 (-2,2/4,3)	1,1/3,6 (-0,6/5,6)	3,9/6,6 (0,7/9,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	24,1					1,3/2,4 (-0,7/5,8)	2,3/3,4 (-0,4/5,8)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	26,1	-0,2/2,4 (-1,7/4,2)	0,3/2,7 (-0,5/5,0)	2,4/4,8 (0,6/6,2)	-0,3/2,3 (-2,4/4,4)	1,2/3,7 (-0,6/5,0)	3,9/6,7 (1,0/9,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	25,2					1,7/2,8 (-1,1/7,2)	3,8/4,9 (1,5/8,1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	25,3	-0,1/2,3 (-1,8/3,6)	0,3/2,6 (-0,4/4,4)	2,2/4,4 (0,5/6,1)	-0,3/2,2 (-2,0/4,3)	1,0/3,4 (-0,5/5,3)	3,6/6,3 (1,3/9,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	24,6					1,8/3,0 (-0,7/7,0)	4,3/5,5 (1,9/9,2)

Table T04. 90^e centile annuel de la température maximale quotidienne, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

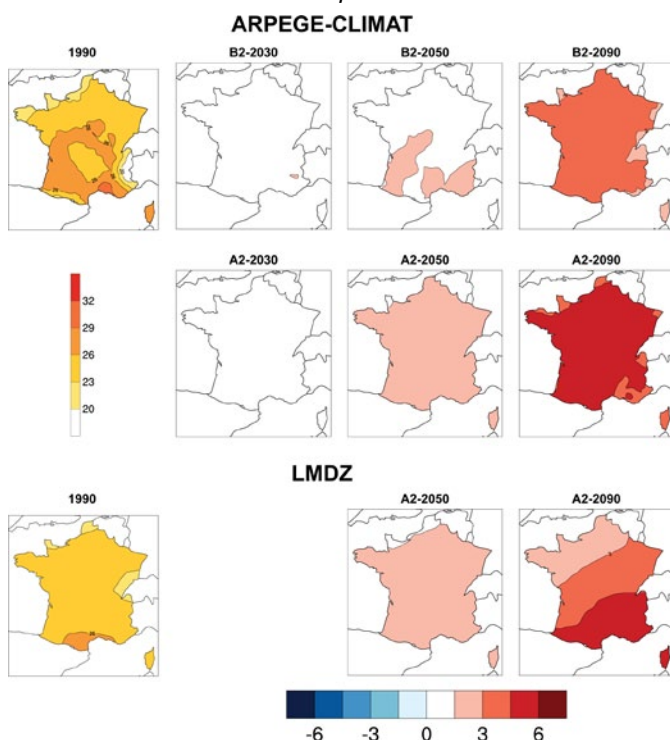


Figure T04. 90^e centile annuel de la température maximale quotidienne, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

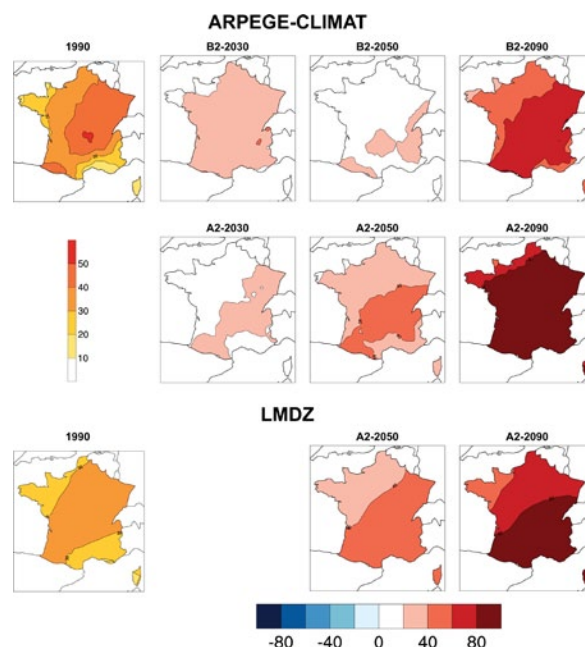
T05 : nombre de jours de T_{MAX} anormalement élevée

Cet indice permet de quantifier l'occurrence de périodes anormalement chaudes (en comparaison de la climatologie) en comptant le nombre de jours pour lesquels la température maximale quotidienne dépasse de plus de 5°C une valeur climatologique de référence. Pour obtenir cette valeur de référence pour chaque jour de l'année, on calcule le cycle annuel moyen de la température maximale quotidienne pour la période de référence, en effectuant une moyenne glissante sur cinq jours de ce cycle annuel.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	36	15/38 (-2/59)	6/29 (-12/61)	50/75 (27/96)	8/30 (-13/47)	23/52 (-4/87)	79/118 (47/180)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	32					34/48 (6/92)	72/86 (43/122)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	37	12/35 (-8/53)	4/25 (-11/51)	43/69 (24/93)	4/26 (-18/46)	20/47 (-9/71)	71/107 (29/158)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	33					31/44 (2/80)	63/76 (38/113)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	44	13/41 (-9/63)	4/33 (-16/74)	51/81 (27/105)	7/36 (-17/63)	22/56 (-11/96)	80/122 (34/178)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	38					36/51 (3/94)	73/89 (43/127)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	42	11/37 (-10/58)	4/27 (-12/56)	46/74 (24/100)	6/30 (-19/48)	22/52 (-11/83)	74/113 (30/165)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	34					31/45 (2/78)	61/75 (34/116)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	38	17/42 (-3/65)	6/33 (-12/64)	53/80 (22/103)	9/33 (-13/50)	25/57 (-5/91)	83/124 (42/187)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	33					37/52 (-2/103)	79/95 (45/134)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	34	16/41 (-1/72)	7/33 (-11/68)	54/80 (24/106)	9/33 (-8/57)	25/56 (-1/100)	85/127 (48/201)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	31					39/54 (9/109)	85/102 (44/144)

Table T05. Nombre de jours de l'année pour lesquels T_{MAX} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

Figure T05. Nombre de jours de l'année pour lesquels T_{MAX} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.



T06 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement élevée

Cet indice est calculé de façon similaire à l'indice T05, en considérant cette fois le nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne dépasse de plus de 5°C la valeur climatologique de référence.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	29	17/31 (7/50)	13/25 (-3/36)	39/54 (19/74)	9/23 (0/42)	19/35 (-2/60)	71/99 (40/141)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22					26/36 (-2/89)	61/72 (33/99)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	29	14/28 (3/47)	10/22 (-5/33)	32/48 (13/69)	5/20 (-3/35)	15/31 (-6/51)	60/88 (30/131)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22					24/33 (-2/72)	50/60 (25/90)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	35	18/35 (0/57)	14/29 (-5/45)	40/60 (18/88)	8/25 (-1/50)	18/37 (-3/65)	72/104 (39/151)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	27					29/40 (0/93)	61/73 (26/108)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	31	15/30 (4/46)	10/25 (-6/36)	35/54 (14/79)	6/22 (-2/44)	17/35 (-4/59)	65/96 (32/143)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22					23/32 (-5/72)	46/57 (19/89)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	27	18/32 (6/51)	14/25 (-4/36)	40/55 (18/71)	11/25 (-1/43)	19/36 (-4/63)	73/102 (43/153)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	23					28/40 (-6/105)	68/80 (37/113)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	28	18/32 (8/58)	16/28 (0/42)	46/61 (28/81)	12/27 (1/50)	22/40 (3/72)	81/110 (47/160)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	23					29/41 (-5/109)	75/88 (35/122)

Table T06. Nombre de jours de l'année pour lesquels T_{MIN} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

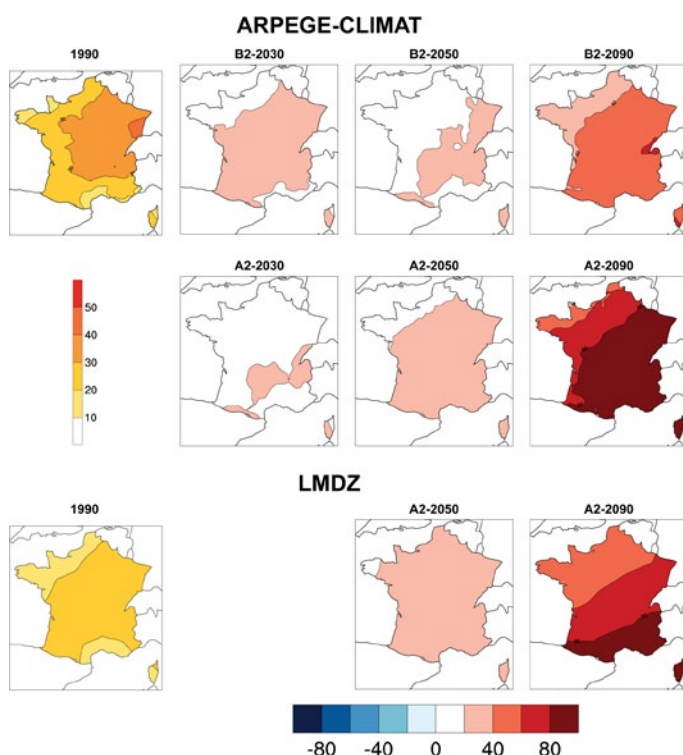


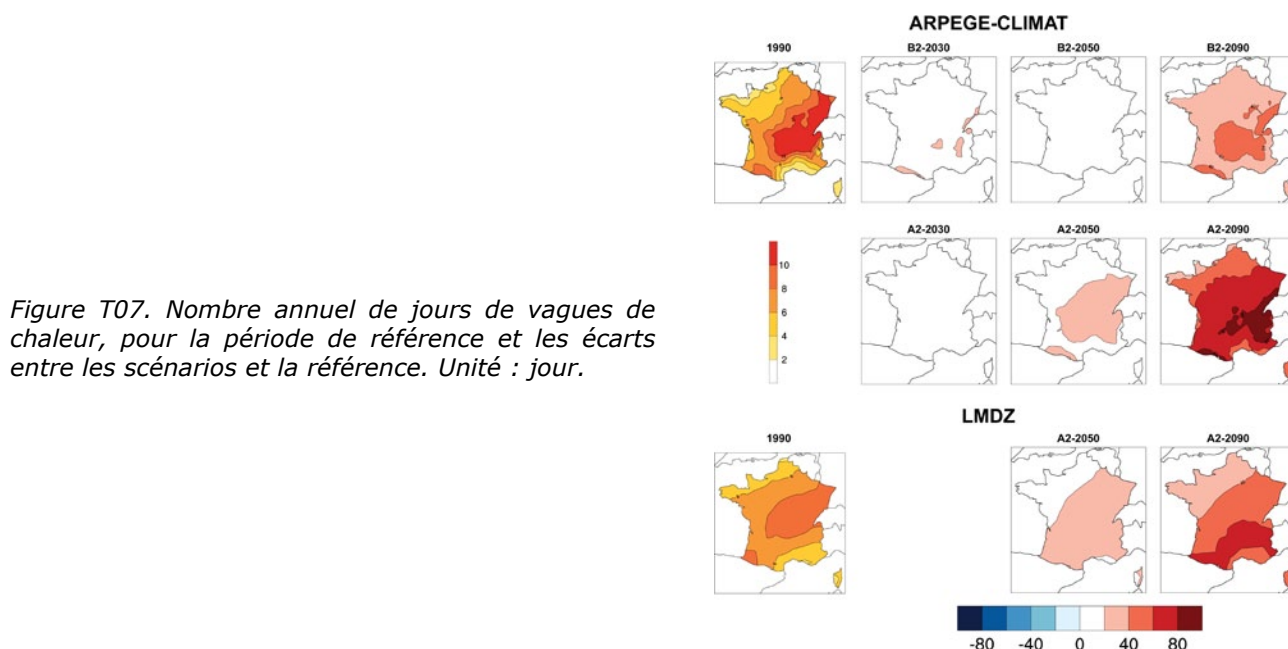
Figure T06. Nombre de jours de l'année pour lesquels T_{MIN} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

T07 : nombre de jours de vagues de chaleur

Une vague de chaleur est définie comme une période anormalement chaude durant plus de cinq jours consécutifs. Comme pour l'indice T05, on détermine les jours pour lesquels la température maximale quotidienne dépasse de plus de 5°C une valeur climatologique de référence, mais en ne comptant que les jours appartenant à une série de plus de cinq jours chauds consécutifs.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	7/20 (-5/39)	3/15 (-5/42)	26/44 (10/74)	3/13 (-5/26)	11/28 (-4/53)	52/83 (16/141)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					17/26 (-1/55)	42/54 (11/107)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	5/17 (-5/41)	2/13 (-5/43)	21/39 (4/67)	2/13 (-6/28)	8/26 (-5/66)	45/73 (9/113)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					15/24 (-3/52)	34/46 (9/99)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	7/23 (-4/48)	2/18 (-8/56)	27/50 (7/78)	3/17 (-9/33)	11/34 (-5/74)	55/90 (14/135)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9					20/31 (-3/77)	44/58 (4/115)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	5/20 (-4/47)	2/15 (-7/48)	24/44 (3/74)	3/16 (-7/34)	10/30 (-6/69)	51/81 (8/124)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					15/25 (-7/58)	33/46 (9/100)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	8/23 (-7/41)	3/17 (-6/44)	29/48 (13/78)	3/15 (-6/26)	11/30 (-6/58)	55/89 (17/153)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					19/30 (-7/75)	49/64 (13/118)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	8/22 (-4/40)	3/16 (-6/40)	29/49 (12/89)	3/15 (-5/32)	12/32 (-4/65)	56/94 (22/169)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					21/31 (-3/74)	54/70 (12/116)

Table T07. Nombre annuel de jours de vagues de chaleur, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



T08 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement basse

Cet indice permet de quantifier l'occurrence de périodes anormalement froides (en comparaison de la climatologie) en comptant le nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne est inférieure de plus de 5°C à une valeur de référence. Pour obtenir cette valeur de référence pour chaque jour de l'année, on calcule le cycle annuel moyen de la température minimale quotidienne pour la période de référence, en effectuant une moyenne glissante sur cinq jours de ce cycle annuel.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23	-15/-4 (-20/9)	-17/-7 (-19/-4)	-22/-12 (-22/-6)	-14/-4 (-17/1)	-17/-7 (-20/2)	-24/-15 (-23/-15)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	26					-15/-8 (-23/5)	-22/-16 (-26/4)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23	-14/-3 (-20/12)	-16/-6 (-19/-1)	-21/-10 (-22/-1)	-14/-3 (-17/2)	-16/-6 (-20/6)	-23/-14 (-23/-15)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	24					-14/-8 (-22/6)	-21/-14 (-24/4)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	28	-18/-6 (-26/8)	-21/-10 (-23/-6)	-27/-14 (-27/-5)	-18/-6 (-23/5)	-20/-8 (-24/6)	-28/-19 (-28/-14)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	29					-17/-9 (-28/3)	-25/-18 (-29/2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	24	-15/-4 (-21/13)	-18/-7 (-20/-2)	-23/-12 (-24/-3)	-15/-4 (-19/2)	-18/-6 (-22/7)	-24/-16 (-24/-16)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	24					-14/-7 (-20/5)	-21/-14 (-24/2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23	-14/-3 (-19/9)	-16/-5 (-19/1)	-22/-12 (-22/-10)	-13/-3 (-18/3)	-17/-7 (-20/-1)	-23/-14 (-23/-13)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	27					-15/-8 (-24/9)	-22/-15 (-27/9)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	22	-15/-5 (-20/4)	-17/-7 (-19/-4)	-22/-13 (-21/-11)	-14/-5 (-17/0)	-17/-8 (-19/-1)	-22/-15 (-22/-15)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	27					-15/-9 (-24/8)	-23/-16 (-27/6)

Table T08. Nombre de jours de l'année pour lesquels T_{MIN} est inférieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

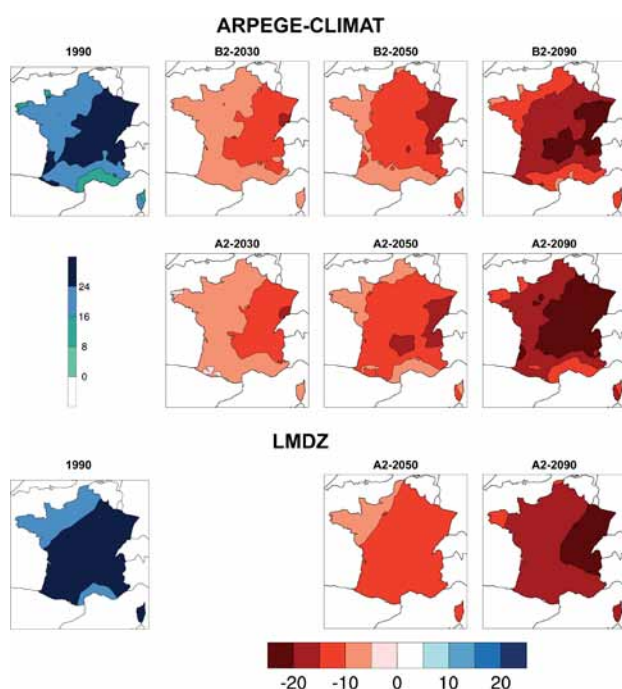


Figure T08. Nombre de jours de l'année pour lesquels T_{MIN} est inférieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

T09 : nombre de jours à températures négatives

Un jour est considéré comme jour à températures négatives lorsque sa température maximale est inférieure à 0°C.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	-6/-2 (-7/2)	-6/-1 (-6/0)	-11-2 (-7/2)	-6/-1 (-7/1)	-6/-1 (-6/1)	-8/-4 (-7/-4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10					-6/-2 (-10/8)	-9/-5 (-10/12)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	-5/-1 (-5/3)	-5/-1 (-5/1)	-5/0 (-5/5)	-5/0 (-5/2)	-5/0 (-5/2)	-6/-2 (-5/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9					-6/-2 (-9/5)	-8/-4 (-9/13)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	-10/-2 (-11/3)	-9/-2 (-10/1)	-11/-3 (-11/2)	-9/-2 (-10/3)	-9/-1 (-10/4)	-13/-6 (-11/-6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22					-11/-5 (-21/14)	-17/-10 (-22/12)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-6/-1 (-6/4)	-6/-1 (-6/1)	-6/0 (-6/5)	-6/0 (-6/3)	-6/0 (-6/2)	-7/-3 (-6/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					-6/-2 (-8/4)	-8/-3 (-8/15)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-4/-1 (-4/3)	-4/-1 (-4/0)	-4/-1 (-4/4)	-4/-1 (-4/0)	-4/-1 (-4/0)	-5/-2 (-4/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					-3/-1 (-5/6)	-5/-2 (-5/13)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	-8/-3 (-9/3)	-6/-1 (-8/2)	-8/-3 (-9/-1)	-11/-2 (-9/1)	-11/-2 (-8/-1)	-10/-6 (-10/-5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-6/-3 (-11/10)	-9/-5 (-11/12)

Table T09. Nombre annuel de jours à températures négatives, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

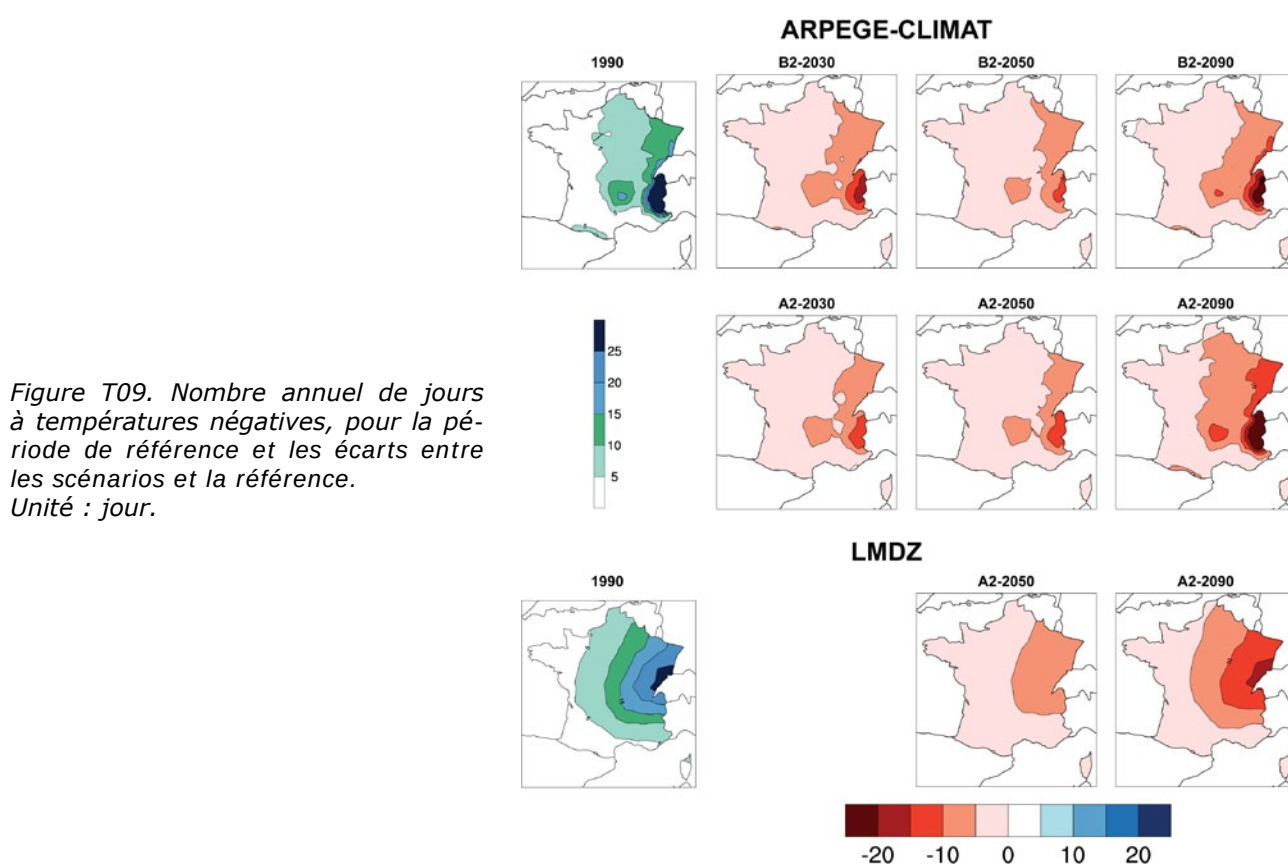


Figure T09. Nombre annuel de jours à températures négatives, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

T10 : nombre de jours de gel

Un jour est considéré comme jour de gel lorsque sa température minimale est inférieure à 0°C.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	45	-19/-3 (-29/17)	-18/-4 (-25/2)	-28/-14 (-30/-5)	-15/-2 (-25/4)	-18/-4 (-29/15)	-31/-17 (-36/-11)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	58					-22/-13 (-40/7)	-35/-26 (-48/2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	35	-16/0 (-26/22)	-17/-3 (-23/2)	-25/-10 (-29/2)	-14/-1 (-21/7)	-16/-1 (-26/19)	-27/-14 (-32/-11)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	53					-22/-12 (-38/7)	-34/-24 (-47/4)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	56	-25/-5 (-39/19)	-24/-6 (-34/3)	-35/-17 (-41/-5)	-19/-2 (-33/8)	-22/-4 (-38/23)	-39/-21 (-49/-12)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	86					-30/-18 (-55/7)	-47/-36 (-67/5)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	40	-18/0 (-29/26)	-19/-3 (-26/3)	-29/-12 (-34/0)	-16/-1 (-25/7)	-18/-1 (-30/24)	-31/-16 (-36/-12)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	54					-23/-12 (-39/7)	-36/-25 (-47/10)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	35	-17/-1 (-24/20)	-15/-1 (-22/12)	-25/-12 (-27/-5)	-14/-1 (-20/6)	-17/-3 (-25/10)	-26/-13 (-30/-5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	45					-19/-10 (-34/11)	-30/-21 (-39/2)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	55	-22/-6 (-31/12)	-19/-6 (-25/3)	-30/-17 (-34/-11)	-17/-3 (-30/1)	-21/-6 (-31/11)	-36/-22 (-42/-12)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	64					-23/-14 (-42/10)	-37/-28 (-52/0)

Table T10. Nombre annuel de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

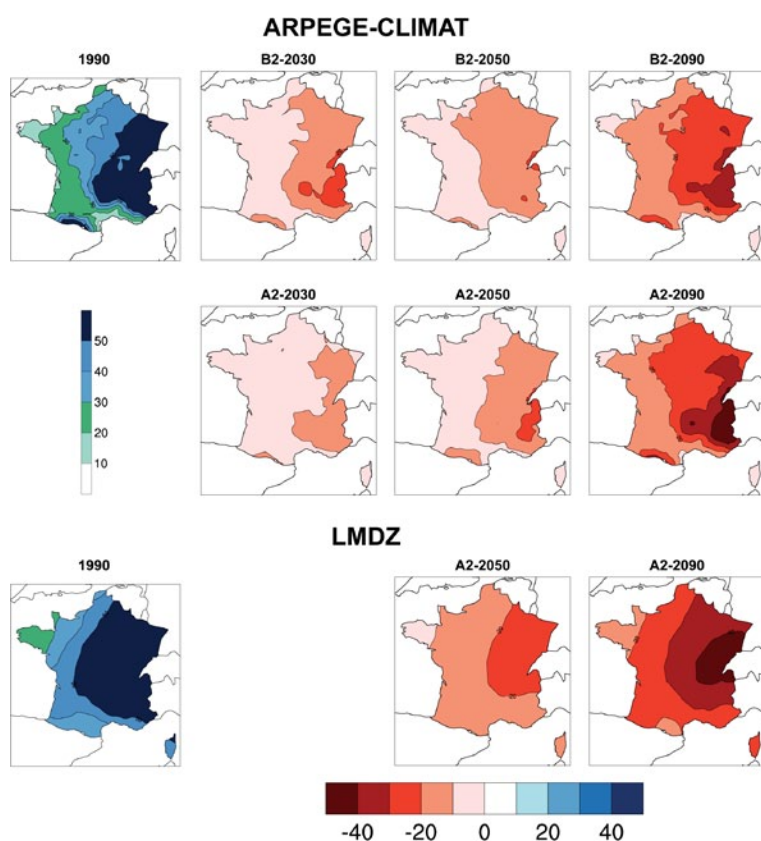


Figure T10. Nombre annuel de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

T11 : degrés-jours de chauffage

Le degré-jour est une valeur quotidienne représentative de l'écart entre la température d'une journée et un seuil de température préétabli. Pour chaque jour, le degré-jour de chauffage n'est calculé que si la température moyenne quotidienne est inférieure à ce seuil, qui est 17°C, dans ce rapport, et vaut alors la différence entre la température moyenne quotidienne et ce seuil. Ainsi, les jours pour lesquels la moyenne est supérieure ou égale à 17°C n'ajoutent pas de degré jour de chauffage. Le calcul de l'indice se fait de la manière suivante :

$$T11 = \sum_{j=1}^{j=365} (17 - T_{MOY}) \text{ si } T_{MOY} < 17^{\circ}\text{C}$$

avec T_{MOY} la température moyenne quotidienne (indice T01). Le cumul des valeurs quotidiennes de cet indice sur l'année permet d'estimer la consommation annuelle de chauffage et le degré de sévérité de l'hiver dans un lieu donné.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2331	-421/-194 (-629/134)	-351/-153 (-455/57)	-611/-422 (-714/-285)	-332/-127 (-520/-58)	-430/-210 (-609/33)	-814/-598 (-1094/-443)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2610					-495/-351 (-837/-223)	-789/-647 (-1037/-270)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2235	-408/-174 (-580/212)	-344/-148 (-450/52)	-577/-377 (-714/-250)	-312/-101 (-492/6)	-402/-180 (-578/74)	-757/-546 (-1035/-378)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2588					-499/-355 (-811/-40)	-785/-641 (-1046/-266)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2584	-467/-202 (-676/140)	-405/-176 (-524/53)	-688/-458 (-825/-274)	-378/-128 (-647/10)	-474/-217 (-680/106)	-901/-646 (-1194/-471)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3121					-539/-377 (-908/-11)	-853/-689 (-1130/-248)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2283	-417/-169 (-604/223)	-353/-142 (-453/76)	-601/-389 (-733/-238)	-329/-105 (-537/-4)	-423/-187 (-601/77)	-784/-560 (-1057/-400)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2585					-489/-342 (-772/-25)	-758/-608 (-1033/-219)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2092	-408/-173 (-635/148)	-320/-115 (-432/92)	-577/-389 (-701/-262)	-317/-117 (-455/-4)	-412/-191 (-588/19)	-766/-551 (-1029/-379)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2314					-478/-330 (-833/5)	-762/-623 (-1023/-280)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2484	-437/-211 (-670/64)	-366/-161 (-475/56)	-651/-467 (-759/-339)	-355/-148 (-550/-47)	-467/-246 (-644/-26)	-878/-654 (-1162/-464)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2647					-496/-347 (-894/8)	-806/-663 (-1068/-296)

Table T11. Degrés-jours annuels de chauffage, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

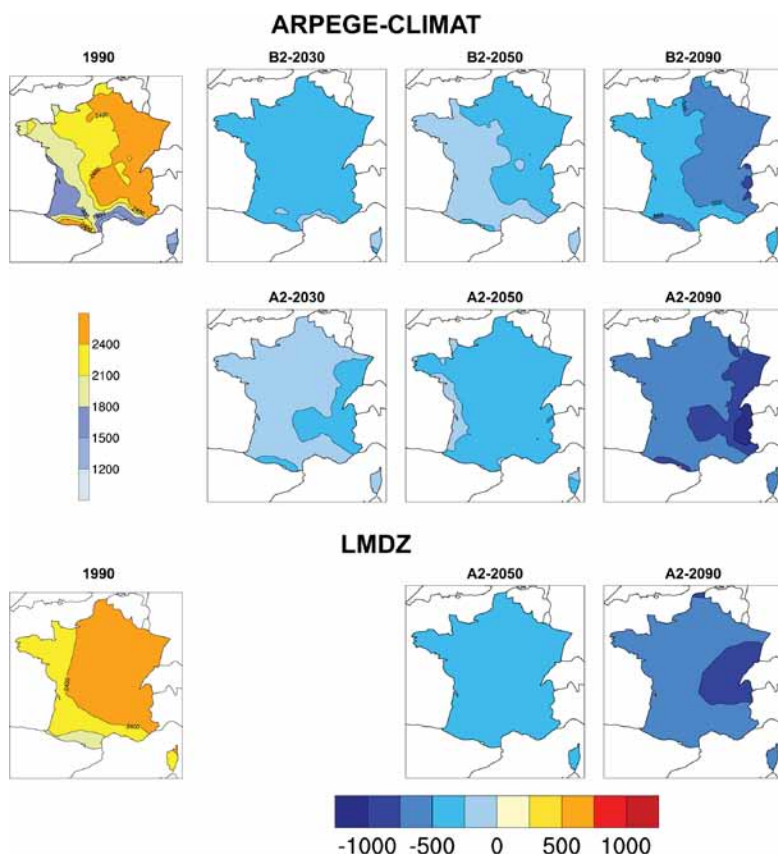


Figure T11. Degrés-jours annuels de chauffage, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C jour.

T12 : degrés-jour de climatisation

Comme pour l'indice T10, cet indice utilise la notion de degré-jours. Pour le degré-jour de climatisation, l'indice n'est cette fois calculé que si la température moyenne quotidienne est supérieure à un seuil, et vaut alors la différence entre la température moyenne quotidienne et le seuil. Le seuil de température choisi ici étant de 18°C, le calcul de l'indice se fait donc de la manière suivante :

$$T12 = \sum_{j=1}^{j=365} (T_{MOY} - 18) \text{ si } T_{MOY} > 18^{\circ}\text{C}$$

avec T_{MOY} la température moyenne quotidienne (indice T01). Ainsi, les jours pour lesquels la moyenne est inférieure ou égale à 18°C n'ajoutent pas de degré jour de chauffage. Le cumul des valeurs quotidiennes de cet indice sur l'année permet d'estimer la consommation annuelle de climatisation dans un lieu donné.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	216	12/142 (-73/283)	36/152 (-22/292)	196/319 (101/449)	2/122 (-82/253)	91/220 (-1/353)	331/516 (161/774)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	143					95/154 (-13/405)	226/285 (107/464)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	175	-4/129 (-75/297)	28/138 (-45/305)	192/315 (100/439)	-5/105 (-88/222)	88/210 (-11/379)	308/486 (88/706)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	116					71/124 (-37/354)	158/211 (36/382)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	178	-5/133 (-80/334)	16/144 (-78/348)	165/308 (64/467)	-6/112 (-76/255)	69/212 (-33/389)	303/508 (68/735)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	94					77/137 (-48/384)	191/253 (68/446)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	199	-10/141 (-94/329)	27/155 (-50/349)	206/347 (90/491)	-9/118 (-101/261)	95/237 (-23/419)	335/535 (89/765)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	125					73/131 (-51/378)	151/208 (21/379)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	261	11/166 (-88/288)	40/183 (-4/310)	222/365 (117/489)	-4/149 (-119/304)	104/258 (-12/406)	375/590 (182/921)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	194					124/198 (-33/520)	296/371 (131/586)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	240	17/151 (-75/266)	37/161 (0/283)	193/323 (94/453)	1/136 (-82/278)	88/229 (-13/411)	341/538 (175/848)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	174					125/198 (-24/487)	318/391 (140/577)

Table T12. Degrés-jours annuels de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

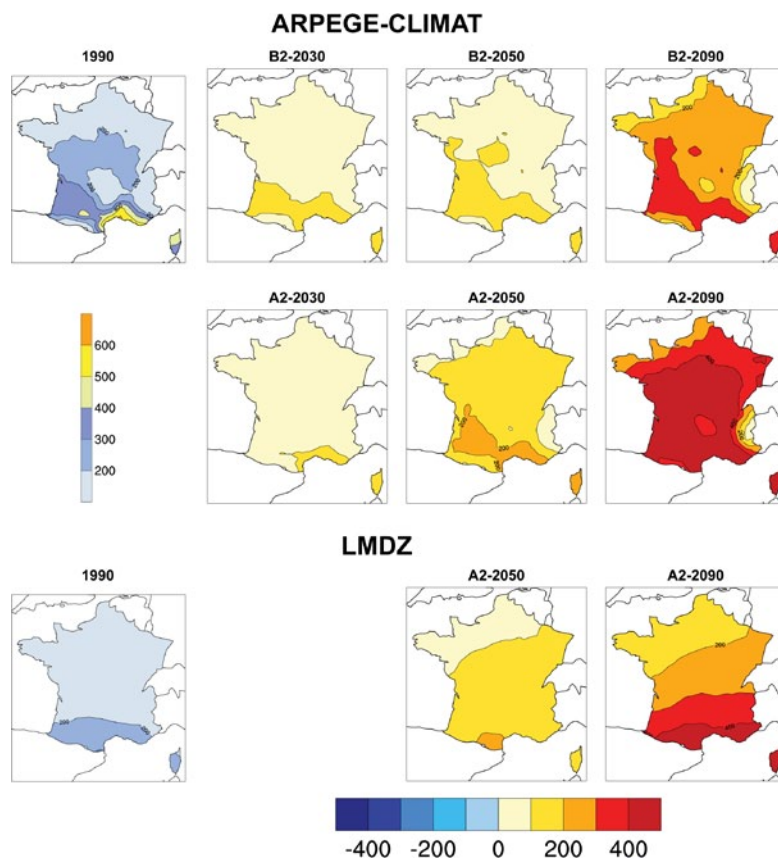


Figure T12. Degrés-jours annuels de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité: °C jour.

4. Indices de précipitations

Cette partie présente les évolutions prévues de cinq indices de précipitations. Il s'agit de moyennes annuelles (voir annexes 1 à 4 pour les valeurs saisonnières). Il est à noter que ces indices se calculent à partir des précipitations quotidiennes simulées, représentant pour chaque jour le cumul de la pluie et de la neige. L'unité des précipitations est en kg/m²/jour en sortie des modèles, mais en considérant une densité constante des précipitations égale à celle de l'eau liquide, cette unité est équivalente à des mm/jour (1 kg d'eau liquide représente une hauteur d'eau de 1 mm répartie sur une surface de 1 m²).

P01 : précipitations quotidiennes moyennes

Cet indice donne les précipitations moyennes quotidiennes en mm/jour.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,5	-0,2/0,3 (-0,5/0,6)	-0,2/0,4 (-0,4/0,6)	-0,4/0,2 (-0,8/0,7)	-0,2/0,4 (-0,4/0,8)	-0,4/0,1 (-0,6/0,2)	-0,6/0,0 (-0,9/0,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,4					-0,4/-0,1 (-0,9/0,5)	-0,4/-0,1 (-0,9/0,7)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,1	-0,1/0,3 (-0,3/0,6)	-0,2/0,3 (-0,5/0,5)	-0,4/0,1 (-0,7/0,5)	-0,1/0,4 (-0,3/0,8)	-0,4/0,0 (-0,5/0,1)	-0,5/0,0 (-0,7/0,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,1					-0,3/-0,1 (-0,9/0,7)	-0,3/0,0 (-0,8/0,6)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,6	0,0/0,5 (-0,2/0,8)	-0,1/0,4 (-0,4/0,6)	-0,3/0,2 (-0,8/0,6)	-0,1/0,5 (-0,5/0,9)	-0,4/0,1 (-0,7/0,5)	-0,5/0,1 (-0,8/0,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,6					-0,3/0,0 (-1,0/0,6)	-0,4/0,0 (-0,9/1,0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,0	-0,1/0,3 (-0,3/0,6)	-0,1/0,3 (-0,4/0,4)	-0,3/0,1 (-0,7/0,6)	-0,1/0,4 (-0,4/0,9)	-0,4/0,0 (-0,4/0,1)	-0,5/0,0 (-0,6/0,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1,9					-0,3/0,0 (-0,8/0,7)	-0,2/0,0 (-0,7/0,7)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,5	-0,4/0,3 (-0,8/0,7)	-0,3/0,4 (-0,9/0,8)	-0,6/0,2 (-1,1/0,8)	-0,3/0,4 (-0,7/0,9)	-0,6/0,0 (-0,7/0,2)	-0,8/-0,1 (-1,1/0,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,5					-0,5/-0,2 (-1,1/0,3)	-0,6/-0,3 (-1,1/0,7)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,7	-0,3/0,4 (-0,8/0,7)	-0,2/0,5 (-0,7/0,8)	-0,4/0,3 (-0,7/1,0)	-0,3/0,4 (-0,6/0,9)	-0,5/0,2 (-0,7/0,3)	-0,7/0,1 (-1,0/1,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,6					-0,5/-0,2 (-1,1/0,4)	-0,6/-0,2 (-1,2/0,9)

Table P01. Précipitations quotidiennes en moyenne annuelle, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : mm/jour.

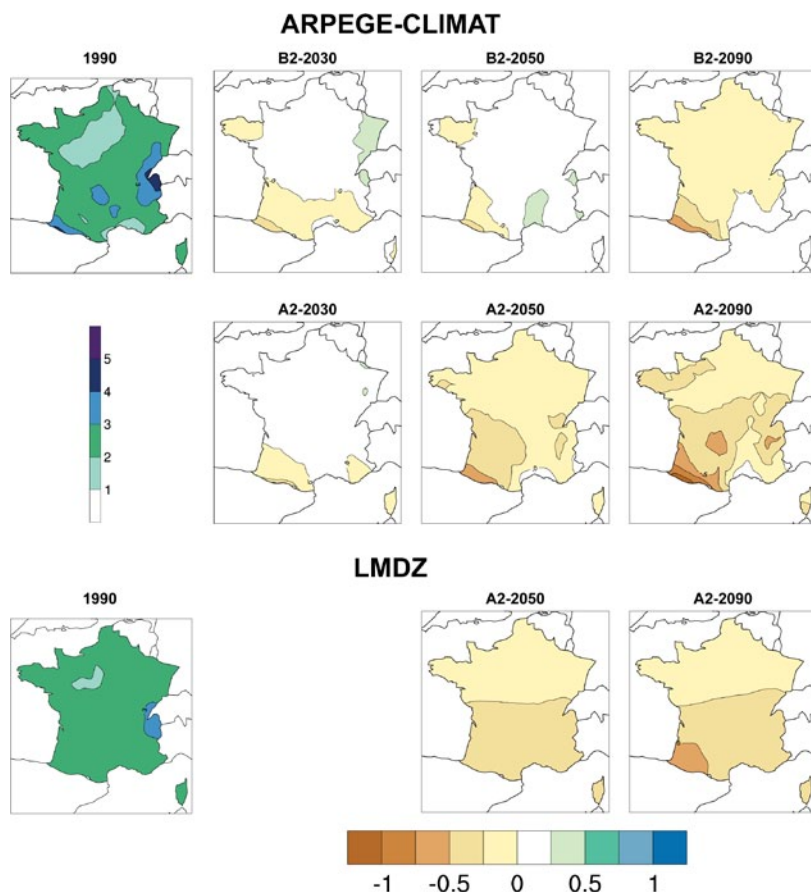


Figure P01. Précipitations quotidiennes en moyenne annuelle, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : mm/jour

P02 : valeurs extrêmes des précipitations quotidiennes

Pour caractériser la réponse des précipitations extrêmes au changement climatique, on utilise la fraction des précipitations au-dessus du 90^e centile annuel. Le 90^e centile annuel est calculé en classant pour chaque année les 365 (ou 366) valeurs quotidiennes de précipitations dans l'ordre croissant, le 90^e centile représentant la valeur au-dessus de laquelle se trouve les 10% de valeurs les plus élevées (soit la 328^e valeur). En calculant le cumul des précipitations des jours où ce seuil est dépassé, et en divisant le tout par le cumul sur toute l'année, on obtient une fraction nous donnant la part des événements de fortes précipitations sur le total des précipitations annuelles. Cet indice compris entre 0 et 1 n'a pas d'unité (on peut toutefois le multiplier par 100 pour exprimer les résultats en pourcentages, comme c'est le cas dans le tableau et la figure suivants).

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	62%	-4%,2% (-9%,5%)	-3%,3% (-8%,6%)	0%,6% (-4%,11%)	-3%,3% (-7%,5%)	1%,6% (0%,8%)	4%,11% (-3%,17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	60%					3%,6% (-4%,15%)	5%,8% (-6%,16%)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	57%	-4%,2% (-10%,7%)	-4%,3% (-7%,7%)	0%,7% (-5%,12%)	-3%,3% (-7%,8%)	1%,7% (-2%,8%)	4%,12% (-4%,17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	57%					3%,6% (-6%,15%)	4%,8% (-7%,16%)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	56%	-4%,2% (-9%,5%)	-4%,2% (-7%,9%)	-1%,6% (-5%,10%)	-4%,2% (-7%,6%)	0%,6% (-3%,13%)	4%,10% (-5%,17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	57%					3%,6% (-5%,14%)	4%,8% (-6%,17%)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	58%	-4%,3% (-10%,9%)	-4%,3% (-7%,7%)	1%,8% (-5%,13%)	-3%,4% (-8%,9%)	1%,7% (-1%,9%)	4%,12% (-5%,17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	57%					1%,6% (-8%,15%)	3%,7% (-7%,17%)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	62%	-3%,4% (-10%,6%)	-3%,4% (-10%,10%)	1%,8% (-5%,14%)	-2%,5% (-7%,7%)	1%,7% (-2%,12%)	6%,13% (-2%,20%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	61%					3%,8% (-6%,16%)	6%,10% (-6%,18%)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	68%	-4%,2% (-8%,7%)	-4%,2% (-9%,9%)	0%,6% (-5%,10%)	-3%,3% (-9%,6%)	0%,5% (-2%,8%)	4%,11% (-3%,17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	66%					3%,8% (-4%,18%)	5%,10% (-6%,18%)

Table P02. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile annuel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses.

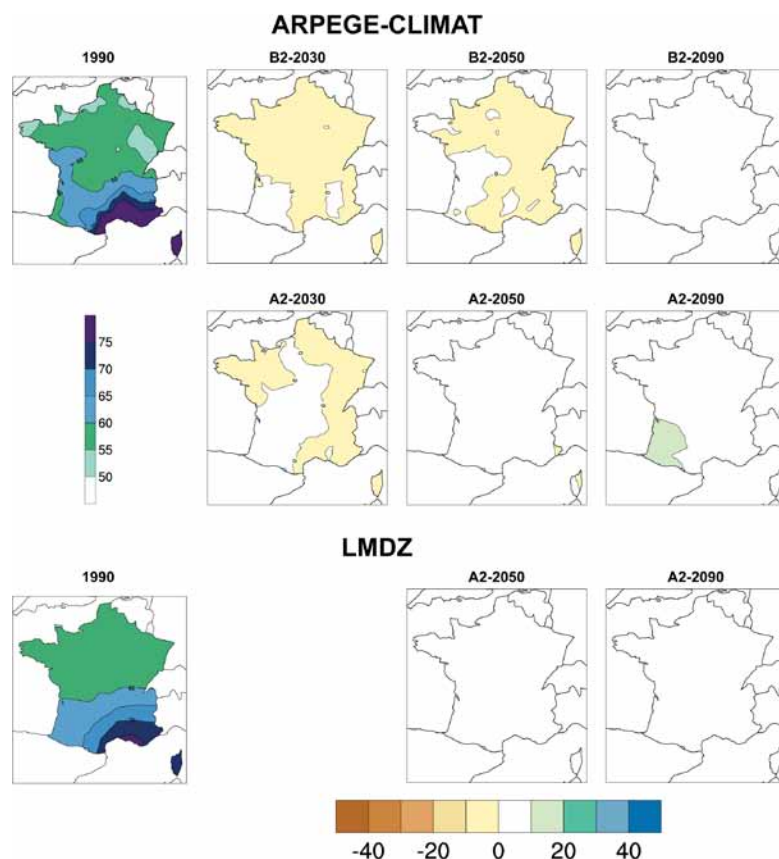


Figure P02. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile annuel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence.

P03 : nombre de jours de précipitations intenses

Cet indice donne le **nombre de jours pour lesquels les précipitations quotidiennes dépassent le seuil de 20 mm**. Ce seuil, largement supérieur pour la plupart des points de grille à la moyenne des précipitations des jours pluvieux, permet d'isoler les événements de précipitations intenses.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-1/1 (-2/3)	-1/2 (-2/3)	-1/2 (-3/4)	-1/2 (-2/3)	-1/1 (-2/3)	-1/1 (-3/5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-1/1 (-3/2)	0/1 (-3/5)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	0/1 (-1/2)	0/1 (-2/2)	0/1 (-2/4)	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/2)	0/2 (-1/4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					0/1 (-2/3)	1/2 (-2/4)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	0/2 (-2/3)	-1/2 (-2/4)	-1/2 (-3/4)	0/2 (-2/4)	-1/1 (-3/3)	0/2 (-2/4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					0/1 (-4/5)	0/2 (-3/6)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/2)	0/2 (-1/5)	0/2 (-1/4)	0/1 (-1/2)	0/2 (-2/4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/1 (-1/3)	1/2 (-1/4)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-2/1 (-4/3)	-1/2 (-4/3)	-2/2 (-4/6)	-1/2 (-3/5)	-2/0 (-3/3)	-2/1 (-4/5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					-2/0 (-4/3)	-1/0 (-4/7)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	-2/2 (-4/3)	-1/3 (-3/5)	-2/3 (-5/6)	-2/2 (-3/4)	-3/1 (-4/3)	-3/2 (-4/9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10					-1/1 (-5/4)	-2/1 (-5/7)

Table P03. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

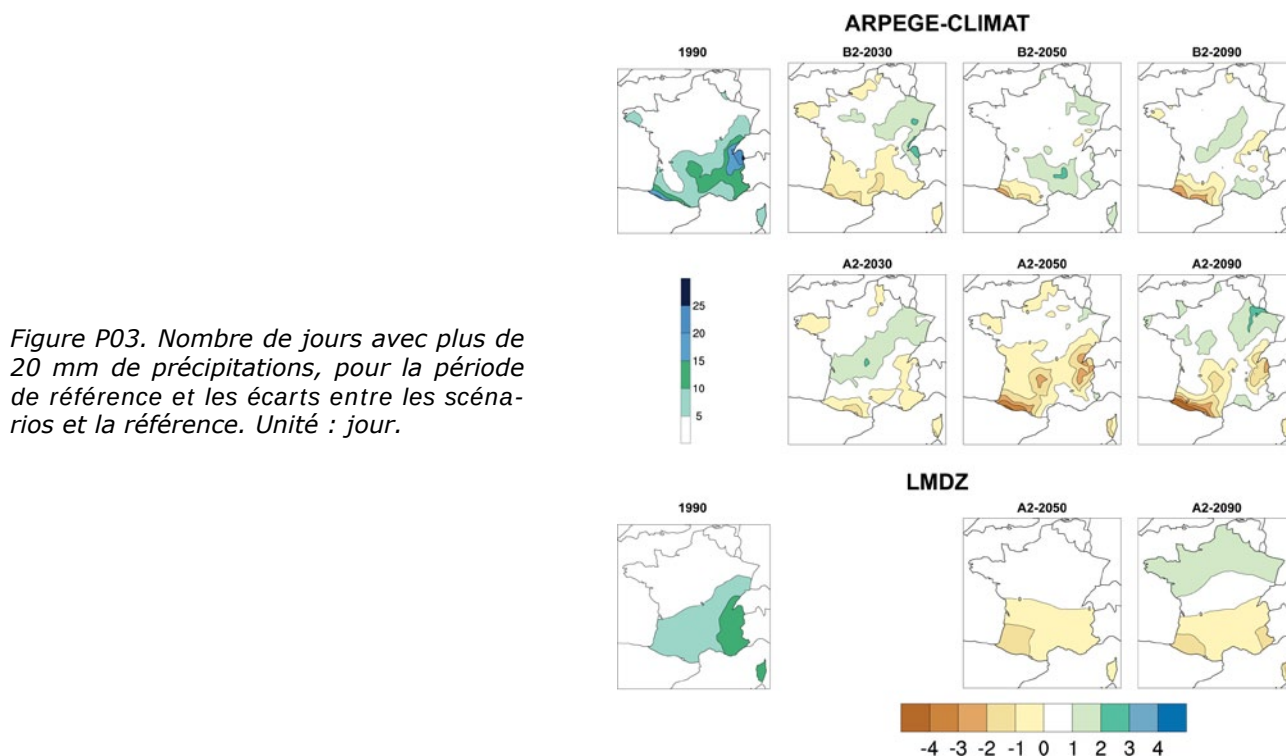


Figure P03. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

P04 : périodes de fortes sécheresses

La définition d'une sécheresse est assez complexe car elle dépend du domaine considéré et du point de vue dans lequel on se place. On peut en effet distinguer quatre grands types de sécheresses : météorologique, hydrologique, agricole ou encore socio-économique. Un événement sec peut être considéré comme une forte sécheresse dans un de ces domaines sans forcément l'être pour les autres (exemple : pour un agriculteur, un déficit de précipitations à une certaine période de l'année peut-être néfaste sans pour autant que le sol soit suffisamment sec pour correspondre à une sécheresse du point de vue hydrologique). L'indice calculé ici, permettant de caractériser l'intensité des sécheresses du point de vue météorologique, est le nombre maximum de jours secs consécutifs. Un jour est considéré sec si les précipitations quotidiennes lui correspondant n'ont pas excédé 1 mm.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	26	-4/4 (-6/8)	-6/2 (-8/9)	-1/8 (-6/19)	-5/3 (-8/10)	-1/9 (-5/23)	5/18 (-9/32)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	30					0/7 (-9/22)	7/14 (-7/32)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	26	-5/2 (-8/9)	-6/2 (-9/11)	-1/10 (-6/23)	-5/4 (-10/13)	-1/8 (-6/19)	5/18 (-11/33)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	29					0/6 (-10/22)	5/11 (-8/30)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	21	-4/3 (-4/9)	-6/2 (-8/4)	-2/6 (-6/11)	-5/3 (-7/7)	-1/9 (-7/26)	4/16 (-9/36)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	25					-1/5 (-9/21)	5/13 (-8/41)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	25	-5/3 (-7/7)	-6/3 (-10/9)	-1/10 (-5/25)	-5/4 (-8/12)	-2/8 (-6/19)	5/19 (-11/33)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	29					-1/6 (-14/30)	3/11 (-8/32)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	26	-4/6 (-6/13)	-5/4 (-9/12)	-1/11 (-7/29)	-5/4 (-7/10)	0/11 (-4/25)	6/21 (-10/42)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	33					-1/9 (-14/44)	9/19 (-10/50)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	28	-4/5 (-7/13)	-6/3 (-10/12)	-3/7 (-7/16)	-5/4 (-7/11)	-2/9 (-6/24)	2/17 (-8/44)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	33					1/10 (-12/39)	10/19 (-8/46)

Table P04. Nombre annuel de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

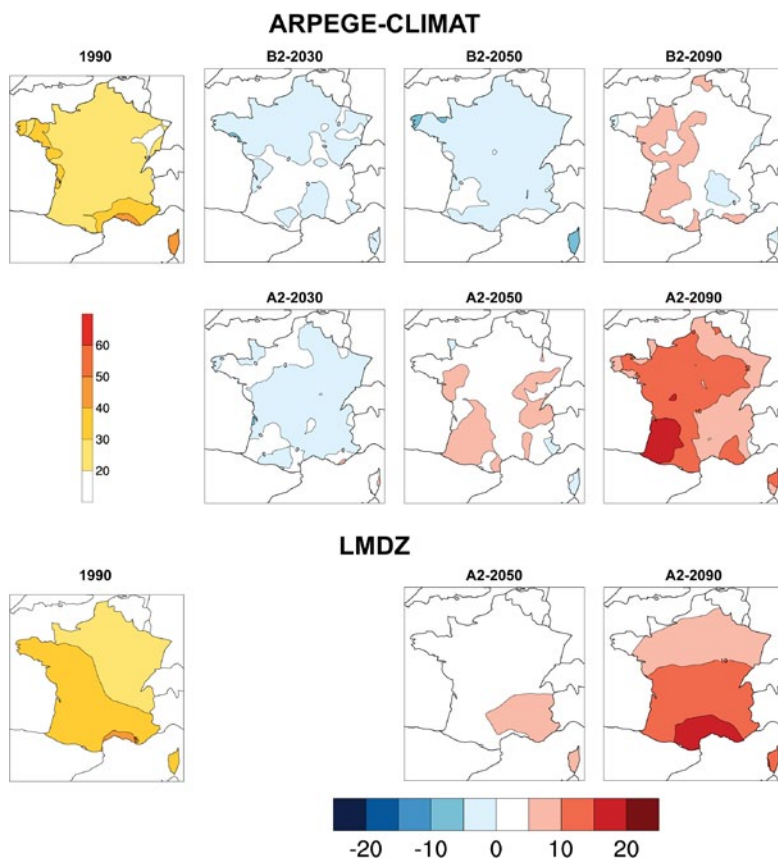


Figure P04. Nombre annuel de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

P05 : Nombre de jours de chutes de neige

La méthode la plus correcte de déterminer le nombre de jours de chutes de neige consisterait à analyser les données de précipitations neigeuses fournies en sorties des modèles. Cependant, les réanalyses atmosphériques SAFRAN ne fournissent pas ce paramètre, ce qui ne nous permet pas d'appliquer la méthode de correction au climat de référence (décrite en partie 2c). Une autre manière de procéder consiste à déduire ce paramètre à partir des données de température et de précipitations corrigées que nous avons utilisées jusqu'ici. Un jour est alors considéré comme un jour de chutes de neige lorsque sa température minimale quotidienne est inférieure à 0°C et que ses précipitations quotidiennes sont non nulles. Il faut noter que cette méthode tend à sur-estimer la valeur réelle de l'indice durant la journée, le passage sous les 0°C et les précipitations n'intervenant pas forcément simultanément.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	-8/-4 (-9/-2)	-6/-2 (-9/3)	-9/-5 (-10/-3)	-6/-1 (-8/3)	-7/-3 (-8/-2)	-11/-7 (-12/-5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	25					-12/-8 (-18/5)	-17/-14 (-23/-5)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-6/-3 (-7/-1)	-5/-2 (-8/1)	-7/-4 (-8/1)	-5/-1 (-6/4)	-5/-2 (-6/0)	-8/-5 (-8/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22					-11/-7 (-18/6)	-16/-13 (-21/-5)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	17	-12/-5 (-14/-3)	-10/-3 (-14/1)	-14/-8 (-15/-5)	-8/-2 (-10/5)	-10/-4 (-13/-1)	-16/-10 (-16/-7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	41					-19/-13 (-26/2)	-27/-21 (-37/-6)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	-7/-3 (-8/-1)	-6/-2 (-9/2)	-8/-4 (-10/0)	-6/-1 (-7/5)	-6/-3 (-8/-1)	-10/-6 (-10/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22					-11/-7 (-21/7)	-16/-12 (-22/-3)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-6/-3 (-8/-1)	-5/-2 (-7/4)	-7/-4 (-8/-1)	-5/-1 (-7/2)	-6/-2 (-7/-1)	-8/-5 (-8/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17					-9/-6 (-15/7)	-13/-10 (-17/-3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18	-9/-5 (-11/-2)	-7/-3 (-10/5)	-10/-6 (-12/-5)	-7/-2 (-10/4)	-8/-4 (-9/-2)	-14/-9 (-15/-8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	27					-13/-9 (-20/3)	-18/-14 (-24/-5)

Table P05. Nombre annuel de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

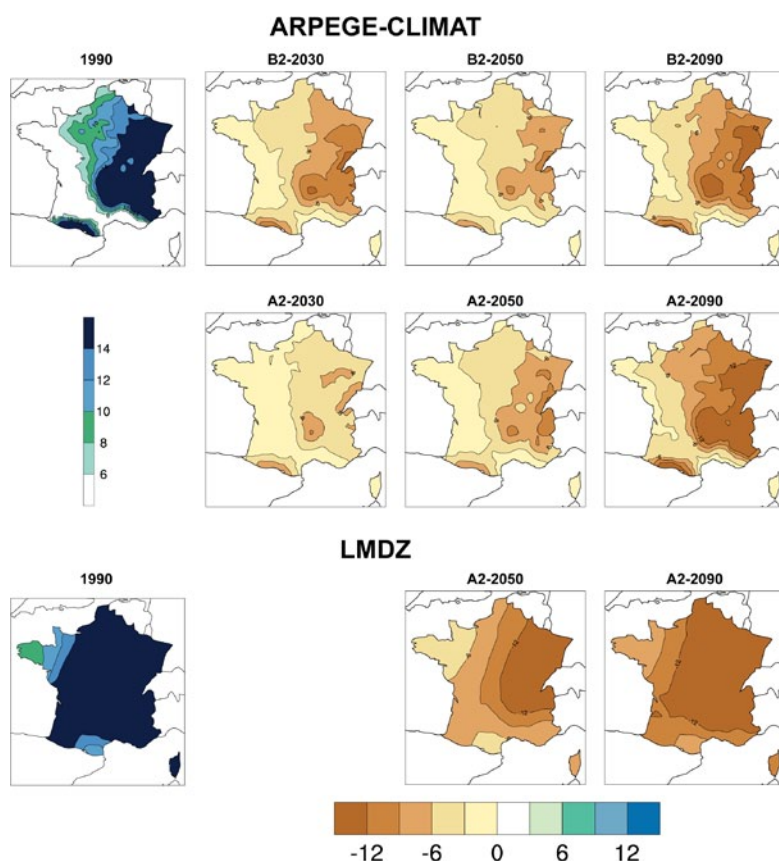


Figure P05. Nombre annuel de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

5. Indice d'humidité du sol

Afin d'évaluer l'intensité des sécheresses du point de vue hydrologique (cf. indice P04 pour les différents types de sécheresses), nous montrons ici le **minimum annuel du contenu en eau total du sol**, c'est à dire intégré sur toute la profondeur de sol. Ces données ne sont pas disponibles pour le modèle LMDz donc seuls les résultats obtenus avec ARPEGE-Climat sont montrés.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	372	-9/13 (-19/24)	-7/13 (-11/17)	-22/1 (-45/14)	-9/13 (-23/33)	-20/1 (-29/10)	-25/-2 (-35/14)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	422	-11/15 (-25/35)	-11/11 (-16/19)	-29/-5 (-66/4)	-11/14 (-26/44)	-24/-2 (-28/10)	-29/-6 (-40/10)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	426	-7/26 (-21/35)	-8/24 (-22/28)	-28/7 (-69/25)	-10/24 (-26/34)	-24/9 (-33/28)	-29/5 (-40/30)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	401	-10/17 (-28/34)	-11/12 (-20/27)	-29/-4 (-57/8)	-11/15 (-31/46)	-24/-1 (-28/17)	-30/-6 (-40/16)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	367	-16/5 (-27/21)	-12/7 (-26/14)	-24/-4 (-33/13)	-13/9 (-35/35)	-22/-4 (-29/5)	-33/-10 (-47/7)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	367	-16/5 (-27/21)	-12/7 (-26/14)	-24/-4 (-33/13)	-13/9 (-35/35)	-22/-4 (-29/5)	-33/-10 (-47/7)

Table H01. Minimum annuel du contenu en eau du sol, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : kg/m².

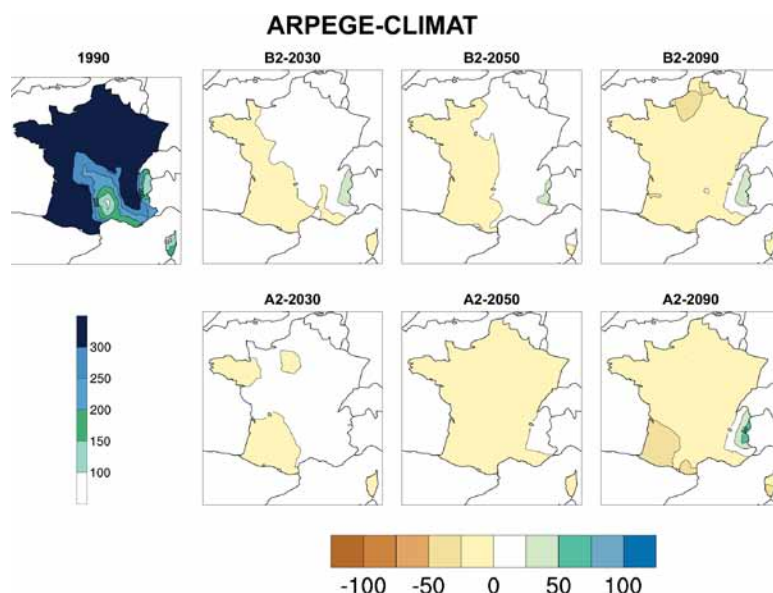


Figure H01. Minimum annuel du contenu en eau du sol, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : kg/m².

6. Indice de vents violents

Afin de caractériser les changements d'intensité des vents les plus violents, nous donnons ici les valeurs du vent maximal annuel. Cet indice est exprimé en km/h.

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	81,4	-2,8/1,3 (-8,0/3,8)	-3,2/1,5 (-11,5/5,5)	-3,4/1,1 (-13,4/4,0)	-1,0/2,7 (-5,4/4,6)	-4,3/0,6 (-10,8/5,6)	-2,9/2,1 (-12,4/5,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	81,3					-1,6/1,3 (-6,9/7,4)	0,2/2,9 (-5,2/6,7)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	83,4	-3,7/2,4 (-9,9/7,7)	-3,9/2,4 (-14,5/7,9)	-3,8/1,9 (-13,6/7,2)	-0,8/3,8 (-6,2/5,5)	-4,4/2,4 (-14,2/9,4)	-2,6/3,7 (-15,6/7,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	80,2					-1,5/3,4 (-12,7/11,3)	1,4/6,0 (-9,1/10,4)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	82,6	-2,4/2,9 (-7,9/8,1)	-3,7/2,1 (-12,8/6,3)	-4,2/2,1 (-19,5/6,2)	-0,6/4,0 (-6,8/6,6)	-4,5/1,8 (-13,4/6,6)	-2,2/3,6 (-15,2/6,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	80,9					-1,9/2,5 (-11,1/9,3)	1,1/5,3 (-9,7/9,2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	81,8	-3,2/2,6 (-8,4/6,9)	-3,4/2,7 (-11,7/8,9)	-3,2/2,7 (-14,2/7,5)	-0,7/4,1 (-6,1/6,3)	-3,5/2,9 (-13,2/11,0)	-2,2/4,1 (-14,0/8,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	83,1					-2,6/0,3 (-10,6/6,9)	-1,7/1,2 (-10,1/6,1)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	78,7	-4,3/1,0 (-10,5/7,6)	-4,6/1,4 (-13,8/4,5)	-5,0/0,4 (-13,6/3,9)	-2,6/2,2 (-5,4/5,4)	-6,0/-0,3 (-10,2/5,3)	-4,9/1,3 (-10,9/6,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	81,0					-2,7/1,1 (-10,9/7,6)	-2,2/1,4 (-10,3/6,8)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	80,5	-2,5/0,9 (-6,8/4,0)	-2,5/1,1 (-7,5/4,3)	-2,9/1,2 (-12,0/3,1)	-1,7/2,0 (-5,5/4,8)	-4,2/-0,3 (-8,9/2,3)	-3,3/1,2 (-10,5/6,0)
DZ	1990					A2-2050	A2-2090
	83,1					-2,6/0,3 (-10,6/6,9)	-1,7/1,2 (-10,1/6,1)

Table V01. Vent maximal annuel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : km/h.

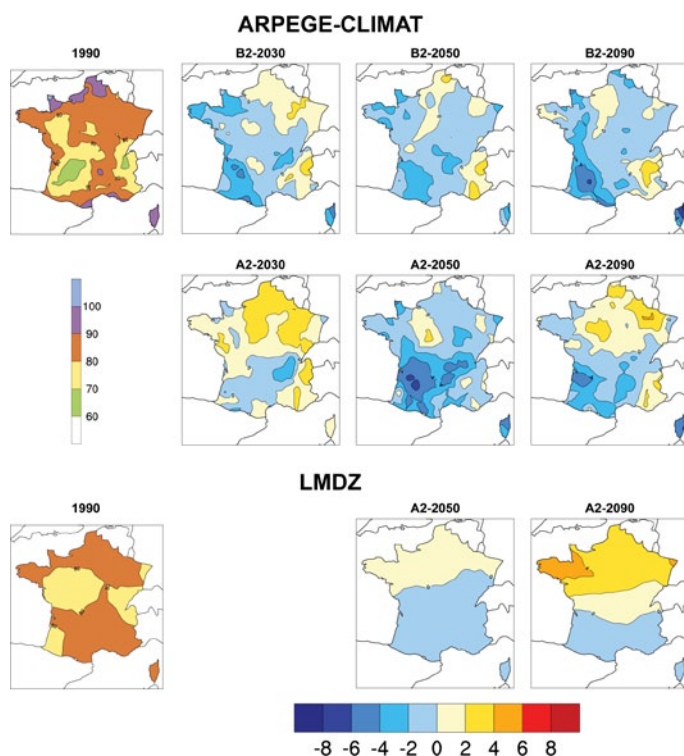


Figure V01. Vent maximal annuel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : km/h.

7. Paramètres supplémentaires

7a. Débit des rivières

Anticiper l'évolution des débits des rivières sur la France est un exercice difficile. Il nécessite **l'utilisation de modèles possédant une résolution spatiale élevée**, de l'ordre de celle des bassins versants français, ainsi que la prise en compte de nombreux processus hydrologiques comme le stockage profond des eaux dans les aquifères ayant une influence importante sur le maintien des débits d'étiage en été.

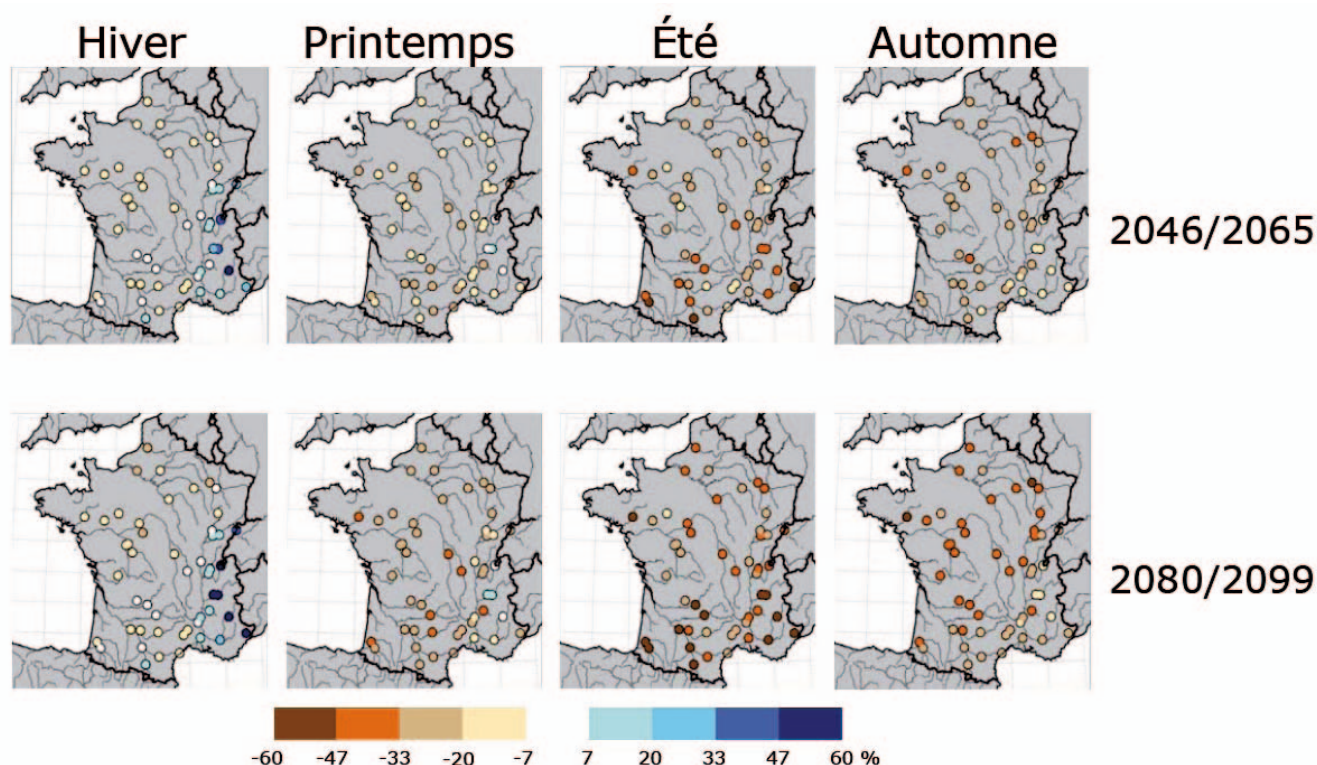
Des modèles hydro-météorologiques plus adaptés à ces problématiques que les modèles climatiques ont donc été développés depuis quelques années, comme la chaîne Safran-Isba-Modcou (SIM), développée par le CNRM et le Centre de géosciences de Mines Paris Tech. Ce modèle se compose de trois modules : SAFRAN fournit une analyse des forçages météorologiques au modèle de surface ISBA qui calcule les bilans d'eau et d'énergie en surface. MODCOU calcule ensuite l'évolution des aquifères et des débits des cours d'eau.

Grâce à cette chaîne, une simulation réaliste des débits sur plusieurs grands bassins versants français est désormais opérationnelle à Météo-France et permet d'anticiper les épisodes de sécheresses et de crues. Des études d'impacts du changement climatique sont également possibles avec SIM. Afin de simuler l'évolution des débits sur la France, les forçages atmosphériques SAFRAN sont alors remplacés par des forçages issus de scénarios climatiques. Avant d'être imposés en entrée d'ISBA, **les paramètres météorologiques issus des scénarios globaux sont désagrégés vers une échelle spatiale plus fine (8 km)**.

Malheureusement, **il existe peu de simulations hydrologiques utilisant les scénarios régionaux B2 et A2 qui nous intéressent dans ce rapport**. Nous pouvons cependant nous appuyer sur plusieurs travaux qui, même s'ils n'utilisent pas ces scénarios, peuvent nous donner une idée des changements prévus sur la France. Les principales conclusions des plus récentes études menées sur cette problématique sont listées ci-dessous :

- **thèse Julien Boé (2007)** : un des objectifs de cette thèse soutenue en 2007 était de mettre en oeuvre des **méthodes de régionalisation pour réaliser de mul-**

tiples scénarios hydro-météorologiques et étudier les impacts du changement climatique sur la France. Cette étude utilise diverses simulations du modèle ARPEGE-Climat et de la base de données du GIEC (IPCC, 2007), en se basant sur le scénario d'émission de gaz à effet de serre A1B, que l'on peut considérer comme intermédiaire aux scénarios A2 et B2. Si des incertitudes sont associées au choix de la méthode de désagrégation et au choix du modèle climatique global, des signaux clairs apparaissent sur la France dès le milieu du XXI^e siècle (figure ci-dessous) :



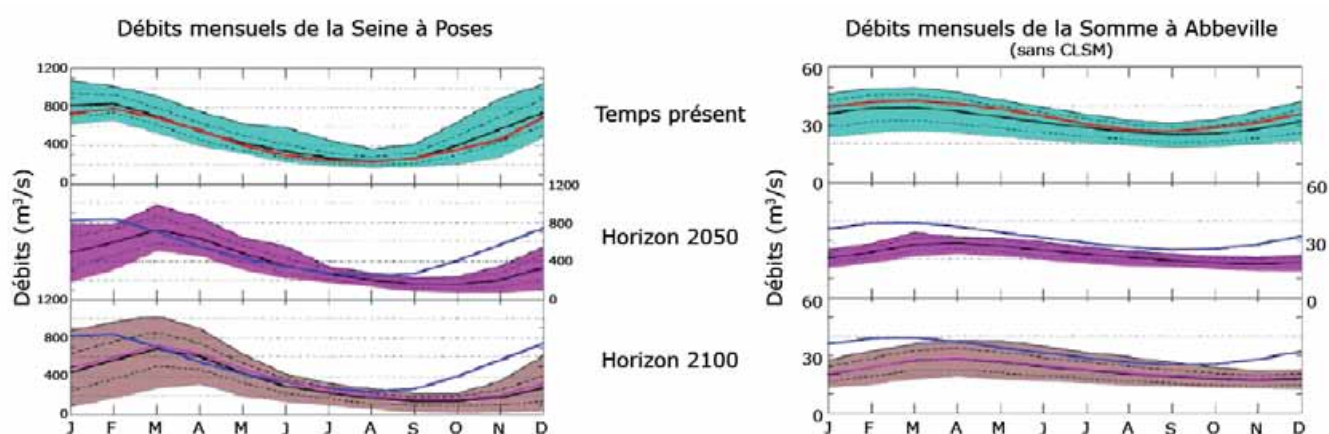
Changements relatifs (en %) des débits sur la France obtenus par désagrégation statistique de simulations réalisées à partir de 20 modèles du GIEC. On montre la période 2046-2065 (en haut) et la période 2080-2099 (en bas). Ces anomalies sont déterminées en calculant la différence entre la moyenne d'ensemble des simulations et la valeur observée sur la période de référence (1970-1999) pour les 50 stations utilisées. D'après Boé (2007).

- **forte diminution généralisée des débits moyens en été et en automne,**
- **étiages plus fréquents et sévères, augmentation des débits en hiver sur les Alpes et le sud-est du pays,**
- **changements bien plus modérés des débits intenses que des débits moyens.**

Une des limites de cette étude réside dans le fait qu'elle n'utilise que le modèle hydrologique SIM, ce qui ne permet pas de quantifier l'incertitude associée au modèle hydrologique utilisée.

- **projet RexHYSS** (*Impact du changement climatique sur les Ressources en eau et les extrêmes hydrologiques dans les bassins de la Seine et de la Somme*) : ce projet

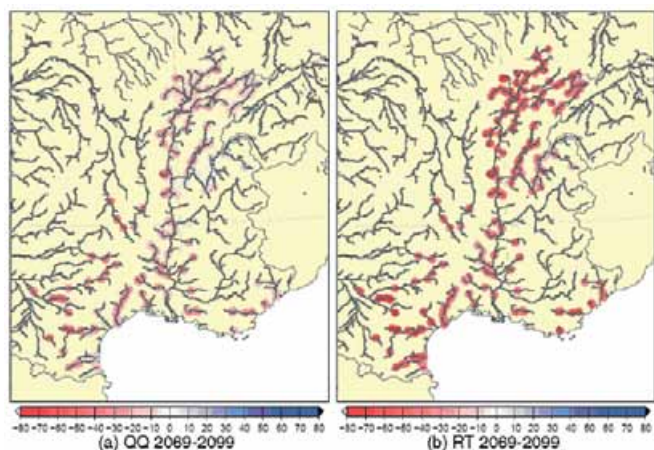
complète les travaux de Boé (2007) sur les bassins de la Seine et de la Somme. Il corrige une des principales limitations de leur étude en utilisant six modèles hydrologiques représentatifs de l'état de l'art. **Douze scénarios climatiques ont été désagrégés**, correspondant à des **scénarios A1B et A2** issus d'ARPEGE-Climat et de modèles du GIEC. Comme le suggère la figure suivante, tous les modèles simulent un **assèchement prononcé des bassins étudiés d'ici à la fin du XXI^e siècle, avec une baisse des nappes et des débits en moyenne annuelle**. Cette baisse, globalement comprise entre 20 et 40% des débits temps présent, est robuste en regard des incertitudes analysées, qui proviennent de manière dominante des modèles climatiques de grande échelle, suivis des modèles hydrologiques et des méthodes de désagrégation.



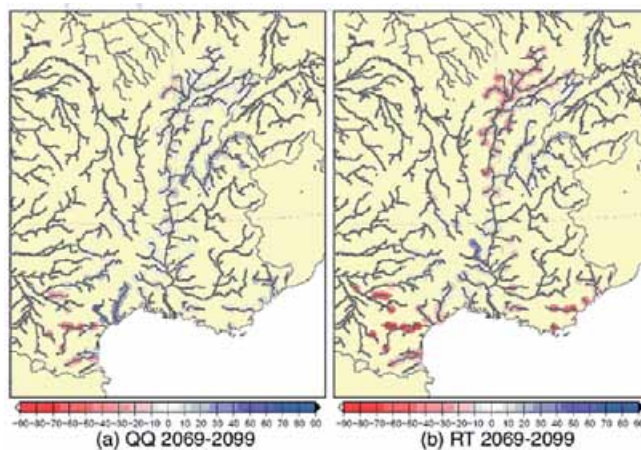
Evolution des débits mensuels simulés pour la Seine à Poses (à gauche) et la Somme à Abbeville (à droite) par l'ensemble des modèles hydrologiques et sur l'ensemble des scénarios. L'enveloppe représente les minimums et les maximums simulés, le trait épais la moyenne de l'ensemble, et les pointillés l'enveloppe pour un écart-type. En haut : temps présent, la courbe rouge représente la moyenne mensuelle observée. Au milieu horizon 2050 : la courbe bleue représente la moyenne temps présent. En bas Horizon 2100 : les courbes bleues et roses représentent les simulations temps présent et milieu de siècle respectivement.

- **A l'échelle saisonnière, la baisse des débits se répercute davantage sur les hautes eaux** que sur les basses eaux, dont la baisse est moins robuste. La réponse des valeurs extrêmes est plus contrastée. Sur l'ensemble des stations analysées, les débits caractéristiques des étiages sévères baisseraient fortement, et la durée des séquences de débits faibles augmenterait. Au contraire, les crues extrêmes ne changeraient pas significativement.
- **projet CYPRIM (CYclogénèse et PRéciipitation Intenses en Méditerranée)** : l'un des objectifs de ce projet consistait à **déterminer l'impact hydrologique du changement climatique** avec SIM. Il se focalise **sur la zone méditerranéenne et utilise le scénario A2 à haute résolution désagrégé à 8 km** selon la méthode statistique

de Boé et al. (2006). Le principal résultat de ce projet est le suivant : **malgré un climat plus sec et une diminution des débits moyens dans cette région à l'horizon 2069-2099** (figure ci-dessous, à gauche), **les crues éclairs pourraient être aussi fortes (voire plus) qu'aujourd'hui** (figure ci-dessous, à droite). La période de référence est 1970-2000.



Variation (en %) du débit moyen sur la période septembre à décembre. À gauche : désagrégation par correction quantile-quantile ; à droite : désagrégation par régimes de temps.



Variation (en %) du quantile 99% du débit sur la période septembre à décembre. À gauche : désagrégation par correction quantile-quantile ; à droite : désagrégation par régimes de temps.

- **projet IMAGINE 2030** : dans le cadre de ce projet, deux modèles hydrologiques ont été utilisés pour examiner l'évolution de la ressource en eau sur le bassin de la Garonne à l'horizon 2030. Ces modèles ont été forcés grâce à la désagrégation statistique de 19 scénarios climatiques issus des modèles du GIEC (12 scénarios A1B, 7 scénarios A2). Les résultats montrent des **apports annuels en baisse et une sévérité accrue des étiages (en termes d'intensité et de durée) en réponse à des températures plus élevées dès 2030**. Les écoulements estivaux sont diminués du fait d'une évapotranspiration accrue, et d'une fonte de la neige plus précoce sur les massifs pyrénéens.

A noter que **deux projets sont en cours** et devraient prochainement apporter un éclairage nouveau sur la question :

- **projet CLIMSEC** (*Impact du changement climatique en France sur la sécheresse et l'eau du sol*) : ce projet s'intéresse à **l'évolution des sécheresses au XXI^e siècle** en se focalisant sur l'eau du sol. Pour cela, l'ensemble ISBA-MODCOU est forcé par des projections climatiques à haute résolution (scénarios A1B et A2) pour simuler l'évolution de différents indicateurs hydrologiques, dont les débits des rivières. Les **résultats**

seront disponibles courant 2011.

- **projet EXPLORE 2070** : ce projet porte sur **l'impact et l'adaptation au changement climatique à l'horizon 2050-2070, et comporte un volet dédié à l'hydrologie du sol**. Il sera basé sur **l'étude de simulations globales du GIEC désagrégées à 8 km, ainsi que sur des simulations régionales (résolution de 50 km) réalisées avec ARPEGE-Climat**. Le **scénario médian (A1B)** d'émission de gaz à effet de serre a été privilégié en raison du grand nombre de modèles désagrégés disponibles sur la France. L'approche multi-modèles sera donc privilégiée devant l'approche multi-scénarios afin d'appréhender les incertitudes. Il est à noter que des simulations globales à 50 km ainsi que des simulations régionales centrées sur l'Amérique du Nord seront analysées pour estimer les évolutions climatiques dans les DOM (Antilles, Réunion, Guyane).

7b. Niveau de la mer

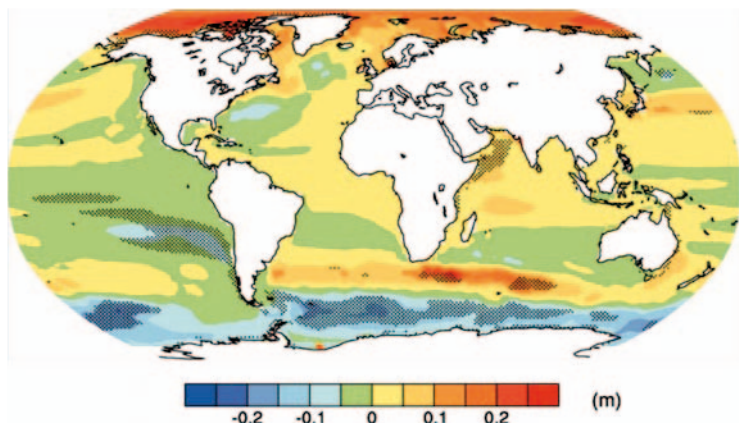
Selon le dernier rapport du GIEC (IPCC, 2007), **le niveau moyen de la mer pourrait s'élever d'une hauteur comprise entre 23 cm et 51 cm entre la fin du XX^e siècle et la fin du XXI^e siècle dans le cas du scénario A2, entre 20 cm et 43 cm pour le scénario B2**. L'expansion thermique de la masse d'eau océanique due au réchauffement atmosphérique en est la principale contribution (entre 70 et 75% de l'élévation totale) le reste étant lié à la fonte des glaces continentales (notamment du Groenland). Bien que tous les modèles du GIEC s'accordent sur une élévation du niveau de la mer dans un climat qui se réchauffe, **des incertitudes importantes demeurent**. Les projections du GIEC ne prennent en effet pas en compte l'impact éventuel d'une accélération de la fonte des calottes en liaison avec les changements de la dynamique de la glace, telle que suggérée par les observations récentes. Des projections cherchant à reproduire indirectement cet effet ont récemment été publiées dans la littérature scientifique. L'une d'entre elles (Grinsted et al, 2010) conduit notamment à une augmentation du niveau moyen de la mer, sur la même période que précédemment, comprise entre 82 cm à 1 m 20 pour le scénario d'émission B2 et entre 93 cm à 1 m 36 pour le scénario A2. Cependant, comme le conclut un atelier du GIEC sur l'augmentation du niveau de la mer et les instabilités des calottes¹, les méthodes utilisées

¹ " IPCC Workshop on Sea Level Rise and Ice Sheet Instabilities", Kuala Lumpur (Malaisie), 21-24 June 2010:

pour ces projections manquent de base physique et doivent donc être considérées avec beaucoup de précautions.

Au-delà de 2100, l'estimation de la contribution de la fonte des calottes à l'augmentation du niveau moyen de la mer est bien sûr encore plus incertaine. Les seules estimations chiffrées données par le GIEC en 2007 sont celles de la contribution de la dilatation thermique sous l'hypothèse du scénario d'émission A1B (compris entre les scénarios B2 et A2) suivi d'une stabilisation de la concentration des gaz à effet de serre à partir de 2100. Selon ces estimations, **le niveau moyen de la mer augmenterait de 30 cm à 80 cm en 2300 par rapport à 1980-1999**, et continuerait à augmenter à un rythme décroissant au cours des siècles suivants à cause des processus lents de transport de la chaleur vers les couches océaniques les plus profondes.

La distribution régionale du changement du niveau de la mer est quant à elle encore plus difficile à estimer car elle dépend de l'évolution locale de plusieurs paramètres : de la température de l'océan, de la salinité, des courants marins, de la pression de surface, de l'apport d'eaux continentales ou encore de la déformation des plateaux continentaux. Dans son dernier rapport, le GIEC présente les disparités régionales d'élévation du niveau de la mer à l'horizon 2090, telle que prévue par la moyenne



Élévation du niveau de la mer relative à la moyenne globale prévue par 16 modèles du GIEC forcés avec le scénario A1B. Période 2080-2099. Les zones en pointillées indiquent les régions pour lesquelles les modèles sont en bon accord.

d'ensemble des modèles dans le cas du scénario A1B (carte ci-contre). Le faible niveau de confiance des résultats est dû à la forte dispersion des modèles. Les modifications prévues sur les régions qui nous concernent sont particulièrement incertaines, d'autant plus pour la mer Méditerranée pour laquelle le

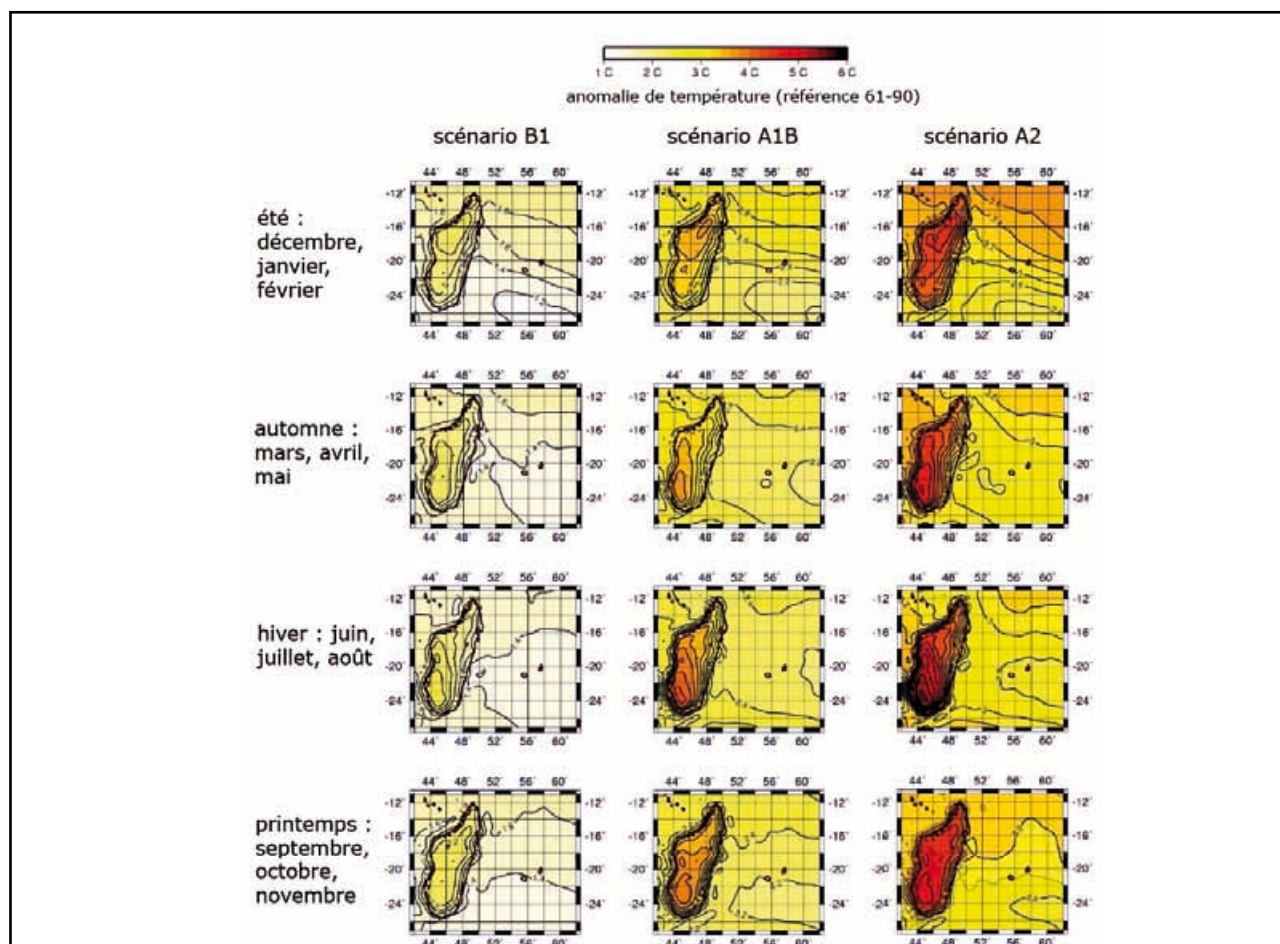
GIEC ne donne pas de valeurs. **L'élévation du niveau de la mer Méditerranée est en effet difficile à estimer** à l'aide des modèles globaux car ceux-ci ne prennent pas en compte de manière réaliste les échanges d'eau entre la Méditerranée et l'océan Atlantique au niveau du détroit de Gibraltar.

Simuler l'évolution du niveau de la mer à l'échelle des zones côtières nécessite l'utilisation de modèles haute résolution et la prise en compte des nombreux processus responsables des variations du niveau de la mer. Des travaux préliminaires concernant la mer Méditerranée sont parus récemment (Tsimplis et al. 2008, Marcos et Tsimplis 2008) et seront complétés dans le cadre du second volet du projet VANIMEDAT (*Decadal and interdecadal variability of sea level in the Mediterranean and Northeast Atlantic*) qui s'appuiera sur des modèles régionaux océaniques à haute résolution pour étudier l'évolution du niveau de la mer sur la Méditerranée et l'Atlantique Nord-est. Le projet CIRCE (*Climate Change and Impact Research: the Mediterranean Environment*) devrait également apporter des éléments de réponses pour la mer Méditerranée, même si les incertitudes sur ces évaluations ne pourront pas être correctement estimées avant plusieurs années.

8 En ce qui concerne l'outre-mer

Les DOM-COM représentent des zones trop petites pour que les modèles globaux en simulent les évolutions climatiques détaillées. Cependant, une configuration d'ARPEGE-Climat a permis de réaliser des simulations à haute résolution sur l'ensemble du globe avec une maille de 50x50 km². Deux simulations seulement ont été effectuées. La première est une simulation du climat de référence portant sur la période 1961-1990 et la seconde correspond au scénario A2 et à la période 2041-2070. Les périodes couvertes sont donc différentes de celles présentées dans ce rapport pour la France métropolitaine. Dans le cas de **l'île de La Réunion**, une étude spécifique exploitant les résultats de ces simulations a été réalisée (« Étude pour l'identification des évolutions des changements climatiques à La Réunion », septembre 2009). Nous donnons ici un bref résumé.

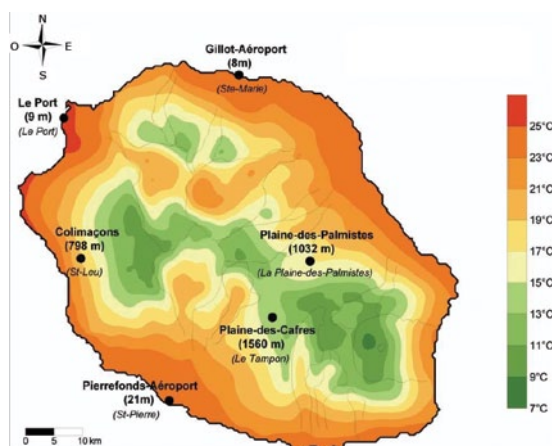
Les cartes ci-dessous montrent une distribution géographique autour de l'île de La Réunion de l'accroissement des températures selon trois scénarios climatiques : B1, le plus optimiste, A1B, le plus proche du scénario B2 décrit dans ce rapport et A2, décrit précédemment.



Anomalies de températures, simulées par le modèle Arpège étiré, par saison et par scénario pour la période 2071-2100

Comme le reste du globe, l'accroissement des températures est plus élevé sur les continents (ou sur les grandes îles, comme Madagascar, bien visible sur les figures) que sur les océans. À proximité de La Réunion, le modèle ARPEGE-Climat prévoit un réchauffement compris entre 1,4°C et 3,0°C selon les scénarios et la saison.

La simulation ARPEGE-Climat 50x50 km² a permis de mettre en œuvre la méthode de correction « quantile-quantile » pour le calcul des indices climatiques de températures et de précipitations (Déqué, 2007). Elle consiste, dans un premier temps, à déterminer une relation simple entre les valeurs des quantiles sur le point de grille du modèle et ceux calculés à partir des observations d'un poste de référence donné. Cette relation est calculée par saison sur une période commune pour laquelle une simulation du modèle est disponible (simulation du climat récent). Dans un deuxième temps, les quantiles fournis par le modèle sur la simulation du climat futur sont alors corrigés en utilisant la relation calculée au préalable et on peut ainsi reconstituer des séries sans biais en fonction du poste de référence utilisé. La méthode est assez bien adaptée aux extrêmes et possède une bonne cohérence temporelle pour l'étude, par exemple, des périodes de sécheresse ou du nombre de jours consécutifs de fortes précipitations ou de fortes/faibles températures.



Températures moyennes annuelles de La Réunion et stations étudiées suivies de la commune et de leur altitude (période 1971-2000)

La méthode quantile-quantile a été appliquée sur 6 postes de l'île de La Réunion dont les données ont été homogénéisées. Gillot, le Port, Pierrefonds-Aéroport, Colimaçons, Plaine des Palmistes, Plaine des Cafres. Leur répartition géographique sur l'île (carte ci-contre) prend en compte la variabilité du climat réunionnais entre les hauts et les bas mais aussi entre la côte au vent et la côte sous le vent. Le tableau suivant

récapitule les anomalies de températures pour la période 2041-2070 par rapport à la période de référence 1971-2000 ; le tout calculé pour les quatre saisons pour les températures minimales (Tn) et les températures maximales (Tx).

Les anomalies de températures par saison révèlent que les anomalies les plus importantes, à la fois pour les maximales et pour les minimales, se produisent pendant les

Poste	Commune	Période	Tn (°C)				Tx (°C)			
			DJF	MAM	JJA	SON	DJF	MAM	JJA	SON
Gillot (8 m)	Sainte-Marie	1971-2000 anomalie	23,0 +2,0	21,7 +1,6	18,2 +1,5	19,6 +1,6	29,3 +2,0	28,2 +1,9	25,0 +1,5	26,4 +1,9
Le Port (9 m)	Le Port	1971-2000 anomalie	24,1 +2,0	22,9 +1,5	19,0 +1,4	20,3 +1,6	31,2 +2,4	30,3 +1,9	26,7 +1,8	28,1 +1,8
Pierrefonds- aéroport (21 m)	Saint-Pierre	1971-2000 anomalie	22,7 +2,8	21,2 +2,2	17,4 +2,2	18,7 +2,4	30,6 +2,3	28,9 +2,4	25,1 +2,0	21,7 +2,2
Colimaçons (798 m)	Saint-Leu	1971-2000 anomalie	18,0 +2,2	16,7 +1,7	12,7 +1,4	13,9 +1,6	25,2 +2,8	23,8 +2,3	20,2 +2,1	19,0 +2,3
Pl, des palmistes (1032 m)	Plaine des palmistes	1971-2000 anomalie	15,3 +2,8	13,8 +2,2	9,6 +2,1	11,0 +2,1	22,8 +2,9	21,7 +2,9	17,7 +2,4	18,0 +2,6
Pl des cafres (1560 m)	Le Tampon	1971-2000 anomalie	12,5 +3,5	10,8 +2,7	6,0 +2,6	7,6 +2,7	20,8 +2,4	19,6 +2,4	15,3 +2,4	27,1 +2,2

Anomalies des températures minimales (Tn) et maximales (Tx) pour la période 2041-2070 par rapport à la période de référence 1971-2000, par saison, pour 6 postes de La Réunion (le nom des postes est suivi de son altitude et sa commune).

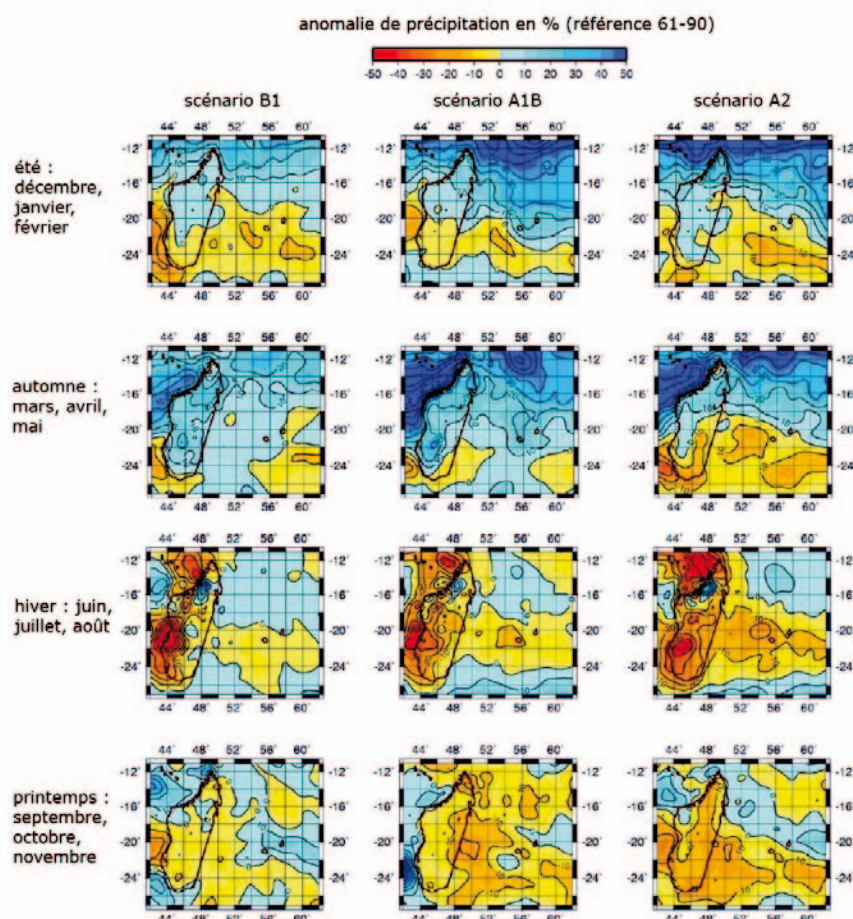
mois décembre-janvier-février, indépendamment du poste étudié. À l'inverse, les anomalies les plus basses se produisent pendant les mois juin-juillet-août. Les effets du changement climatique se ressentiront donc d'autant plus que le réchauffement le plus important se produira pendant les mois les plus chauds de l'année. En revanche, les mois les plus frais, juin-juillet-août, bénéficieront d'une hausse relativement modérée.

Poste	Commune	Période	Tx≤0°C	Tx≤10°C	Tx≥20°C
Gillot (8 m)	Sainte-Marie	1971-2000 anomalie	0,0 -0,0	0,0 -0,0	218,1 +71,1
Le Port (9 m)	Le Port	1971-2000 anomalie	0,0 -0,0	0,0 -0,0	251,3 +64,5
Pierrefonds- aéroport (21 m)	Saint-Pierre	1971-2000 anomalie	0,0 -0,0	0,0 -0,0	183,3 +63,5
Colimaçons (798 m)	Saint-Leu	1971-2000 anomalie	0,0 -0,0	1,4 -1,4	8,9 +61,3
Pl, des palmistes (1032 m)	Plaine des palmistes	1971-2000 anomalie	0,0 -0,0	92,6 -65,0	0,2 +16,6
Pl des cafres (1560 m)	Le Tampon	1971-2000 anomalie	0,9 -0,9	211,0 -91,4	0,0 +0,5

Anomalies des températures minimales inférieures à 0°C, 10°C et supérieures à 20°C, en nombre de jours pour la période 2041-2070 par rapport à la période de référence 1971-2000, pour 6 postes de La Réunion (le nom des postes est suivi de son altitude et sa commune).

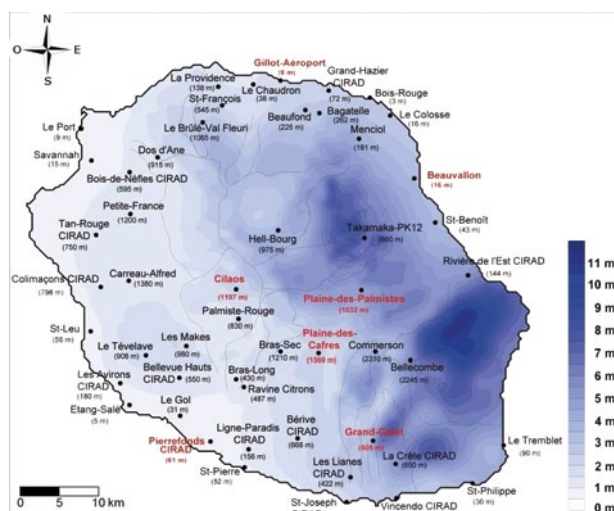
Poste	Commune	Période	Tx≥25°C	Tx≥32°C	Tx≥35°C
Gillot (8 m)	Sainte-Marie	1971-2000 anomalie	307,7 +49,9	1,4 +32,1	0,0 +0,5
Le Port (9 m)	Le Port	1971-2000 anomalie	358,7 +6,1	36,3 +109,9	0,3 +12,5
Pierrefonds- aéroport (21 m)	Saint-Pierre	1971-2000 anomalie	309,7 +46,5	20,7 +101,2	0,3 +3,7
Colimaçons (798 m)	Saint-Leu	1971-2000 anomalie	74,8 +97,8	0,0 +0,5	0,0 +0,0
Pl, des palmistes (1032 m)	Plaine des palmistes	1971-2000 anomalie	14,1 +100,6	0,0 +0,0	0,0 +0,0
Pl des cafres (1560 m)	Le Tampon	1971-2000 anomalie	0,4 +11,1	0,0 +0,0	0,0 +0,0

Anomalies des températures maximales supérieures à 25°C, 32°C et 35°C, en nombre de jours pour la période 2041-2070 par rapport à la période de référence 1971-2000, pour 6 postes de La Réunion (le nom des postes est suivi de son altitude et sa commune).



Anomalies des précipitations, simulées par le modèle Arpège étiré, par saison et par scénario pour la période 2071-2100.

scénario A2, le plus pessimiste.



Pluviométrie moyenne annuelle en mm sur l'île de La Réunion et stations étudiées suivies de leur altitude (période 1971-2000).

sous le vent. Le tableau suivant montre l'évolution des valeurs d'indices climatiques proches de certains définis dans ce rapport, pour la période 2041-2070 par rapport à la période contemporaine 1971-2000.

La majorité des indices climatiques vont dans le sens d'un assèchement pour la

Pour les précipitations, les cartes ci-contre montrent une distribution géographique autour de l'île de La Réunion de l'évolution selon les trois scénarios climatiques utilisés pour les anomalies de températures. Seul l'hiver montre des caractéristiques convergentes pour les trois scénarios : un assèchement de part et d'autres de 21°S. Cette zone est la plus étendue et la plus intense pour le

Comme pour les températures, la version du modèle ARPEGE à la résolution de 50×50 km² permet d'appliquer la méthode quantile-quantile sur 7 postes de l'île : Gillot, Beauvallon, la Plaine des Palmistes, la Plaine des Cafres, Cilaos, Pierrefonds-Cirad et Grand-Galet. Leur répartition géographique sur l'île prend en compte la variabilité du climat réunionnais entre les hauts et les bas mais aussi entre la côte au vent et la côte

Poste	Commune	Période	cdd	r30	r50	r100
Gillot (8 m)	Sainte-Marie	1971-2000 anomalie	22,5 +13,0	14,0 -1,0	7,7 -2,2	2,1 -0,6
Beauvallon (16 m)	Saint-Benoît	1971-2000 anomalie	15,6 +4,1	27,8 0,0	15,0 -0,8	5,4 -1,7
Pierrefonds- Cirad (61 m)	Saint-Pierre	1971-2000 anomalie	47,3 +24,1	6,1 -1,9	3,0 -1,2	0,6 +0,1
Grand-Galet (505 m)	Saint-Joseph	1971-2000 anomalie	22,4 +5,9	27,0 -3,5	16,3 -3,8	7,3 -2,2
Pl. des palmistes (1032 m)	Plaine des palmistes	1971-2000 anomalie	13,2 +4,4	32,3 -0,8	20,2 -0,4	9,4 -2,4
Cilaos (1197 m)	Cilaos	1971-2000 anomalie	28,2 +20,2	11,7 -1,5	7,3 -2,2	3,6 -0,9
Pl des cafres (1560 m)	Le Tampon	1971-2000 anomalie	19,9 +9,4	13,3 -1,2	7,7 -2,3	3,7 -1,0

Indices climatiques pour la période 2041-2070 (le nom du poste est suivi de son altitude).

Unité : nombre de jours annuel.

*- **cdd** : nombre de jours secs consécutifs. Proche de P04, périodes de fortes sécheresse.*

*- **r30, r50, r100** : nombre de jours de fortes précipitations, supérieures respectivement à 30, 50 et 100 mm. Indices proches de P03, nombre de jours de précipitation supérieure à 20 mm.*

période 2041-2070. Le nombre maximal annuel moyen de jours secs consécutifs (cdd) est en hausse pour les 7 postes. L'augmentation de cet indice laisse à penser que les périodes de sécheresse seront plus longues dans le climat futur pour l'île de La Réunion. Les nombres de jours de précipitations supérieures ou égales à 30, 50 et 100 mm sont tous, à une seule exception près, en baisse pour les 7 postes. Comme la plupart des cumuls maximums sur 1, 3, 5 et 10 jours (données non montrées ici) sont en hausse, il semble que, dans le climat futur, les contributions des précipitations extrêmes dans le cumul annuel seront plus importantes.

Pour les autres DOM-COM, des analyses similaires n'ont pas été réalisées. Dans le cadre du projet EXPLORE2070, des simulations de référence et climatiques seront réalisées à partir du modèle ARPEGE-Climat pour les Antilles, La Réunion et la Guyane, et pour les scénarios A1B et A2. La résolution sera de 40 km, ce qui permettra d'obtenir 1 point pour la Réunion, 1 point pour les Antilles et 43 points pour la Guyane. Les projections seront réalisées pour la période 2040-2070. EXPLORE70 a débuté en mai 2010 et durera 2 ans. Les simulations seront utilisées pour le 5^e rapport du GIEC et devront donc être terminées avant septembre 2012.

9. Perspectives, projections climatiques à venir

Dans le cadre du projet SCAMPEI (*Scénarios Climatiques Adaptés aux zones de Montagne*), de nouveaux scénarios à haute résolution (12 km sur la France) seront disponibles courant 2011. Ces simulations seront réalisées à l'aide de trois modèles régionaux français : ALADIN (CNRM-GAME), LMDz (IPSL) et MAR (LGGE : *Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement*). Le tableau suivant liste les simulations qui seront réalisées dans le cadre du projet :

	ALADIN	LMDz	MAR
1961-1990	Référence	Référence	Référence
2021-2050	A1B, A2, B1	A1B	A1B
2071-2100	A1B, A2, B1	A1B	A1B

Trois périodes de 30 ans seront considérées : 1961-1990 (référence), 2021-2050 (futur proche), 2071-2100 (fin du siècle). Les simulations seront basées sur le scénario de concentration en GES et en aérosols A1B. Le modèle du CNRM sera également forcé par les scénarios B1 et A2 pour déterminer l'incertitude liée au scénario d'émission. Cette incertitude intervient principalement pour les simulations de la fin du XXI^e siècle, les concentrations en GES/aérosols étant assez similaires durant la première moitié du siècle d'un scénario à l'autre. D'autres scénarios dérivés des modèles climatiques du GIEC seront également mis à disposition par le CERFACS (*Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée dans le Calcul Scientifique*) dans le cadre de ce projet. Pour cela, les simulations globales réalisées pour le dernier rapport du GIEC (IPCC, 2007) seront désagrégées à la résolution de 8 km à l'aide de la méthode de désagrégation statistique de Boé et al. (2006). A noter que les simulations régionales précédemment citées seront également désagrégées à 8 km selon cette méthode. Bien que ce projet se focalise sur l'étude des massifs montagneux français, ces simulations à haute résolution permettront par la même occasion d'évaluer plus finement l'impact du changement climatique sur la métropole, et de mieux estimer l'incertitude inhérente au modèle climatique utilisé.

En ce qui concerne le 5^e rapport du GIEC, prévu pour 2013, les premières simulations réalisées à l'échelle globale seront mises à disposition d'ici à la fin de l'année 2011. Pour les scénarios régionaux sur l'Europe, il faudra attendre quelques mois de plus, leur mise à disposition étant prévue pour 2012.

Références bibliographiques

Boé J., L. Terray, F. Habets et E. Martin, 2006 : A simple statistical-dynamical downscaling scheme based on weather types and conditional resampling. *Journal of Geophysical Research*, 11, D23106

Boé, 2007 : Changement global et cycle hydrologique : Une étude de régionalisation sur la France. Soutenance de thèse, 22/12/2007.

Déqué, M., 2007 : Frequency of precipitation and temperature extremes over France in an anthropogenic scenario: model results and statistical correction according to observed values. *Global and Planetary Change*, 57, 16-26

Gibelin, A.L. et M. Déqué, 2003 : Anthropogenic climate change over the Mediterranean region simulated by a global variable resolution model. *Climate Dyn.*, 20, 327-339

Grinsted A., J. C. Moore et S. Jevrejeva, 2010 : Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100 AD. *Clim Dyn*, 34:461–472

IPCC, 2007 : Climate Change 2007 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

Marcos, M., et M.N. Tsimplis, 2008 : Comparison of results of AOGCMs in the Mediterranean Sea during the 21st century. *J. Geophys. Res.*, 113, C12028

Quintana-Seguí, P., et co-auteurs, 2008 : Analysis of Near-Surface Atmospheric Variables: Validation of the SAFRAN Analysis over France. *J. Appl. Meteor. Climatol.*, 47, 92–107

Tsimplis M., M. Marcos et S. Somot, 2008 : 21st century Mediterranean sea level rise: steric and atmospheric pressure contributions from a regional model. *Global and Planetary Change*, 63(2-3): 105-111

Références de projets

IMFEX (GICC², 2003-2005) : Impact du changement climatique sur la fréquence des événements extrêmes de vent, de température et de précipitations. <http://imfex.mediasfrance.org/web/>.

CIRCE (FP6³, 2007-2011) : Climate Change and Impact Research: the Mediterranean Environment. <http://www.circeproject.eu>.

CYPRIM (ACI⁴, 2004-2008) : Cyclogénèses et précipitations intenses en région méditerranéenne. <http://www.cnrm.meteo.fr/cyprim/>.

PRUDENCE (FP5, 2001-2005) : Prediction of Regional scenarios and Uncertainties for Defining European Climate change risks and Effects. <http://www.prudence.dmi.dk>.

RexHySS (GICC, 2007-2009) : Impact du changement climatique d'origine anthropique sur les extrêmes hydrologiques dans les bassins versants de la Seine et de la Somme. <http://www.sisyphe.upmc.fr/~agnes/rexhyss/index.php>

SCAMPEI (ANR⁵, 2009-2011): Scénarios climatiques adaptés aux zones de montagne : phénomènes extrêmes, enneigement et incertitudes. http://www.cnrm.meteo.fr/scampe/presentation_scampe.

STARDEX (FP5, 2002-2005) : Statistical and Regional dynamical Downscaling of Extremes for European regions. <http://www.cru.uea.ac.uk/projects/stardex/>.

² Gestion et impacts du changement climatique, programme de recherche du ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

³ « Framework Program », programme cadre de recherche de l'Union européenne.

⁴ Action concertée incitative du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

⁵ Agence nationale de la recherche.

Annexe 1 : Indices d'hiver

En météorologie, l'hiver est défini comme les jours des mois de décembre, janvier et février. Cette annexe montre donc les prévisions pour ces trois mois.

TO1 : température moyenne quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4,8	0,4/2,2 (-1,7/3,4)	0,4/1,7 (-0,3/2,2)	1,2/2,6 (-0,1/3,1)	0,2/1,6 (-0,9/2,2)	0,3/1,7 (-1,0/2,9)	2,2/3,7 (0,8/5,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3,5					1,0/2,0 (-1,2/3,8)	2,4/3,5 (-1,2/5,2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5,3	0,1/2,0 (-2,3/3,1)	0,3/1,6 (-0,4/2,5)	0,7/2,2 (-1,1/2,7)	0,0/1,4 (-1,1/2,1)	-0,1/1,4 (-1,3/2,5)	1,8/3,4 (0,8/4,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3,8					1,0/2,0 (-0,9/3,8)	2,4/3,5 (-1,1/5,3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3,3	0,4/2,5 (-2,2/3,9)	0,4/2,0 (-0,4/2,5)	1,3/3,0 (-0,4/3,6)	0,1/1,8 (-1,1/2,6)	0,2/2,0 (-1,5/3,3)	2,4/4,2 (0,8/5,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1,3					1,1/2,1 (-1,4/4,0)	2,5/3,6 (-1,2/5,5)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4,9	0,1/2,1 (-2,5/3,5)	0,3/1,7 (-0,4/2,5)	0,8/2,4 (-0,9/2,8)	0,0/1,5 (-1,2/2,3)	0,0/1,6 (-1,3/2,8)	2,0/3,6 (0,9/5,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3,7					1,0/2,0 (-0,9/3,8)	2,3/3,4 (-1,4/5,4)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5,8	0,4/2,2 (-1,7/3,5)	0,3/1,6 (-0,3/2,3)	1,3/2,5 (0,1/3,1)	0,3/1,6 (-1,4/2,1)	0,3/1,7 (-0,9/2,9)	2,1/3,6 (0,8/5,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4,8					0,9/1,9 (-1,3/3,7)	2,3/3,4 (-1,7/5,5)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4,2	0,7/2,4 (-1,3/3,5)	0,5/1,8 (-0,3/2,4)	1,6/2,8 (0,9/3,8)	0,4/1,7 (-1,0/2,3)	0,6/2,0 (-0,7/3,3)	2,5/4,0 (0,9/5,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3,3					0,9/1,9 (-1,6/3,7)	2,4/3,5 (-1,3/5,3)

Table T01-hiver. Température moyenne quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

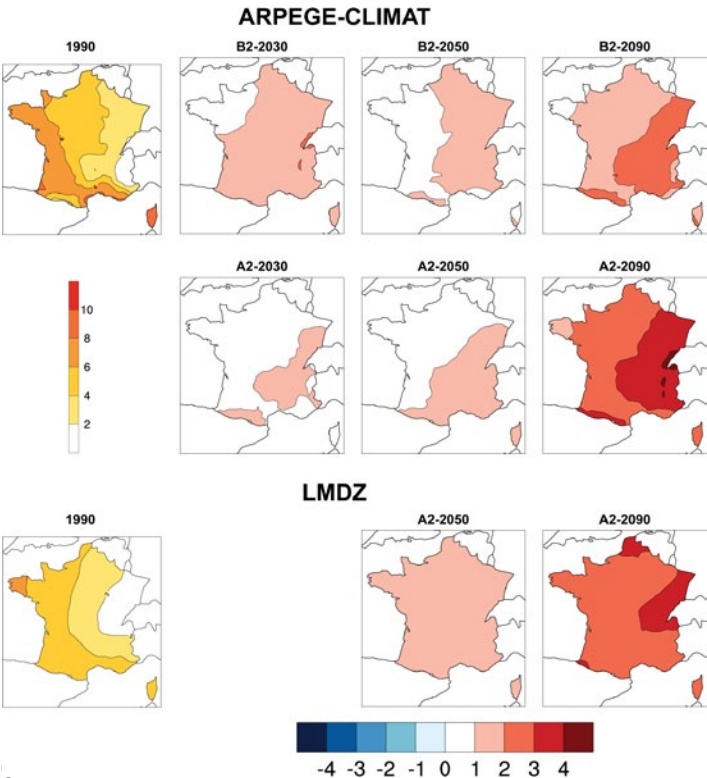


Figure T01-hiver. Température moyenne quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T02 : température minimale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,0	0,2/2,0 (-2,2/3,1)	0,3/1,6 (-0,5/2,0)	1,0/2,3 (-0,1/2,7)	0,1/1,4 (-1,1/2,1)	0,2/1,6 (-1,2/2,8)	1,8/3,2 (0,2/4,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0,9					0,9/1,9 (-1,1/3,3)	2,3/3,3 (-1,3/5,3)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,8	0,0/1,8 (-2,6/3,0)	0,2/1,6 (-0,6/2,5)	0,5/2,1 (-1,2/2,6)	-0,1/1,3 (-1,3/1,9)	-0,2/1,4 (-1,4/2,5)	1,5/3,0 (0,1/4,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1,3					0,9/2,0 (-0,9/3,4)	2,2/3,3 (-1,2/5,3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0,8	0,2/2,2 (-2,6/3,5)	0,4/1,9 (-0,3/2,3)	1,0/2,7 (-0,4/3,4)	0,0/1,6 (-1,1/2,5)	0,1/1,8 (-1,5/3,2)	2,0/3,8 (0,3/5,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	-1,2					1,0/2,0 (-1,0/3,5)	2,3/3,5 (-1,2/5,3)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,3	0,0/1,9 (-2,7/3,2)	0,2/1,7 (-0,4/2,5)	0,6/2,2 (-0,9/2,7)	-0,1/1,4 (-1,3/2,1)	-0,1/1,5 (-1,4/2,8)	1,6/3,2 (0,1/4,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1,2					0,9/2,0 (-0,7/3,4)	2,1/3,3 (-1,4/5,3)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,9	0,1/1,9 (-2,2/3,2)	0,2/1,4 (-0,5/2,0)	1,0/2,2 (0,0/2,6)	0,1/1,3 (-1,6/2,0)	0,1/1,5 (-1,0/2,8)	1,5/2,9 (0,1/4,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1,9					0,8/1,8 (-1,6/3,2)	2,1/3,2 (-1,8/5,3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1,3	0,4/2,1 (-1,8/3,3)	0,4/1,6 (-0,4/2,1)	1,3/2,5 (0,9/3,3)	0,2/1,4 (-1,1/2,2)	0,5/1,8 (-0,8/3,1)	2,0/3,4 (0,3/4,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0,4					0,8/1,8 (-1,7/3,2)	2,3/3,3 (-1,2/5,4)

Table T02-hiver. Température minimale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

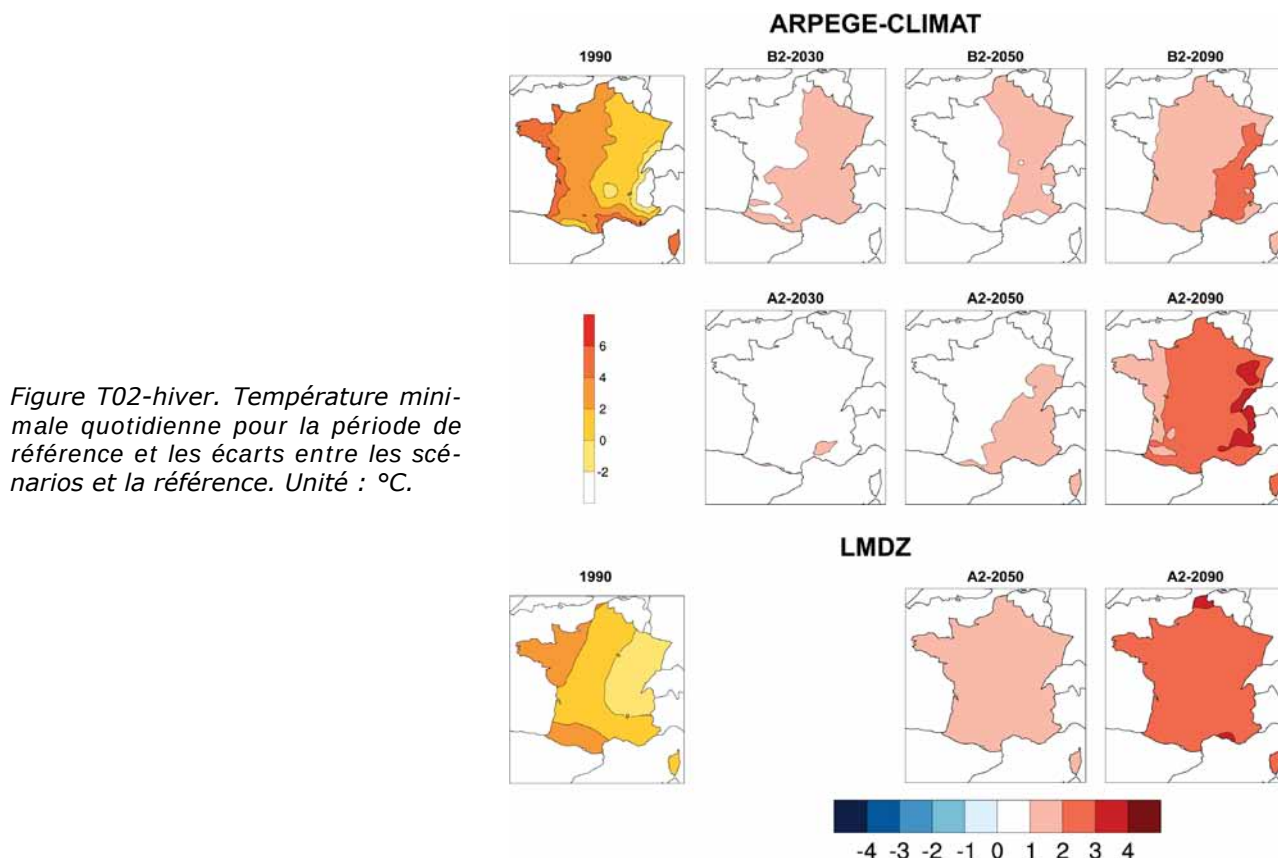


Figure T02-hiver. Température minimale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T03 : Température maximale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,6	0,7/2,4 (-1,5/3,7)	0,4/1,9 (-0,4/2,4)	1,4/2,8 (-0,2/3,4)	0,4/1,8 (-0,8/2,3)	0,3/1,9 (-0,9/3,0)	2,7/4,3 (1,4/5,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,2					1,1/2,0 (-1,5/4,3)	2,5/3,6 (-1,2/5,6)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,8	0,3/2,1 (-2,0/3,3)	0,3/1,7 (-0,5/2,5)	0,9/2,4 (-1,1/2,7)	0,1/1,5 (-1,0/2,2)	-0,1/1,5 (-1,3/2,6)	2,2/3,7 (1,4/5,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,3					1,1/2,1 (-1,3/4,1)	2,5/3,6 (-1,1/5,5)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5,8	0,6/2,7 (-1,8/4,3)	0,4/2,1 (-0,7/2,7)	1,5/3,3 (-0,4/3,9)	0,3/2,0 (-1,1/2,8)	0,2/2,1 (-1,4/3,5)	2,8/4,7 (1,4/6,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3,8					1,1/2,2 (-1,8/4,6)	2,6/3,8 (-1,1/5,9)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,5	0,3/2,3 (-2,2/3,8)	0,3/1,8 (-0,5/2,5)	1,0/2,6 (-1,0/2,9)	0,2/1,6 (-1,0/2,4)	0,0/1,6 (-1,3/2,9)	2,3/4,0 (1,6/5,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,1					1,1/2,0 (-1,4/4,2)	2,4/3,5 (-1,3/5,5)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8,8	0,7/2,5 (-1,8/3,9)	0,4/1,8 (-0,5/2,6)	1,6/2,9 (0,1/3,7)	0,5/1,8 (-1,2/2,2)	0,4/1,9 (-0,8/3,1)	2,7/4,3 (1,6/6,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7,8					1,1/2,0 (-1,6/4,4)	2,5/3,6 (-1,6/5,9)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,2	0,9/2,7 (-1,3/3,8)	0,5/2,0 (-0,6/2,6)	1,8/3,2 (0,8/4,2)	0,6/2,0 (-0,8/2,5)	0,7/2,2 (-0,5/3,5)	3,1/4,7 (1,4/6,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,3					1,0/2,0 (-1,8/4,3)	2,5/3,6 (-1,3/5,8)

Table T03-hiver. Température maximale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

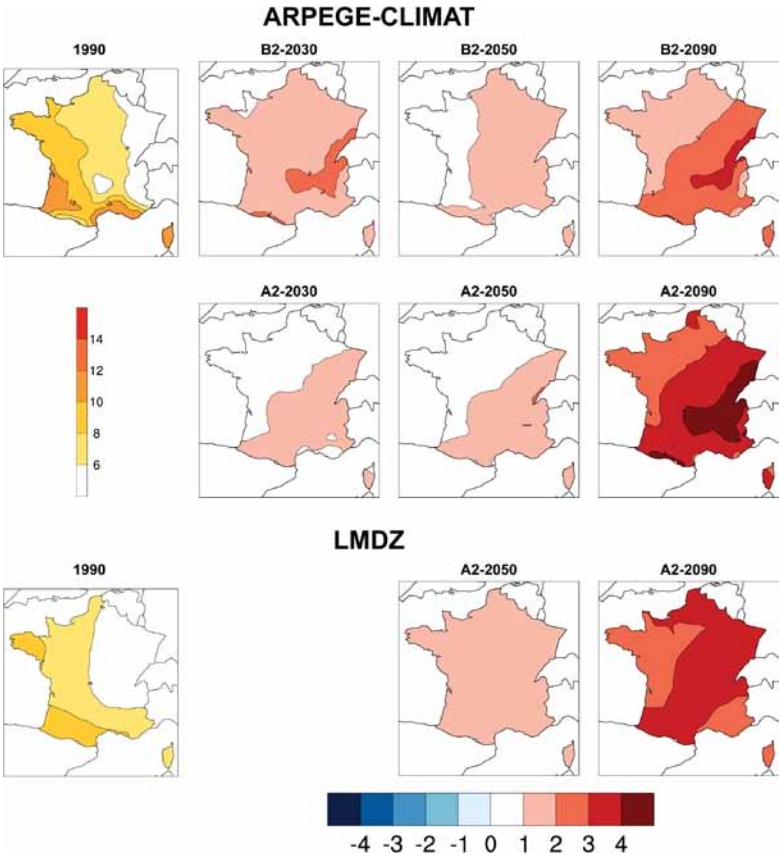
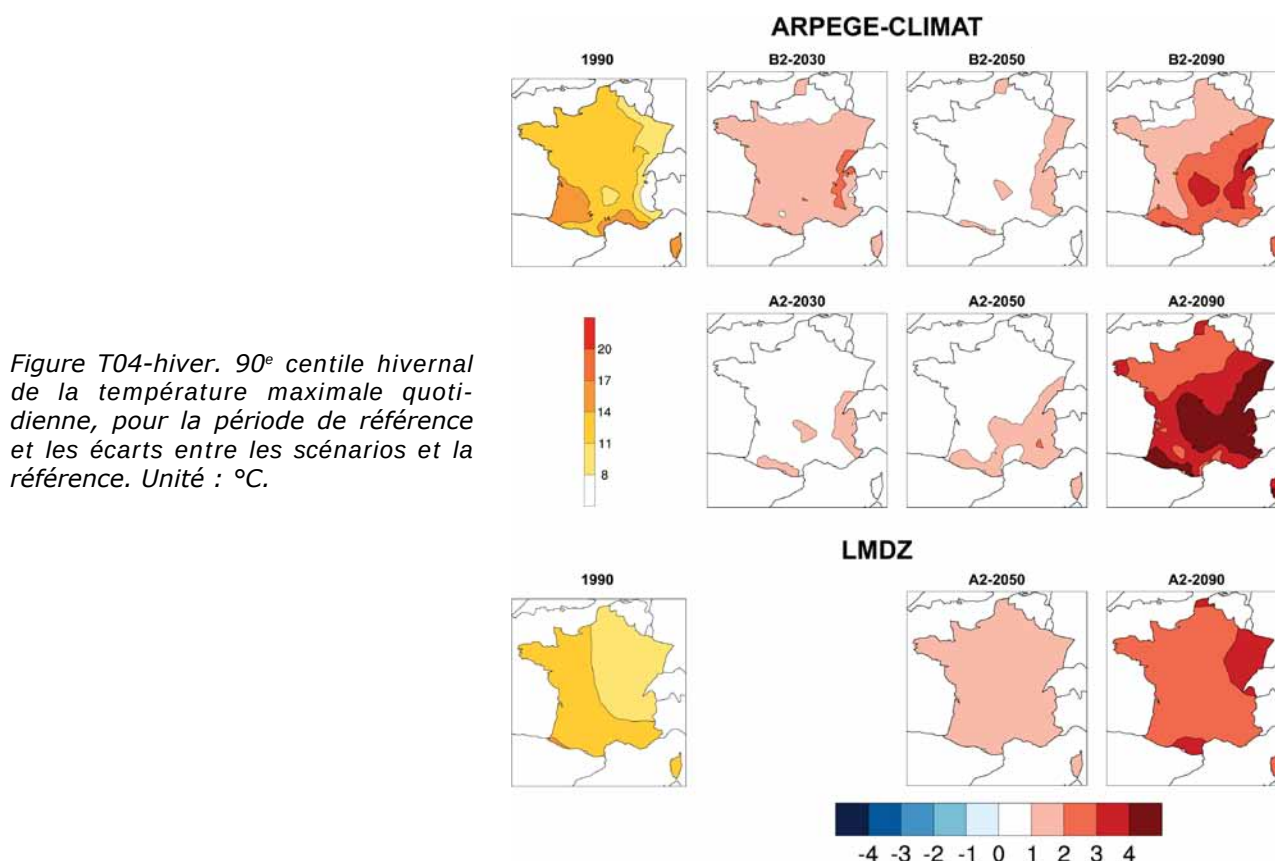


Figure T03-hiver. Température maximale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T04 : valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12,2	0,7/2,1 (-0,7/4,1)	0,3/1,3 (-0,4/2,2)	1,5/2,7 (0,5/4,8)	0,1/1,2 (-0,9/2,3)	0,1/1,4 (-1,2/2,7)	3,0/4,5 (1,6/6,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11,0					1,0/1,9 (-1,5/5,6)	2,3/3,4 (0,6/7,3)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12,3	0,6/1,8 (-0,7/3,6)	0,3/1,2 (-0,4/1,9)	0,9/2,0 (0,0/3,8)	0,0/1,0 (-1,6/2,0)	-0,2/0,9 (-1,3/1,8)	2,3/3,8 (1,4/6,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,9					0,9/1,8 (-1,2/5,9)	2,2/3,2 (0,8/6,6)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11,1	0,6/2,3 (-1,6/4,1)	0,3/1,6 (-0,7/2,3)	1,6/3,0 (0,2/4,7)	0,0/1,4 (-1,9/2,5)	-0,1/1,5 (-2,2/2,6)	3,0/4,8 (1,4/6,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9,1					1,0/2,2 (-1,9/7,6)	2,5/3,7 (0,3/7,8)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12,4	0,5/1,9 (-1,1/4,3)	0,2/1,1 (-0,4/2,1)	1,0/2,2 (-0,2/4,6)	0,0/1,2 (-1,7/2,1)	-0,3/1,0 (-1,8/1,8)	2,5/4,2 (1,4/6,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,9					0,9/1,8 (-1,7/6,9)	2,0/3,1 (0,6/7,0)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,5	0,7/2,3 (-0,6/4,9)	0,2/1,3 (-0,4/2,4)	1,6/2,9 (0,5/6,0)	0,2/1,3 (-0,7/2,2)	0,2/1,6 (-1,1/2,9)	3,2/4,9 (1,7/7,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12,5					0,9/1,9 (-1,7/4,2)	2,2/3,4 (0,1/8,3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11,8	0,8/2,3 (-0,9/4,5)	0,4/1,5 (-0,3/2,4)	2,1/3,4 (1,0/5,7)	0,2/1,4 (-0,6/2,6)	0,4/1,9 (-0,8/3,9)	3,5/5,2 (1,4/7,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11,2					0,9/2,0 (-1,7/5,0)	2,3/3,5 (0,2/8,1)

Table T04-hiver. 90^e centile hivernal de la température maximale quotidienne, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.



- T05 : nombre de jours de T_{MAX} anormalement élevée

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	6/15 (-5/25)	3/9 (-3/13)	10/16 (4/22)	2/9 (-3/16)	2/9 (-6/19)	20/30 (9/46)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					7/12 (-6/31)	20/27 (2/44)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	5/14 (-4/23)	2/7 (-2/12)	6/12 (0/16)	1/7 (-6/15)	0/6 (-6/14)	16/26 (7/38)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					7/11 (-5/29)	21/27 (3/45)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	7/19 (-7/30)	3/10 (-3/17)	11/19 (3/27)	2/11 (-8/19)	1/12 (-10/24)	20/32 (7/50)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					7/13 (-9/33)	21/28 (3/44)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	5/14 (-7/26)	2/7 (-2/11)	7/13 (-1/18)	1/8 (-6/17)	0/7 (-8/16)	16/27 (5/44)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					6/12 (-7/29)	20/27 (3/43)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	7/16 (-5/27)	2/9 (-5/14)	11/18 (5/27)	3/10 (-4/17)	2/10 (-6/19)	21/32 (7/49)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					6/11 (-7/31)	19/26 (-1/44)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	7/16 (-6/25)	3/10 (-4/15)	13/20 (10/31)	3/10 (-4/17)	4/12 (-5/23)	22/34 (8/52)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					7/12 (-7/33)	20/27 (1/47)

Table T05-hiver. Nombre de jours d'hiver pour lesquels T_{MAX} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

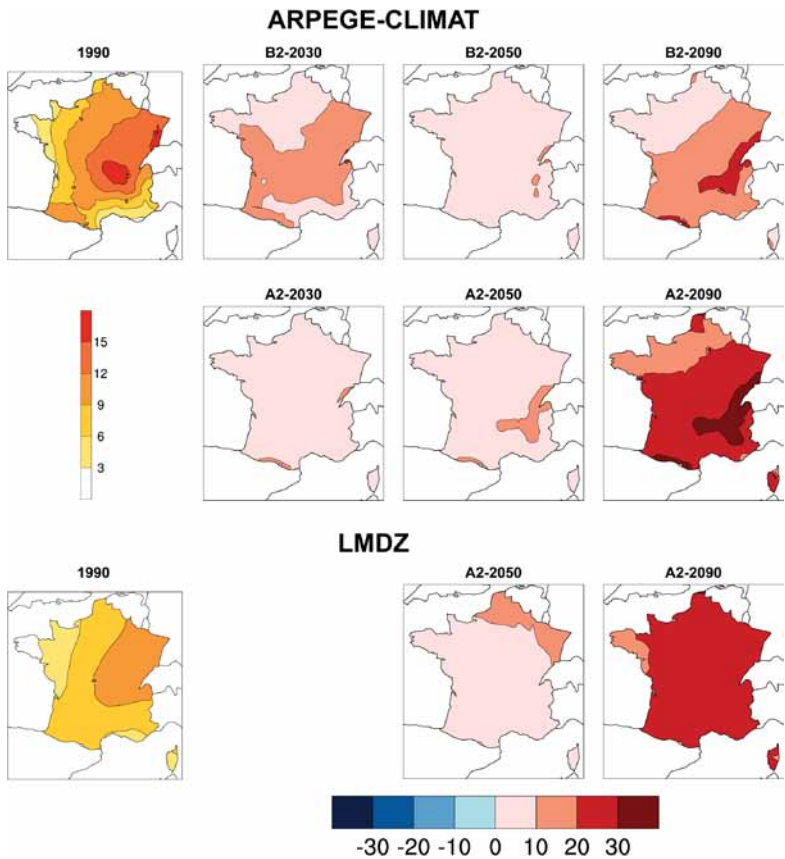
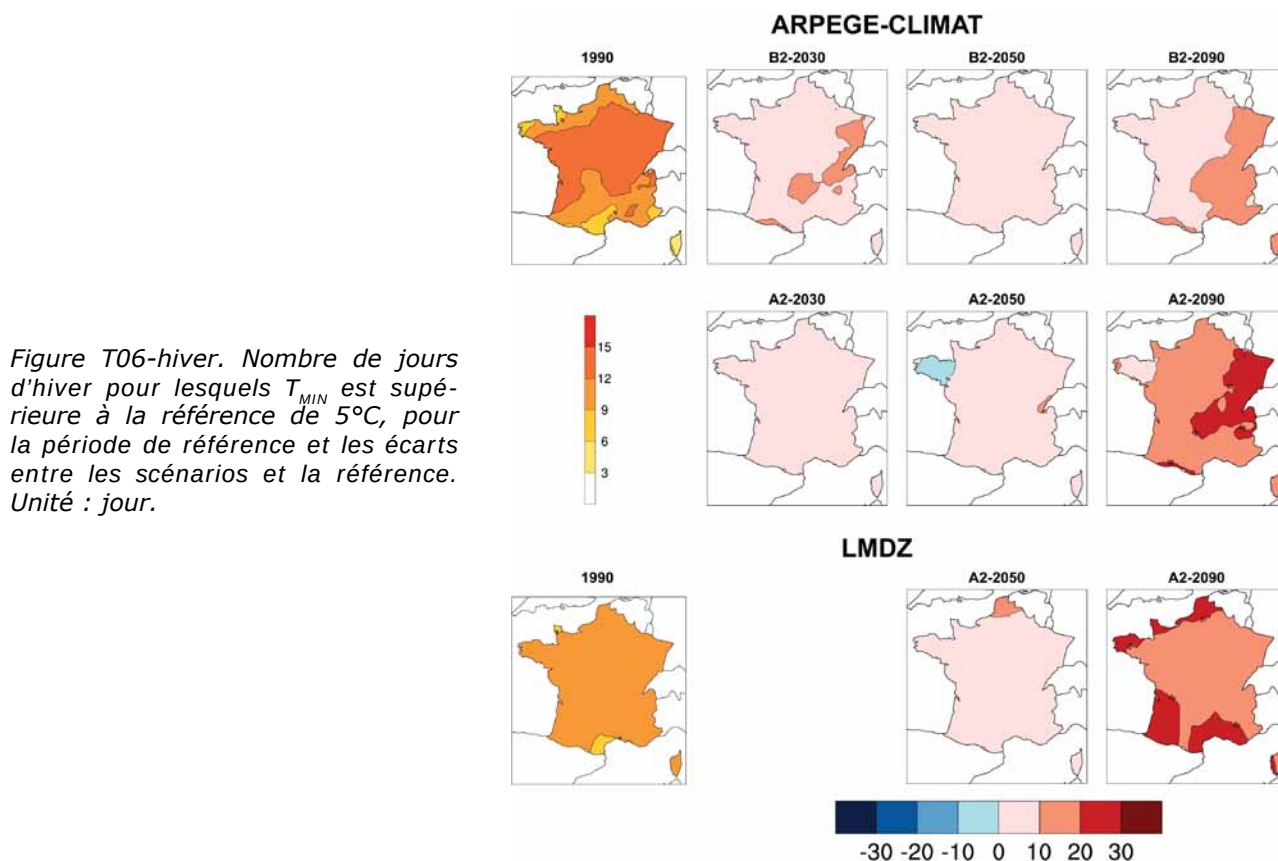


Figure T05-hiver. Nombre de jours de l'année pour lesquels T_{MAX} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T06 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement élevée

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12	4/13 (-6/22)	2/8 (-2/11)	6/12 (3/16)	0/6 (-6/14)	1/9 (-6/16)	13/22 (1/36)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					6/11 (-8/25)	17/23 (1/41)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	2/11 (-9/19)	1/7 (-3/12)	3/9 (0/14)	-2/5 (-9/13)	-1/6 (-8/15)	10/19 (-3/34)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					6/12 (-7/27)	16/23 (1/41)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	4/15 (-8/25)	2/9 (-4/15)	8/15 (0/20)	-1/7 (-10/16)	2/11 (-9/20)	15/27 (-2/46)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12					6/12 (-8/25)	16/22 (0/41)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	3/13 (-10/22)	1/8 (-4/10)	4/11 (0/16)	-2/6 (-10/15)	-1/8 (-7/17)	11/21 (-2/38)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					6/12 (-7/27)	15/22 (-2/40)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	5/13 (-5/25)	2/7 (-2/11)	6/11 (3/16)	1/7 (-6/14)	1/8 (-6/17)	13/21 (5/35)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10					5/10 (-8/25)	16/23 (0/43)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	4/14 (-6/23)	3/8 (-1/12)	8/14 (4/23)	1/7 (-5/15)	3/11 (-4/21)	14/24 (2/37)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10					5/11 (-8/24)	17/23 (1/43)

Table T06-hiver. Nombre de jours d'hiver pour lesquels T_{MIN} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- T07 : nombre de jours de vagues de chaleur

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	3/7 (-1/15)	1/3 (-1/7)	4/8 (0/17)	1/3 (-1/8)	1/4 (-1/11)	10/17 (1/29)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					2/5 (-1/17)	9/15 (-1/33)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	2/5 (0/10)	1/3 (0/6)	2/5 (0/13)	1/2 (0/6)	0/2 (0/10)	5/12 (1/20)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					2/5 (-1/17)	9/15 (-1/34)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	4/11 (-1/18)	1/5 (-1/12)	5/11 (-1/19)	0/5 (-2/11)	0/6 (-2/18)	11/20 (1/34)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					3/7 (-2/22)	11/17 (-2/34)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	2/7 (0/15)	1/3 (0/7)	2/7 (0/18)	1/4 (0/10)	0/2 (0/12)	7/14 (0/25)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					2/6 (-1/21)	9/15 (-1/36)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	3/8 (-1/19)	1/3 (-1/11)	4/9 (0/20)	1/4 (-1/11)	1/3 (-1/8)	11/19 (3/32)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					2/5 (-1/17)	9/15 (-1/36)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	3/9 (-1/17)	1/4 (-1/11)	6/11 (0/21)	1/4 (-1/9)	1/6 (-1/12)	13/22 (1/36)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					2/6 (-2/19)	9/16 (-2/36)

Table T07-hiver. Nombre hivernal de jours de vagues de chaleur, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

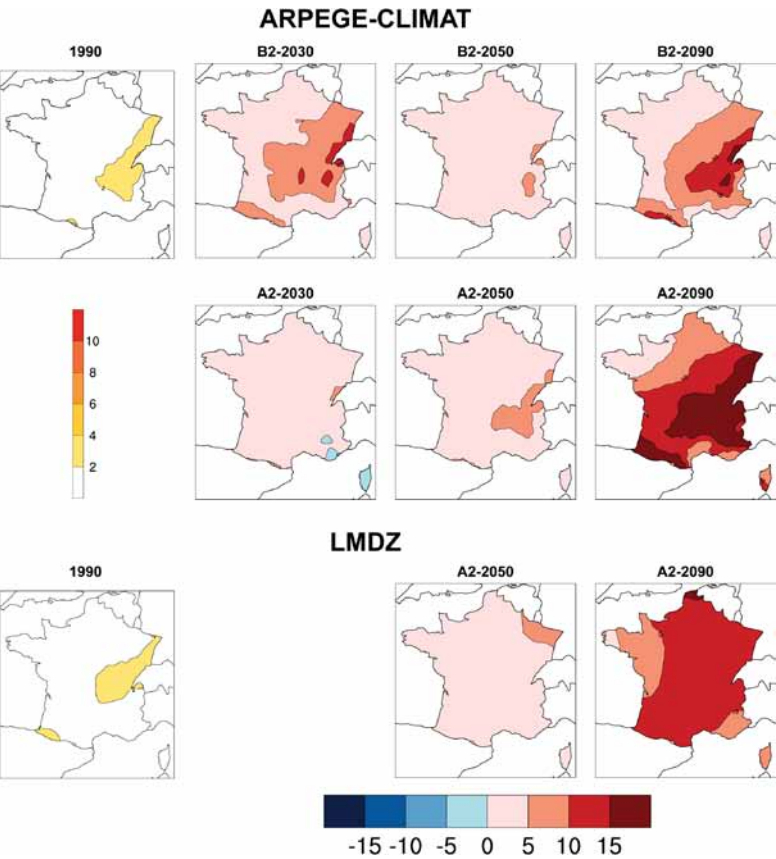
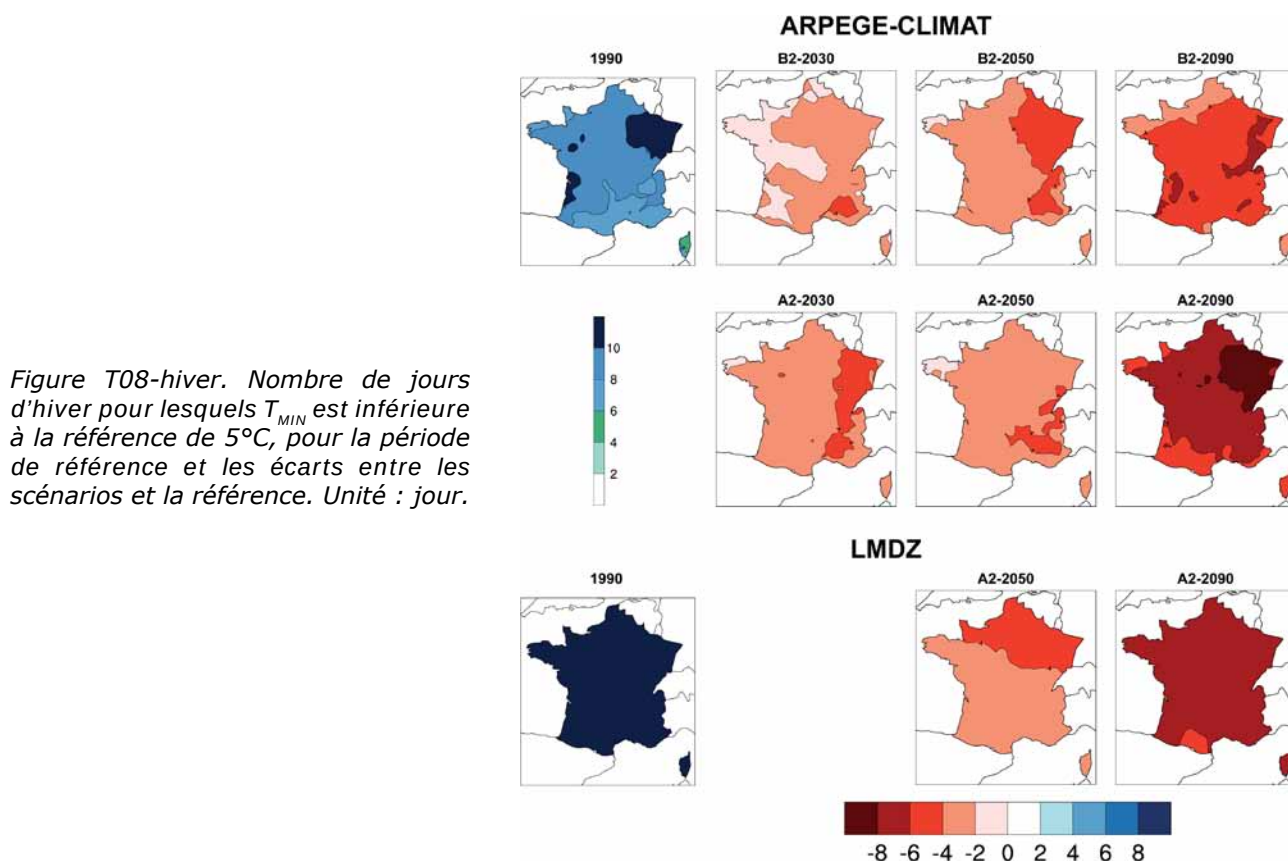


Figure T07-hiver. Nombre hivernal de jours de vagues de chaleur, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T08 : nombre de jours de $T_{\min}$ anormalement basse

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-6/1 (-8/11)	-7/0 (-9/6)	-9/-2 (-9/5)	-7/0 (-7/4)	-7/0 (-9/3)	-10/-4 (-9/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-6/-2 (-11/6)	-9/-5 (-11/16)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-6/3 (-9/14)	-7/0 (-9/6)	-9/0 (-9/10)	-7/0 (-9/4)	-7/1 (-9/5)	-11/-4 (-9/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-7/-2 (-10/6)	-9/-4 (-11/15)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	-7/2 (-10/14)	-8/-1 (-10/6)	-10/-2 (-10/7)	-8/0 (-9/7)	-8/0 (-10/5)	-12/-5 (-10/-4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-7/-2 (-11/7)	-10/-5 (-11/15)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-7/2 (-9/14)	-7/0 (-9/6)	-9/-1 (-9/9)	-7/0 (-9/5)	-7/1 (-9/5)	-11/-4 (-9/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10					-7/-1 (-10/7)	-9/-4 (-10/15)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-6/2 (-8/9)	-6/0 (-9/7)	-9/-2 (-9/2)	-6/0 (-8/5)	-7/0 (-9/5)	-9/-3 (-9/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-6/-1 (-11/8)	-9/-4 (-11/20)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	-6/0 (-8/8)	-6/-1 (-8/6)	-8/-3 (-8/2)	-6/-1 (-6/3)	-6/-1 (-8/2)	-9/-4 (-8/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-6/-1 (-11/10)	-9/-5 (-11/18)

Table T08-hiver. Nombre de jours d'hiver pour lesquels $T_{\min}$ est inférieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- T09 : nombre de jours à températures négatives

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/-1 (-5/3)	-5/-1 (-6/1)	-6/-1 (-6/4)	-5/-1 (-6/0)	-5/-1 (-5/1)	-7/-3 (-6/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9					-5/-2 (-9/7)	-7/-4 (-9/14)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-4/0 (-4/4)	-5/-1 (-4/2)	-4/1 (-4/6)	-4/0 (-4/1)	-4/0 (-4/3)	-5/-2 (-4/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					-5/-1 (-8/5)	-7/-3 (-8/14)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-9/-1 (-9/4)	-9/-1 (-9/2)	-10/-2 (-9/4)	-8/-1 (-9/1)	-8/-1 (-9/4)	-11/-5 (-9/-5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	19					-9/-3 (-18/14)	-14/-8 (-19/15)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	-5/0 (-5/5)	-5/-1 (-5/2)	-5/1 (-5/6)	-5/0 (-5/2)	-5/0 (-5/3)	-6/-2 (-5/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					-5/-1 (-7/4)	-7/-3 (-7/16)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	-4/-1 (-3/4)	-4/0 (-3/1)	-4/0 (-3/4)	-4/-1 (-3/1)	-3/0 (-3/1)	-4/-1 (-3/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					-3/0 (-4/6)	-4/-1 (-4/14)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-7/-2 (-6/3)	-6/-1 (-7/1)	-7/-2 (-7/2)	-6/-1 (-7/0)	-6/-1 (-6/1)	-8/-4 (-8/-4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10					-5/-2 (-9/10)	-8/-4 (-10/14)

Table T09-hiver. Nombre hivernal de jours à températures négatives, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

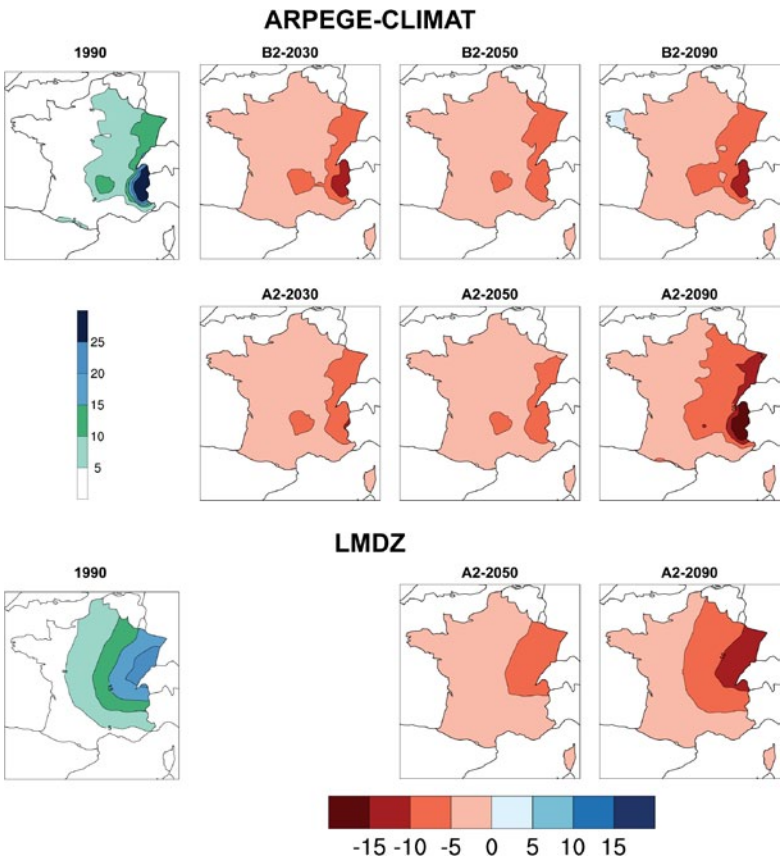


Figure T09-hiver. Nombre hivernal de jours à températures négatives, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T10 : nombre de jours de gel

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	29	-12/1 (-19/18)	-11/-1 (-15/8)	-16/-6 (-19/3)	-9/0 (-13/8)	-11/-1 (-18/9)	-18/-9 (-25/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	37					-13/-6 (-24/10)	-22/-14 (-34/9)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	24	-11/3 (-18/23)	-11/0 (-17/11)	-15/-3 (-19/10)	-9/1 (-12/7)	-10/2 (-17/11)	-17/-7 (-23/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	34					-13/-6 (-23/8)	-21/-13 (-33/9)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	37	-15/0 (-24/22)	-13/-1 (-20/8)	-21/-7 (-26/4)	-11/1 (-16/10)	-13/0 (-23/13)	-23/-11 (-35/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	53					-17/-8 (-31/9)	-27/-18 (-45/6)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	27	-12/4 (-19/26)	-12/0 (-18/10)	-17/-4 (-22/9)	-10/1 (-12/9)	-10/2 (-19/13)	-19/-8 (-26/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	35					-14/-6 (-26/8)	-22/-14 (-34/8)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23	-11/2 (-19/19)	-9/1 (-14/10)	-15/-6 (-17/3)	-9/1 (-14/13)	-10/0 (-17/9)	-15/-6 (-20/3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	30					-12/-4 (-22/14)	-19/-11 (-29/12)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	34	-13/-1 (-22/14)	-10/-2 (-15/5)	-17/-8 (-19/-4)	-9/-1 (-15/9)	-12/-2 (-19/7)	-20/-11 (-27/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	40					-13/-6 (-26/15)	-22/-15 (-38/10)

Table T10-hiver. Nombre hivernal de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

ARPEGE-CLIMAT

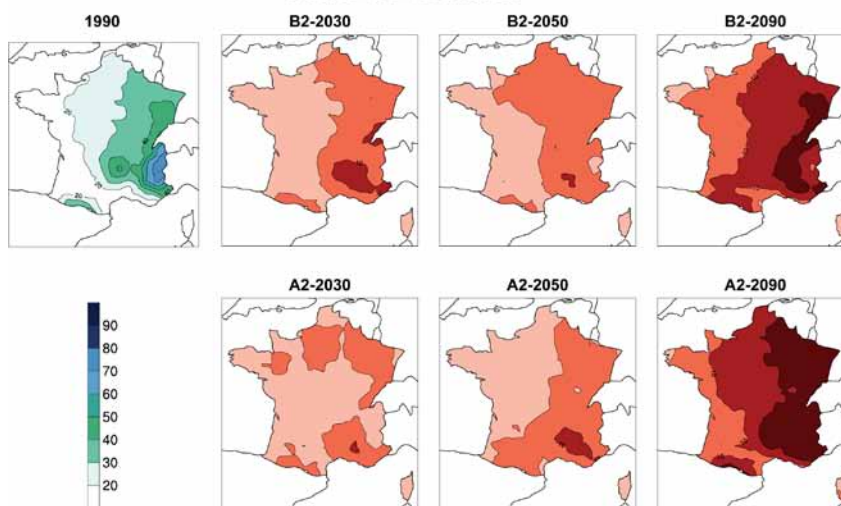
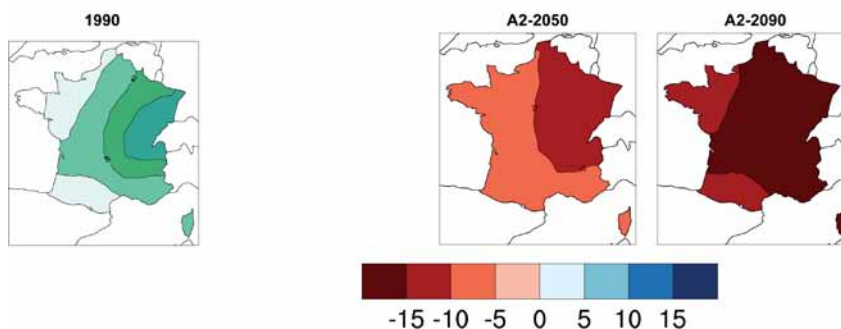


Figure T10. Nombre hivernal de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

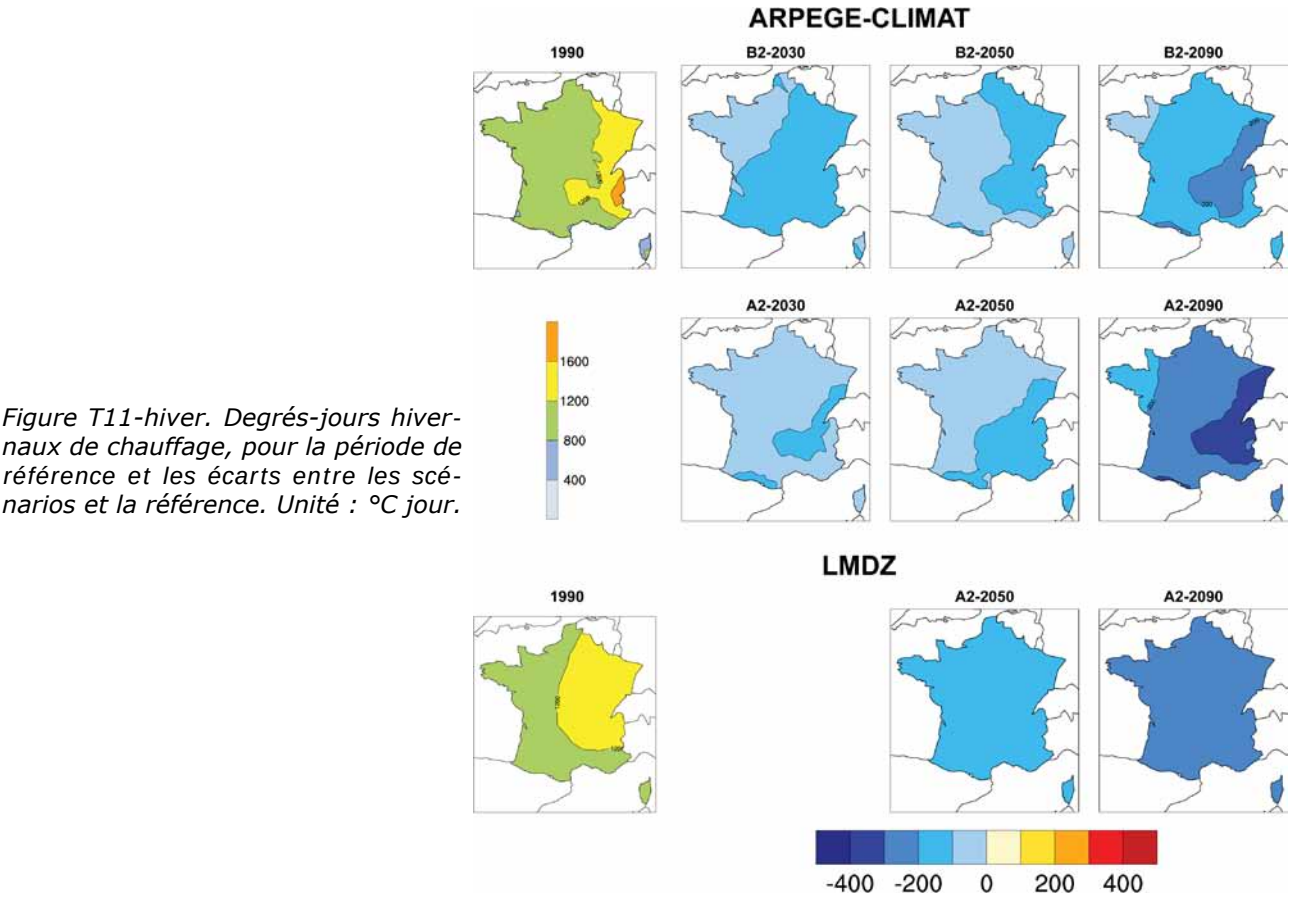
LMDZ



- T11 : degrés-jours de chauffage

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1098	-197/-40 (-304/150)	-153/-35 (-198/24)	-230/-110 (-276/13)	-140/-21 (-196/85)	-155/-23 (-262/92)	-334/-199 (-470/-75)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1211					-176/-92 (-340/105)	-312/-216 (-469/109)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1054	-177/-13 (-283/211)	-148/-24 (-222/40)	-198/-64 (-240/103)	-126/0 (-185/103)	-127/9 (-228/116)	-302/-164 (-428/-71)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1189					-180/-94 (-339/77)	-311/-214 (-474/102)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1231	-223/-37 (-349/198)	-182/-38 (-227/37)	-268/-117 (-328/35)	-160/-13 (-235/99)	-177/-16 (-300/132)	-381/-218 (-530/-74)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1414					-188/-96 (-355/128)	-325/-222 (-496/105)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1089	-188/-13 (-316/221)	-155/-26 (-224/39)	-214/-76 (-252/85)	-135/-3 (-204/105)	-141/2 (-252/119)	-322/-177 (-468/-78)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1201					-179/-91 (-340/77)	-305/-205 (-482/122)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1003	-199/-38 (-318/150)	-142/-29 (-211/28)	-227/-116 (-252/4)	-141/-27 (-191/125)	-154/-24 (-264/76)	-323/-192 (-462/-74)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1096					-169/-83 (-337/115)	-305/-209 (-495/153)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1151	-212/-61 (-311/120)	-159/-43 (-213/31)	-256/-144 (-339/-82)	-152/-36 (-207/87)	-180/-53 (-293/60)	-362/-228 (-503/-77)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1230					-170/-85 (-336/143)	-312/-218 (-478/114)

Table T11-hiver. Degrés-jours hivernaux de chauffage, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.



- T12 : degrés-jours de climatisation

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/1)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/1 (0/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/1)	0/0 (0/3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/1)

Table T12-hiver. Degrés-jours hivernaux de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

- P01 : précipitations quotidiennes moyennes

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,9	-0,6/0,4 (-2,0/1,0)	-0,4/0,5 (-1,5/1,8)	-0,1/0,6 (-0,8/1,5)	-0,3/0,5 (-1,0/1,5)	-0,4/0,4 (-1,0/1,4)	-0,7/0,3 (-2,0/1,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,6					-0,3/0,2 (-1,5/1,7)	-0,1/0,4 (-1,7/1,7)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,6	-0,6/0,3 (-1,8/1,2)	-0,5/0,3 (-1,3/1,2)	-0,3/0,5 (-1,3/1,3)	-0,3/0,4 (-1,2/1,2)	-0,5/0,2 (-0,9/1,3)	-0,5/0,4 (-1,7/1,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,3					-0,2/0,3 (-1,3/1,7)	0,0/0,6 (-1,5/2,1)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3,0	-0,6/0,4 (-2,3/1,0)	-0,5/0,4 (-1,3/1,3)	-0,5/0,4 (-1,6/1,2)	-0,3/0,6 (-0,8/1,4)	-0,7/0,3 (-1,8/1,6)	-0,5/0,5 (-2,1/1,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,7					-0,3/0,3 (-1,8/1,9)	-0,1/0,6 (-1,5/2,1)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,3	-0,5/0,3 (-1,6/1,0)	-0,4/0,3 (-1,1/1,2)	-0,3/0,4 (-1,0/1,1)	-0,3/0,4 (-0,9/1,2)	-0,5/0,2 (-0,9/1,1)	-0,4/0,4 (-1,5/1,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,0					-0,2/0,3 (-1,1/1,5)	0,1/0,6 (-1,2/2,0)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3,0	-0,7/0,5 (-2,3/1,4)	-0,5/0,7 (-1,6/2,6)	-0,2/0,8 (-1,1/1,7)	-0,3/0,7 (-1,4/1,8)	-0,5/0,4 (-1,4/1,5)	-0,9/0,2 (-2,1/1,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,8					-0,6/0,0 (-1,7/1,7)	-0,5/0,2 (-2,1/1,5)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3,0	-0,5/0,6 (-2,3/1,2)	-0,4/0,8 (-1,7/2,6)	0,0/1,0 (-0,9/1,8)	-0,3/0,6 (-1,3/1,9)	-0,2/0,7 (-1,1/1,4)	-0,8/0,4 (-2,1/2,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,7					-0,6/0,1 (-1,8/2,1)	-0,3/0,4 (-2,1/2,6)

Table P01-hiver. Précipitations quotidiennes pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : mm/jour.

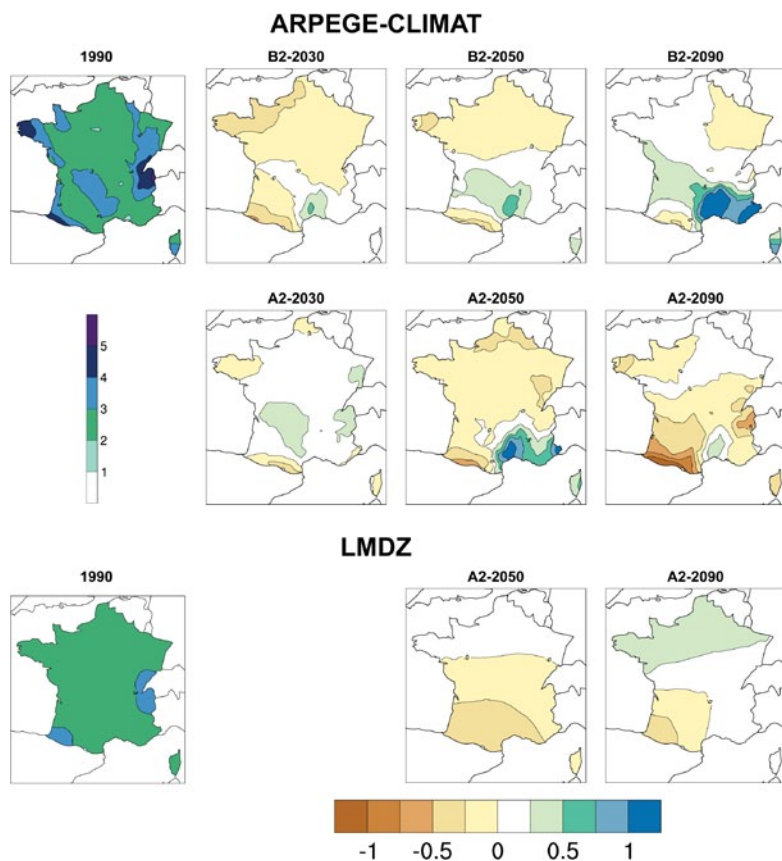
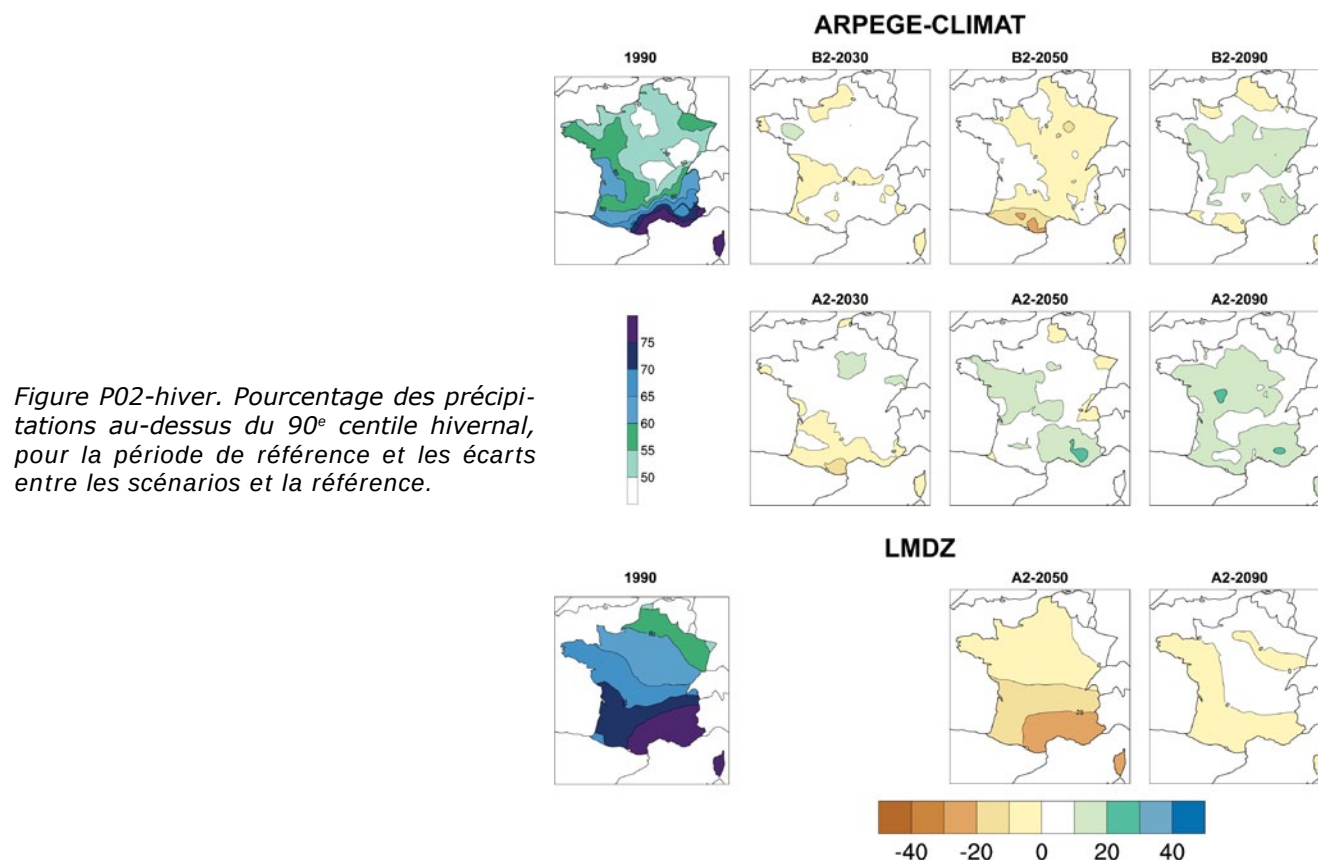


Figure P01-hiver. Précipitations quotidiennes pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : mm/jour.

- P02 : valeurs extrêmes des précipitations quotidiennes

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	58%	0%,5% (-13%,11%)	-6%,1% (-12%,9%)	5%, 10% (-1%,12%)	0%,5% (-4%,9%)	6%, 10% (2%, 16%)	9%,14% (2%,18%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	67%					-11%,-7% (-23%,2%)	-2%,1% (-15%,8%)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	53%	0%,7% (-6%,13%)	-5%,4% (-15%,15%)	4%,11% (-6%, 16%)	3%,9% (-6%,15%)	5%,11% (0%,19%)	9%,15% (2%,21%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	63%					-8%,-3% (-24%,9%)	-2%,3% (-19%,11%)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	52%	1%,9% (-6%,17%)	-9%,0% (-19%,14%)	5%,13% (-6%,20%)	4%,10% (-1%,16%)	0%,8% (-11%,15%)	4%,13% (-11%,18%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	61%					-3%,2% (-17%,11%)	-1%,4% (-13%,11%)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	51%	-1%,8% (-10%,14%)	-7%,3% (-21%,17%)	7%, 15% (-4%, 19%)	4%, 12% (-5%, 18%)	5%,13% (-3%,21%)	11%,18% (6%,26%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	62%					-5%,1% (-21%, 12%)	-3%,3% (-28%,12%)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	60%	-3%,5% (-20%,10%)	-8%,0% (-20%,5%)	5%, 10% (-3%, 12%)	-4%,1% (-6%,5%)	7%, 12% (2%, 15%)	9%,14% (6%,17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	71%					-18%,-14% (-28%,-4%)	-5%,0% (-24%,7%)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	63%	-2%,6% (-26%,8%)	-8%,-1% (-14%,6%)	5%,10% (0%,13%)	-2%,3% (-5%,7%)	8%, 12% (5%, 14%)	9%,14% (3%,17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	75%					-21%,-16% (-38%,-5%)	-2%,3% (-21%,12%)

Table P02-hiver. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile hivernal, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses.



- P03 : nombre de jours de précipitations intenses

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	0/1 (-2/1)	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/1 (-2/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/0 (-1/2)	0/1 (-1/3)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/0 (-1/1)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/0 (-1/2)	1/1 (0/4)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/1 (-2/2)	-1/1 (-1/3)	-1/0 (-1/1)	0/1 (-1/3)	-1/1 (-1/2)	0/1 (-2/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/1 (-1/3)	0/1 (-1/4)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/0 (-1/1)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/1)	0/1 (0/3)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/1 (-2/2)	0/1 (-2/4)	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/2)	-1/1 (-1/2)	-1/1 (-2/3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-1/0 (-2/4)	0/1 (-2/3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	0/1 (-3/2)	0/1 (-2/4)	0/2 (-1/4)	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/3)	-1/1 (-2/4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-1/0 (-2/3)	0/1 (-2/5)

Table P03-hiver. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

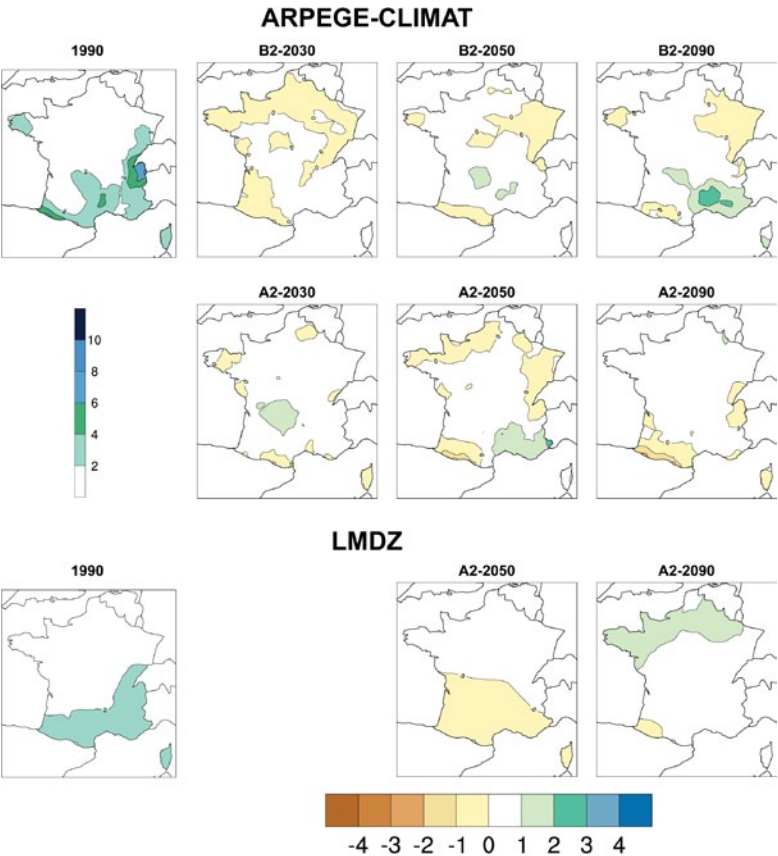
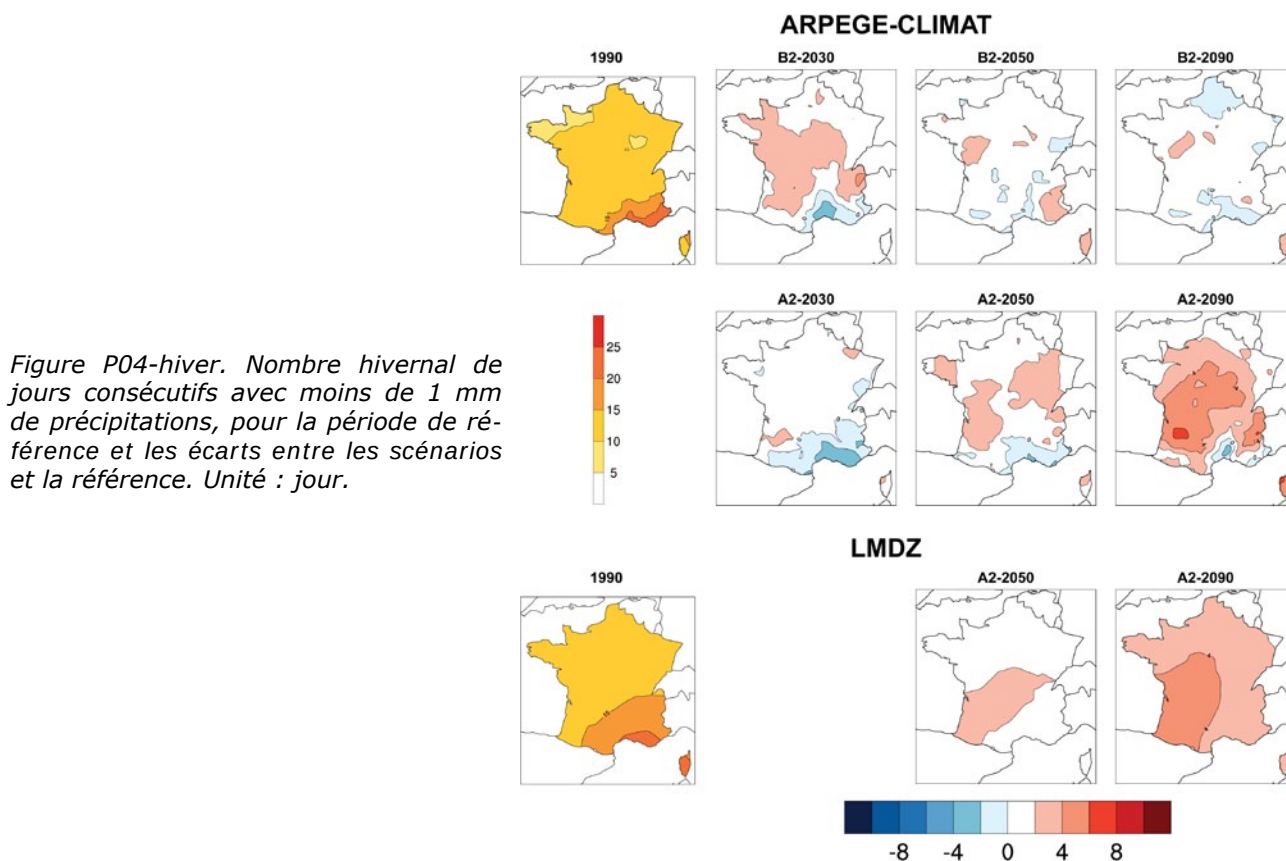


Figure P03-hiver. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- P04 : périodes de fortes sécheresses

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12	-2/5 (-5/18)	-2/4 (-3/7)	-2/4 (-4/11)	-2/3 (-5/7)	-2/5 (-5/19)	0/6 (-4/19)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					-1/4 (-7/25)	1/6 (-5/27)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	-1/6 (-4/21)	-1/4 (-3/8)	-2/4 (-4/12)	-2/4 (-5/11)	-2/5 (-4/19)	0/7 (-3/18)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12					-1/3 (-7/21)	1/6 (-5/26)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	-2/5 (-4/9)	-2/4 (-5/8)	-3/4 (-5/9)	-2/4 (-6/9)	-2/6 (-5/26)	-1/6 (-3/19)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13					-1/4 (-7/28)	0/5 (-7/24)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	-1/6 (-4/18)	-1/4 (-3/8)	-2/4 (-5/12)	-2/4 (-5/12)	-2/6 (-4/23)	1/8 (-4/19)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12					-1/3 (-7/21)	1/7 (-7/27)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	-2/6 (-4/22)	-2/4 (-5/6)	-3/4 (-4/13)	-2/4 (-5/7)	-2/5 (-5/21)	0/8 (-5/22)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					0/5 (-6/31)	2/8 (-7/36)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15	-3/5 (-6/19)	-2/4 (-5/10)	-3/4 (-5/13)	-3/2 (-6/7)	-2/4 (-6/16)	-1/7 (-6/19)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17					-1/5 (-8/37)	0/7 (-8/35)

Table P04-hiver. Nombre hivernal de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- P05 : Nombre de jours de chutes de neige

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-6/-3 (-7/-2)	-5/-1 (-7/1)	-6/-3 (-8/0)	-4/-1 (-5/2)	-5/-2 (-6/-1)	-8/-5 (-8/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	15					-7/-3 (-11/9)	-10/-7 (-15/1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-5/-2 (-5/-1)	-4/-1 (-6/2)	-5/-2 (-6/3)	-4/0 (-5/3)	-4/-1 (-5/0)	-7/-4 (-7/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					-6/-3 (-12/10)	-10/-7 (-14/1)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	-10/-4 (-11/-2)	-8/-2 (-11/4)	-10/-5 (-12/-2)	-6/-1 (-7/4)	-8/-3 (-9/-1)	-12/-7 (-13/-4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	24					-10/-5 (-17/8)	-15/-10 (-22/2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	S	-6/-2 (-7/-1)	-5/-1 (-7/3)	-6/-2 (-8/2)	-5/-1 (-6/3)	-5/-2 (-6/0)	-8/-4 (-8/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					-7/-3 (-13/12)	-10/-7 (-14/2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-5/-2 (-6/-1)	-4/-1 (-6/1)	-5/-2 (-5/1)	-4/-1 (-5/1)	-5/-1 (-5/0)	-6/-3 (-6/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-6/-2 (-10/11)	-8/-5 (-11/2)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12	-7/-3 (-8/-2)	-6/-1 (-8/2)	-7/-3 (-8/-3)	-5/-1 (-6/2)	-6/-2 (-7/-1)	-9/-6 (-10/-4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	16					-7/-3 (-13/8)	-10/-7 (-15/0)

Table P05-hiver. Nombre hivernal de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

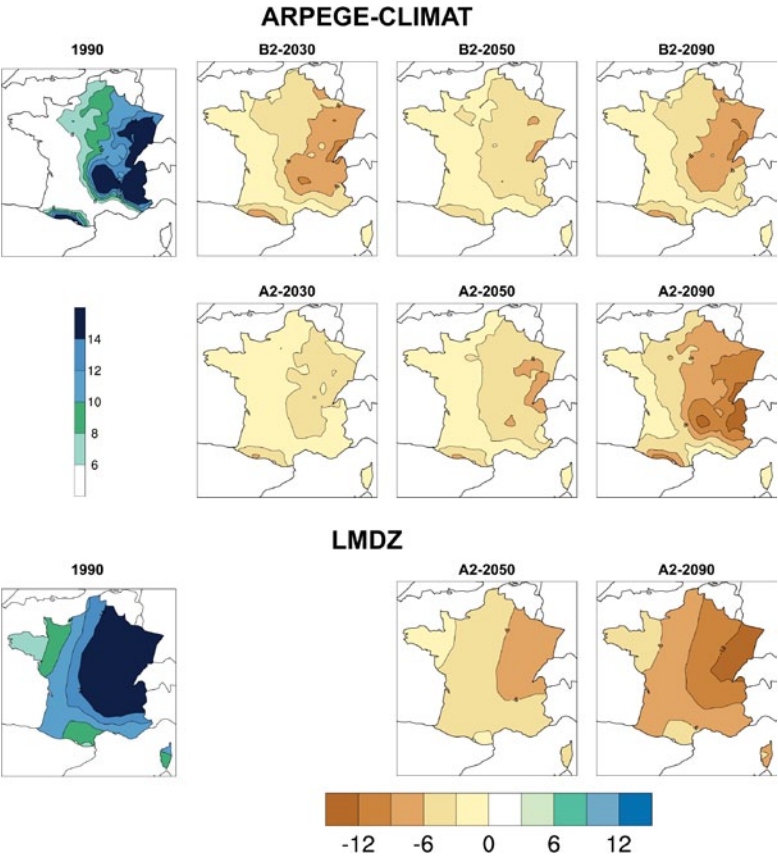
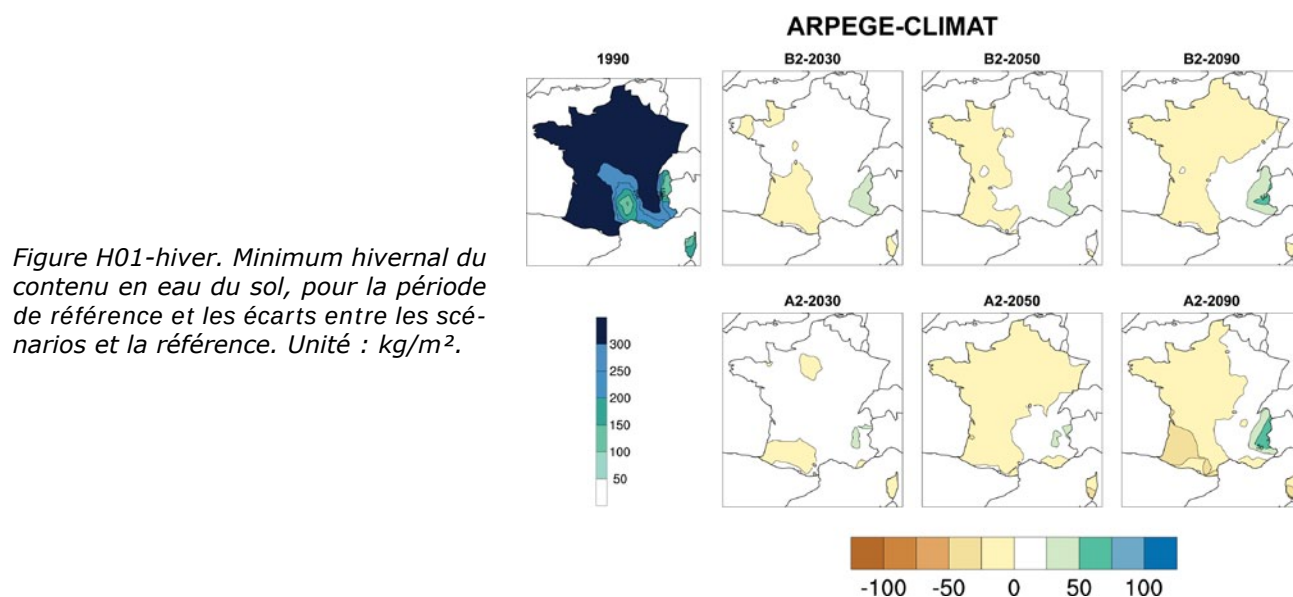


Figure P05-hiver. Nombre hivernal de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- H01

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	408	-8/17 (-46/22)	-6/15 (-16/23)	-15/14 (-69/29)	-6/17 (-35/22)	-16/9 (-49/17)	-16/9 (-47/19)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	470	-10/19 (-57/20)	-12/14 (-32/18)	-28/11 (-112/30)	-11/17 (-40/22)	-23/8 (-44/17)	-23/10 (-53/22)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	463	-10/26 (-25/23)	-9/26 (-10/22)	-23/22 (-104/26)	-8/27 (-15/24)	-22/18 (-68/26)	-14/23 (-40/31)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	446	-9/20 (-56/19)	-10/15 (-21/18)	-26/11 (-100/27)	-13/16 (-38/18)	-22/8 (-43/18)	-23/9 (-58/19)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	402	-15/9 (-48/18)	-12/8 (-32/19)	-17/7 (-50/22)	-10/13 (-57/21)	-18/4 (-45/14)	-29/-3 (-62/14)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	402	-15/9 (-48/18)	-12/8 (-32/19)	-17/7 (-50/22)	-10/13 (-57/21)	-18/4 (-45/14)	-29/-3 (-62/14)

Table H01-hiver. Minimum hivernal du contenu en eau du sol, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : kg/m².



- V01

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	79,1	-6,1/0,9 (-16,4/4,5)	-4,6/2,0 (-17,4/6,8)	-5,2/1,0 (-17,7/5,1)	-1,6/3,5 (-6,4/6,5)	-5,6/0,8 (-12,0/5,9)	-6,1/2,1 (-24,1/6,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	79,3					-2,1/2,1 (-12,5/9,4)	0,2/4,1 (-10,4/8,4)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	82,3	-6,1/2,8 (-19,4/8,8)	-5,1/2,9 (-19,5/9,0)	-5,5/2,3 (-18,6/8,4)	-1,3/4,6 (-5,9/6,0)	-5,7/2,9 (-20,0/10,3)	-5,6/4,0 (-27,7/8,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	78,0					-1,5/4,8 (-16,8/13,5)	2,1/8,0 (-14,0/12,5)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	81,2	-5,8/2,9 (-20,9/9,3)	-4,8/2,7 (-17,6/7,7)	-5,8/2,5 (-23,8/7,4)	-0,9/4,9 (-6,3/7,5)	-5,8/2,2 (-16,7/7,5)	-5,3/3,9 (-30,3/8,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	79,2					-1,9/3,8 (-18,9/11,0)	1,6/7,1 (-13,0/11,0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	81,0	-5,8/2,7 (-19,4/7,6)	-4,6/3,1 (-17,0/9,7)	-5,2/2,8 (-21,1/8,3)	-1,0/4,8 (-5,4/7,1)	-4,6/3,3 (-20,2/11,7)	-5,2/4,5 (-29,2/8,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	80,8					-3,7/0,8 (-15,8/9,2)	-2,7/2,0 (-14,9/8,3)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	76,1	-8,1/0,7 (-23,8/9,9)	-6,2/2,1 (-17,6/5,7)	-6,5/0,6 (-16,0/4,6)	-3,2/3,6 (-11,2/7,2)	-7,6/0,1 (-13,9/6,7)	-9,0/1,1 (-23,5/8,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	79,2					-3,9/1,6 (-21,0/9,4)	-3,1/2,1 (-19,6/8,6)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	77,0	-6,8/-0,2 (-18,0/4,9)	-4,0/1,8 (-15,5/5,8)	-5,2/0,6 (-16,3/4,2)	-2,3/2,8 (-7,5/7,9)	-5,6/0,0 (-11,3/3,7)	-6,4/1,2 (-20,0/9,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	80,8					-3,7/0,8 (-15,8/9,2)	-2,7/2,0 (-14,9/8,3)

Table V01-hiver. Vent maximal hivernal, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : km/h.

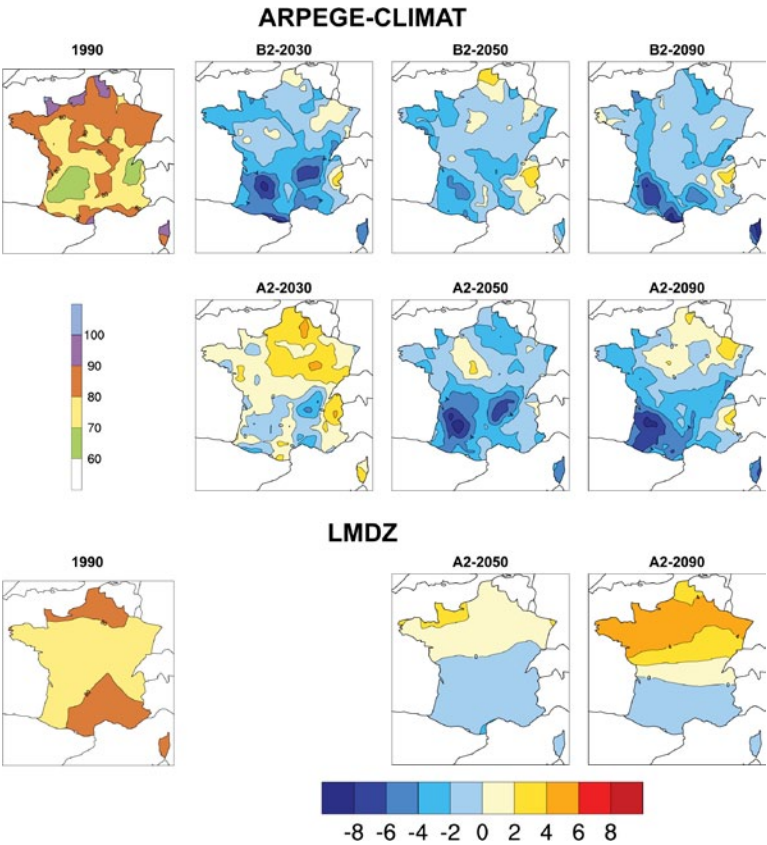


Figure V01-hiver. Vent maximal hivernal, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : km/h.

Annexe 2 : Indices de printemps

En météorologie, le printemps est défini comme les jours des mois de mars, avril et mai. Cette annexe montre donc les prévisions pour ces trois mois.

- TO1 : température moyenne quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10,2	0,4/1,5 (-0,3/2,8)	-0,1/1,2 (-1,8/1,8)	1,6/2,6 (1,0/3,0)	0,0/1,2 (-0,9/2,3)	0,4/1,7 (-1,3/2,5)	1,8/3,3 (1,1/6,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9,2					1,4/2,3 (-0,3/4,7)	2,2/3,2 (-0,6/5,2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10,4	0,3/1,5 (-0,3/3,1)	-0,1/1,1 (-1,9/1,6)	1,4/2,4 (0,8/3,0)	-0,1/1,1 (-1,0/2,5)	0,3/1,6 (-1,5/3,0)	1,5/2,9 (0,5/5,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9,2					1,3/2,3 (-0,3/4,5)	2,0/3,0 (-0,4/4,8)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9,8	0,3/1,6 (-0,3/2,7)	-0,2/1,3 (-1,8/2,0)	1,5/2,7 (0,9/3,5)	-0,1/1,3 (-1,2/2,5)	0,3/1,7 (-1,2/2,7)	1,8/3,2 (0,6/5,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8,0					1,4/2,3 (-0,5/4,8)	2,0/3,1 (-0,9/5,1)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10,4	0,3/1,5 (-0,3/3,0)	-0,2/1,2 (-2,0/1,7)	1,5/2,6 (0,9/3,1)	-0,1/1,2 (-1,1/2,5)	0,3/1,7 (-1,5/3,0)	1,6/3,0 (0,4/5,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9,4					1,3/2,2 (-0,4/4,5)	2,0/2,9 (-0,5/4,8)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10,8	0,3/1,6 (-0,5/2,9)	-0,1/1,2 (-2,1/2,0)	1,6/2,7 (0,9/3,3)	0,1/1,3 (-0,8/2,4)	0,5/1,8 (-1,4/2,8)	1,9/3,5 (0,8/7,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,0					1,5/2,5 (-0,6/5,3)	2,4/3,5 (-0,6/5,8)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9,6	0,4/1,6 (-0,3/2,4)	0,0/1,3 (-1,8/2,0)	1,7/2,8 (1,1/3,4)	0,2/1,4 (-0,8/2,4)	0,5/1,8 (-1,0/2,7)	2,1/3,6 (1,3/6,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9,0					1,4/2,5 (-0,5/5,4)	2,4/3,4 (-0,7/5,8)

Table T01-printemps. Température moyenne quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

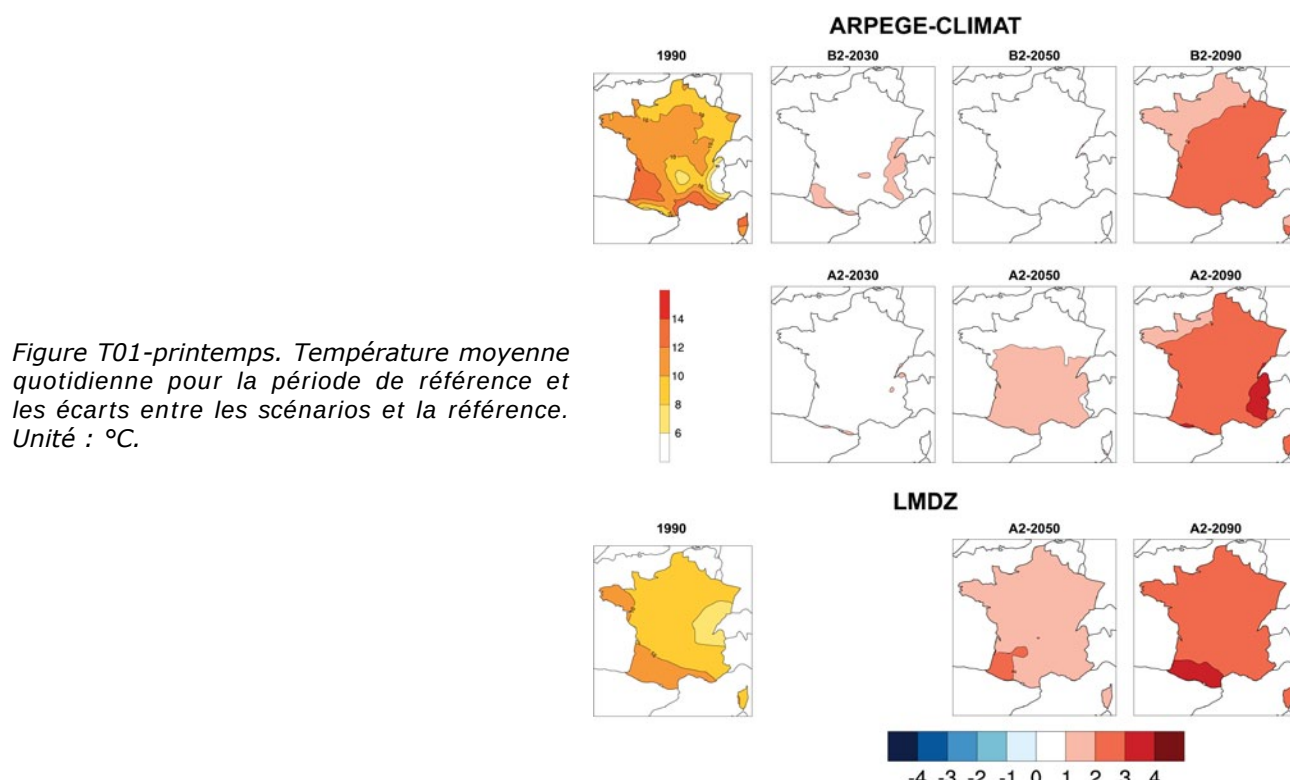


Figure T01-printemps. Température moyenne quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T02 : température minimale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6,1	0,3/1,5 (-0,5/2,3)	0,1/1,2 (-1,5/1,9)	1,3/2,3 (0,7/2,9)	0,0/1,2 (-1,0/2,1)	0,3/1,4 (-0,9/2,1)	1,7/2,9 (0,8/4,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5,1					1,2/2,0 (-0,4/4,3)	2,1/2,9 (0,1/4,6)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6,4	0,3/1,5 (-0,8/2,4)	0,0/1,1 (-1,5/1,7)	1,2/2,1 (0,6/2,7)	-0,1/1,1 (-1,1/2,0)	0,2/1,3 (-1,3/2,3)	1,4/2,5 (0,5/3,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5,2					1,1/1,9 (-0,4/4,1)	2,0/2,7 (0,2/4,3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5,7	0,3/1,6 (-0,8/2,5)	0,0/1,2 (-1,2/2,0)	1,3/2,4 (0,6/3,2)	-0,1/1,3 (-1,3/2,2)	0,2/1,4 (-0,8/2,0)	1,6/2,8 (0,6/4,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3,8					1,2/2,1 (-0,3/4,4)	2,0/2,9 (-0,1/4,7)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6,2	0,2/1,5 (-0,8/2,4)	-0,1/1,1 (-1,5/1,7)	1,2/2,3 (0,6/2,8)	-0,2/1,1 (-1,1/2,1)	0,2/1,4 (-1,3/2,4)	1,4/2,6 (0,4/4,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5,2					1,1/1,9 (-0,4/4,2)	1,9/2,6 (0,2/4,4)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6,6	0,3/1,5 (-0,7/2,3)	0,0/1,2 (-1,7/1,9)	1,3/2,3 (0,6/2,7)	0,1/1,2 (-1,1/2,1)	0,4/1,5 (-0,9/2,2)	1,7/3,0 (0,9/5,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5,8					1,3/2,1 (-0,6/4,6)	2,2/3,1 (0,1/5,2)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5,4	0,4/1,5 (-0,5/2,2)	0,2/1,3 (-1,4/2,1)	1,5/2,5 (0,8/3,0)	0,2/1,3 (-0,9/2,2)	0,5/1,5 (-0,4/2,1)	2,1/3,3 (1,3/5,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4,8					1,3/2,1 (-0,6/4,8)	2,2/3,1 (-0,1/5,2)

Table T02-printemps. Température minimale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

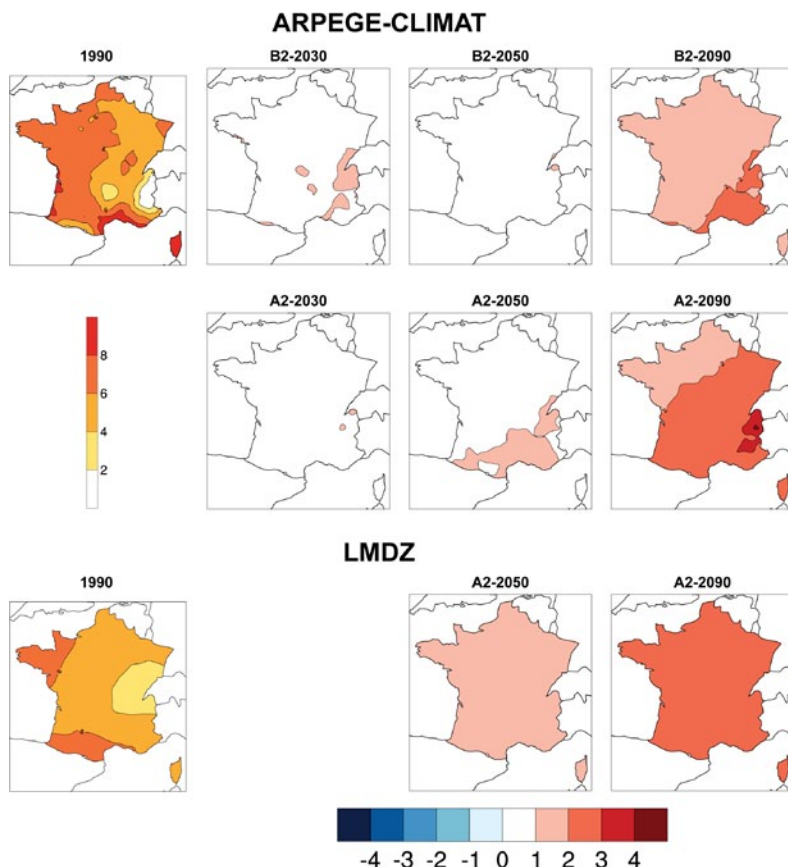


Figure T02-printemps. Température minimale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T03 : Température maximale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14,3	0,3/1,7 (-0,8/3,6)	-0,3/1,3 (-2,2/2,2)	1,8/3,0 (1,0/3,4)	-0,1/1,4 (-0,8/3,1)	0,4/2,0 (-1,7/3,3)	1,9/3,7 (1,1/7,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13,3					1,5/2,7 (-0,4/5,3)	2,3/3,5 (-1,2/5,7)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14,4	0,3/1,6 (-0,9/3,9)	-0,3/1,2 (-2,3/1,9)	1,6/2,8 (1,0/3,3)	-0,2/1,2 (-1,0/3,4)	0,4/2,0 (-1,7/3,7)	1,6/3,3 (0,5/6,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13,3					1,5/2,6 (-0,5/5,0)	2,1/3,3 (-1,0/5,4)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,9	0,3/1,8 (-0,6/3,4)	-0,3/1,3 (-2,5/2,4)	1,7/3,1 (1,0/3,9)	-0,2/1,4 (-1,2/3,4)	0,3/2,1 (-1,6/3,6)	1,9/3,7 (0,6/7,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12,1					1,5/2,7 (-0,7/5,2)	2,1/3,3 (-1,6/5,6)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14,7	0,2/1,7 (-0,9/3,8)	-0,3/1,2 (-2,5/2,1)	1,7/3,0 (1,0/3,4)	-0,2/1,3 (-1,0/3,4)	0,4/2,1 (-1,8/3,6)	1,7/3,5 (0,4/7,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13,6					1,5/2,6 (-0,6/5,0)	2,0/3,2 (-1,1/5,5)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15,1	0,2/1,7 (-1,0/3,8)	-0,4/1,3 (-2,4/2,4)	1,8/3,2 (0,6/3,9)	0,0/1,5 (-0,8/3,1)	0,5/2,2 (-1,9/3,8)	2,0/4,0 (0,6/8,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,3					1,6/2,9 (-0,6/5,9)	2,5/3,9 (-1,3/6,5)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,7	0,2/1,7 (-0,7/3,2)	-0,2/1,4 (-2,1/2,4)	1,9/3,2 (1,0/4,1)	0,1/1,6 (-0,8/2,8)	0,5/2,1 (-1,6/3,6)	2,1/4,0 (0,9/8,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13,2					1,6/2,8 (-0,5/5,9)	2,5/3,8 (-1,3/6,3)

Table T03-printemps. Température maximale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

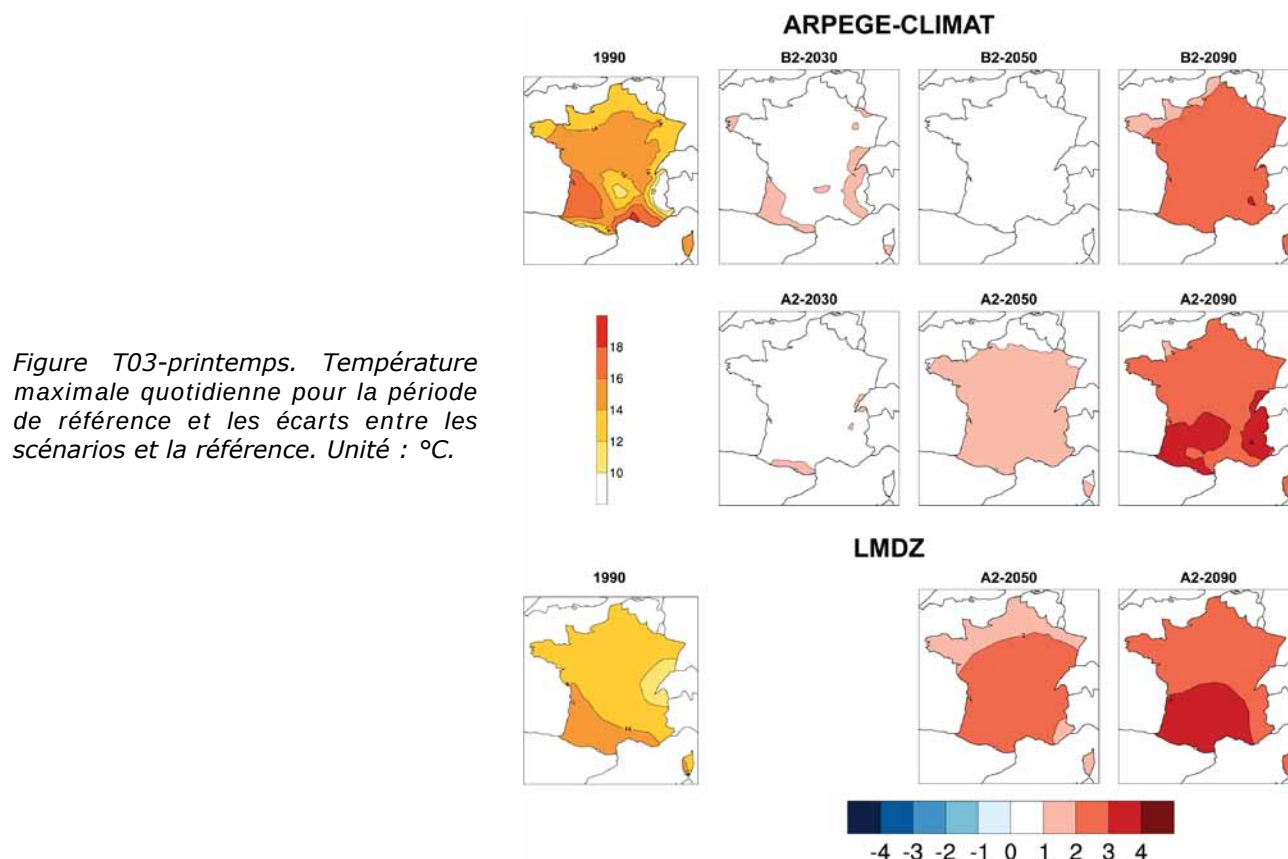


Figure T03-printemps. Température maximale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T04 : valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	20,5	-0,2/2,6 (-1,7/8,4)	-0,8/1,8 (-3,0/3,9)	1,9/4,3 (0,6/5,9)	-0,2/2,2 (-1,8/5,3)	0,5/3,3 (-2,0/6,0)	1,9/5,0 (-0,5/9,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	19,9					1,3/2,7 (-1,6/6,8)	2,0/3,7 (-1,8/7,8)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	20,6	-0,5/2,6 (-2,6/9,3)	-1,1/1,6 (-3,1/3,9)	1,7/4,3 (-0,2/6,4)	-0,6/2,1 (-2,1/6,8)	0,3/3,2 (-2,1/6,5)	1,4/4,5 (-0,5/8,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	19,7					1,4/3,0 (-2,1/7,2)	1,9/3,6 (-1,8/7,2)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	20,7	-0,3/2,5 (-2,2/8,1)	-1,0/1,7 (-2,5/4,2)	1,5/4,1 (-0,2/6,5)	-0,4/2,2 (-2,1/5,7)	0,2/3,1 (-2,0/5,9)	1,4/4,4 (-0,7/8,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	19,3					0,9/2,4 (-1,8/6,9)	1,5/3,1 (-2,0/7,7)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	21,1	-0,5/2,6 (-2,6/9,0)	-1,1/1,6 (-3,2/3,6)	1,7/4,3 (-0,1/6,3)	-0,5/2,1 (-2,1/6,3)	0,3/3,2 (-2,4/5,8)	1,4/4,5 (-0,6/8,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	20,1					1,3/3,0 (-2,5/6,9)	1,7/3,5 (-2,4/6,9)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	21,4	-0,1/2,9 (-2,0/9,0)	-0,7/2,1 (-3,5/3,9)	2,1/4,8 (0,7/7,7)	-0,2/2,5 (-1,9/4,9)	0,6/3,7 (-2,0/7,1)	2,1/5,9 (-1,3/11,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	20,8					1,5/3,1 (-2,2/7,5)	2,6/4,6 (-2,0/9,3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	19,8	0,0/2,6 (-1,7/7,5)	-0,5/2,1 (-2,8/3,8)	2,0/4,3 (0,7/6,2)	0,0/2,5 (-1,4/4,2)	0,6/3,4 (-2,0/6,3)	2,2/5,5 (-0,7/9,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	19,8					1,2/2,6 (-1,8/6,8)	2,3/4,1 (-1,9/8,6)

Table T04-printemps. 90^e centile de printemps de la température maximale quotidienne, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

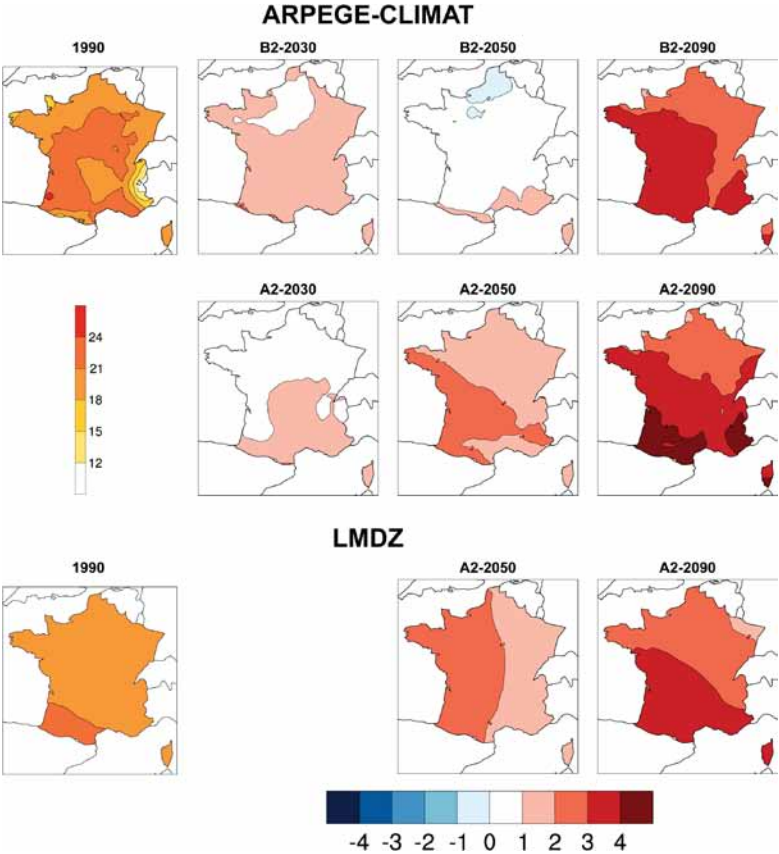
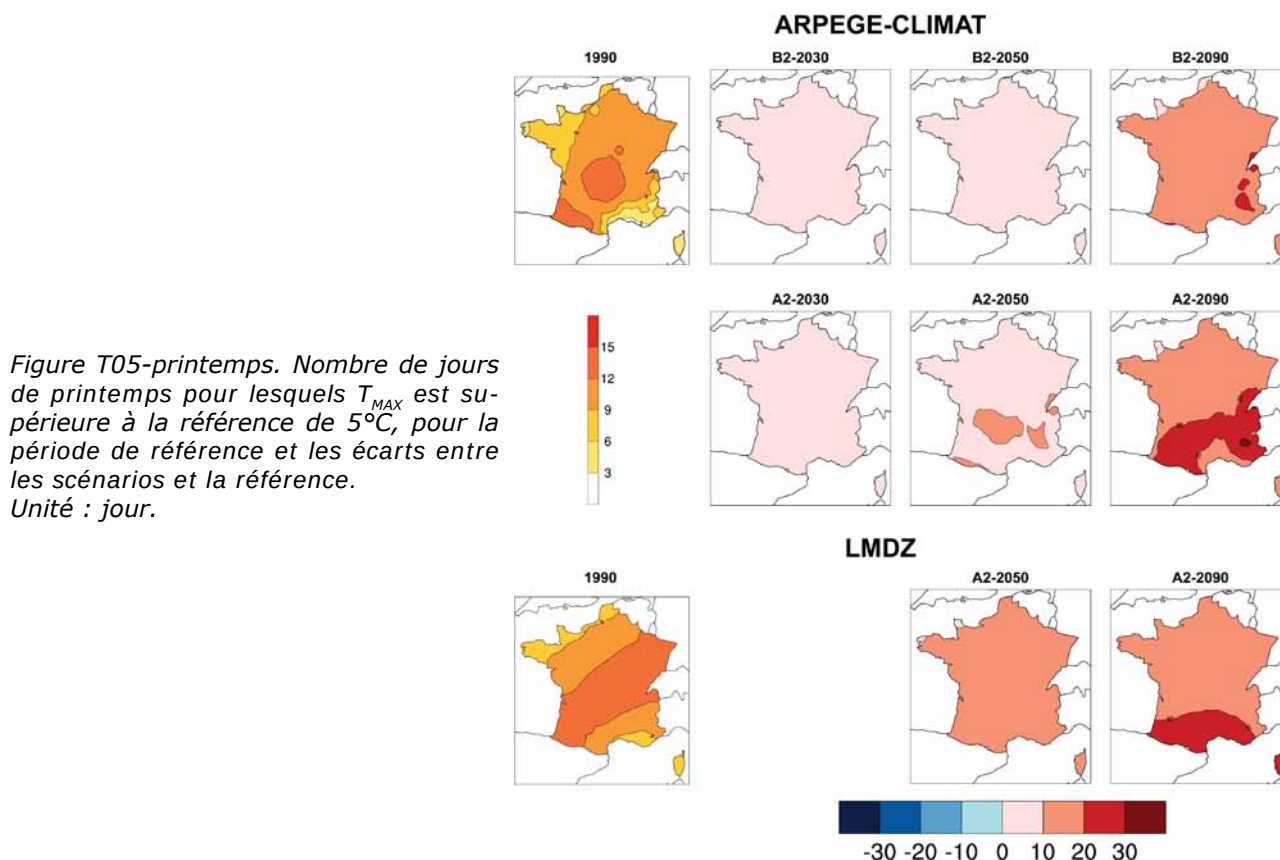


Figure T04-printemps. 90^e centile de printemps de la température maximale quotidienne, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T05 : nombre de jours de T_{MAX} anormalement élevée

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	1/8 (-6/22)	-2/6 (-8/14)	12/20 (4/25)	1/9 (-4/18)	3/13 (-8/23)	12/25 (2/52)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					9/16 (-4/37)	13/21 (-7/38)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	0/7 (-7/23)	-2/5 (-8/9)	10/17 (-1/23)	0/7 (-6/19)	2/12 (-7/29)	8/21 (-3/45)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					8/15 (-5/39)	11/19 (-7/40)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	0/8 (-8/22)	-2/7 (-9/13)	11/20 (1/27)	1/10 (-7/20)	1/13 (-9/28)	11/25 (1/50)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13					8/16 (-7/39)	11/20 (-8/37)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	-1/7 (-8/22)	-3/5 (-8/10)	10/18 (0/24)	0/9 (-6/19)	2/13 (-8/29)	8/22 (-3/48)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					8/16 (-8/40)	10/19 (-7/41)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12	1/10 (-5/22)	-2/7 (-9/17)	13/22 (6/28)	1/10 (-6/19)	3/15 (-9/26)	12/27 (0/55)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13					9/18 (-7/40)	15/24 (-8/44)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	1/9 (-5/21)	-1/7 (-7/19)	13/22 (7/31)	1/10 (-5/19)	3/14 (-8/27)	14/28 (3/59)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12					9/17 (-4/42)	15/25 (-7/46)

Table T05-printemps. Nombre de jours de printemps pour lesquels T_{MAX} est supérieure à la référence de 5°C , pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- T06 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement élevée

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	2/7 (-2/13)	0/5 (-5/9)	8/13 (1/19)	2/7 (-3/15)	2/7 (-5/11)	12/20 (3/38)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					7/12 (-4/35)	12/18 (-3/37)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	1/7 (-3/17)	-1/4 (-6/8)	7/12 (0/19)	1/7 (-5/16)	2/7 (-6/16)	9/16 (-1/31)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					7/12 (-4/33)	11/16 (-3/33)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	1/8 (-4/12)	-1/5 (-7/9)	8/14 (-1/22)	1/8 (-4/18)	1/8 (-7/12)	10/19 (-1/32)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					7/13 (-4/36)	12/18 (-4/37)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	1/8 (-4/15)	-1/5 (-7/9)	7/14 (0/20)	1/7 (-5/17)	2/8 (-6/16)	9/17 (-1/33)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					7/12 (-4/35)	11/16 (-4/34)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	2/8 (-2/13)	1/5 (-4/11)	9/14 (1/20)	2/7 (-2/14)	3/8 (-4/13)	12/21 (5/44)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					8/14 (-5/37)	14/21 (-3/43)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	3/7 (-1/14)	1/6 (-4/11)	10/15 (2/19)	3/8 (-3/14)	3/8 (-3/11)	14/23 (7/46)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					7/14 (-5/40)	14/21 (-3/43)

Table T06-printemps. Nombre de jours de printemps pour lesquels T_{MIN} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

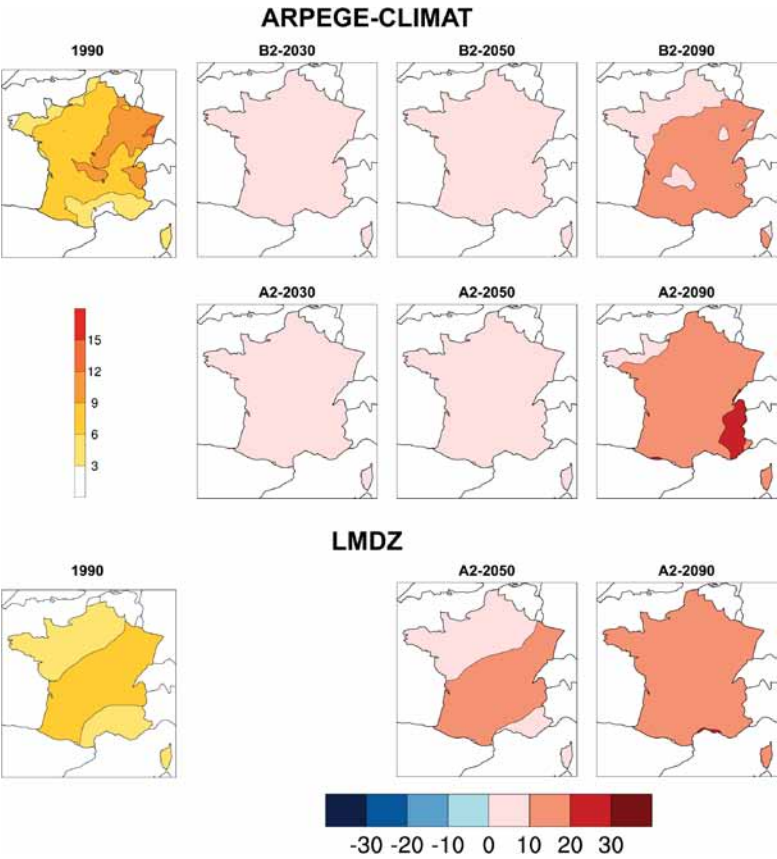
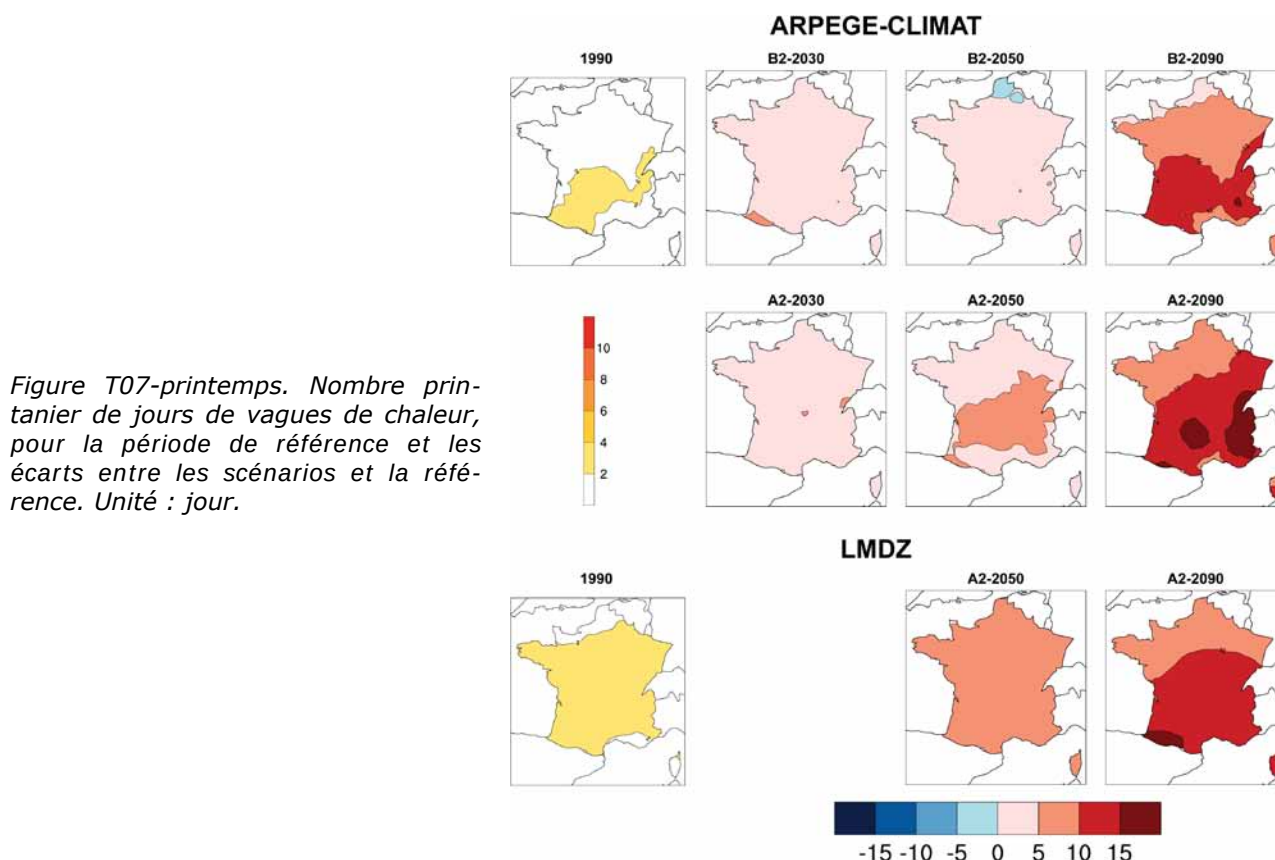


Figure T06-printemps. Nombre de jours de printemps pour lesquels T_{MIN} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T07 : nombre de jours de vagues de chaleur

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	0/6 (-2/23)	-1/3 (-2/8)	7/12 (-1/19)	0/5 (-2/19)	1/8 (-2/19)	7/17 (-1/41)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					5/11 (-3/33)	8/14 (-3/36)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/6 (-1/26)	-1/3 (-1/10)	5/10 (-1/18)	0/5 (-1/22)	1/7 (-1/26)	5/14 (-1/29)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					5/10 (-3/36)	6/13 (-3/36)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/6 (-2/24)	-1/3 (-2/8)	6/12 (-2/20)	0/7 (-2/22)	1/9 (-2/28)	7/18 (-2/37)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					6/12 (-3/39)	7/13 (-3/32)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/6 (-1/25)	-1/3 (-1/12)	5/11 (-1/19)	0/6 (-1/24)	0/8 (-1/26)	5/15 (-1/32)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					5/11 (-2/38)	6/13 (-2/40)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	0/7 (-2/24)	-1/4 (-2/9)	8/15 (-1/25)	0/6 (-2/21)	1/9 (-2/23)	7/19 (0/46)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					6/12 (-3/37)	10/18 (-3/46)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	0/6 (-2/19)	-1/3 (-2/9)	8/15 (0/27)	0/6 (-2/16)	1/9 (-2/19)	9/21 (0/52)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					6/12 (-3/36)	9/17 (-3/43)

Table T07-printemps. Nombre printanier de jours de vagues de chaleur, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- T08 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement basse

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/-1 (-6/1)	-5/0 (-5/6)	-7/-3 (-6/0)	-3/2 (-5/5)	-5/-1 (-6/2)	-7/-3 (-6/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-5/-2 (-6/2)	-6/-4 (-6/2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/-1 (-6/2)	-5/0 (-5/6)	-6/-2 (-6/1)	-3/2 (-5/5)	-5/0 (-6/3)	-7/-3 (-6/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-4/-2 (-6/1)	-6/-3 (-6/3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-6/0 (-7/3)	-6/0 (-6/3)	-8/-3 (-7/0)	-4/2 (-7/8)	-5/0 (-7/3)	-8/-3 (-7/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					-5/-2 (-7/2)	-7/-4 (-7/4)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/0 (-6/2)	-5/0 (-6/6)	-7/-3 (-6/1)	-3/2 (-6/5)	-5/-1 (-6/4)	-8/-3 (-6/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-4/-1 (-6/2)	-6/-3 (-6/2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/0 (-6/3)	-5/0 (-6/10)	-7/-3 (-6/1)	-4/2 (-5/5)	-6/-1 (-6/2)	-7/-3 (-6/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					-5/-2 (-7/4)	-7/-4 (-7/1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	-5/-1 (-5/2)	-5/0 (-5/6)	-6/-2 (-5/-1)	-4/1 (-5/5)	-5/-1 (-5/2)	-7/-3 (-6/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-5/-2 (-6/4)	-7/-4 (-6/1)

Table T08-printemps. Nombre de jours de printemps pour lesquels T_{MIN} est inférieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

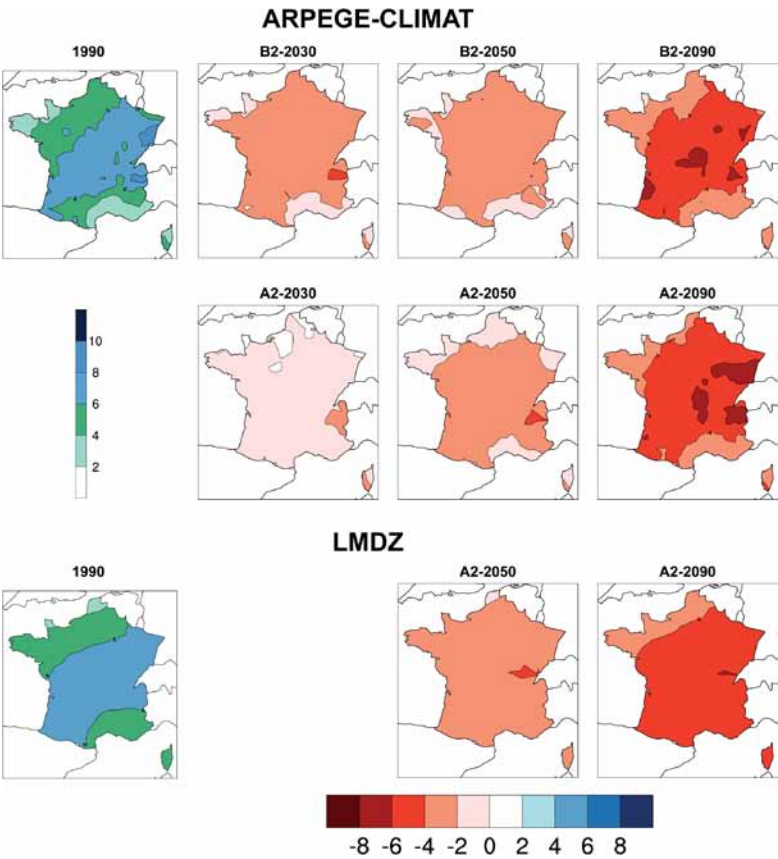


Figure T08-printemps. Nombre de jours de printemps pour lesquels T_{MIN} est inférieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T09 : nombre de jours à températures négatives

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/2)	-1/1 (-1/3)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	-1/0 (0/0)	-1/0 (0/0)	-1/0 (0/2)	0/1 (0/3)	-1/0 (0/0)	-1/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					-1/0 (0/1)	-1/0 (0/2)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)	-1/1 (-1/4)	-1/1 (-1/4)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	-1/0 (0/0)	-1/0 (0/0)	-1/1 (0/3)	-1/1 (0/4)	-1/0 (0/0)	-1/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					-1/0 (0/1)	-1/0 (0/4)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/2)	-1/1 (-1/3)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					-1/0 (0/1)	-1/0 (0/2)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/1)	-2/0 (-1/2)	-1/1 (-1/2)	-1/0 (-1/1)	-2/0 (-2/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)

Table T09-printemps. Nombre printanier de jours à températures négatives, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

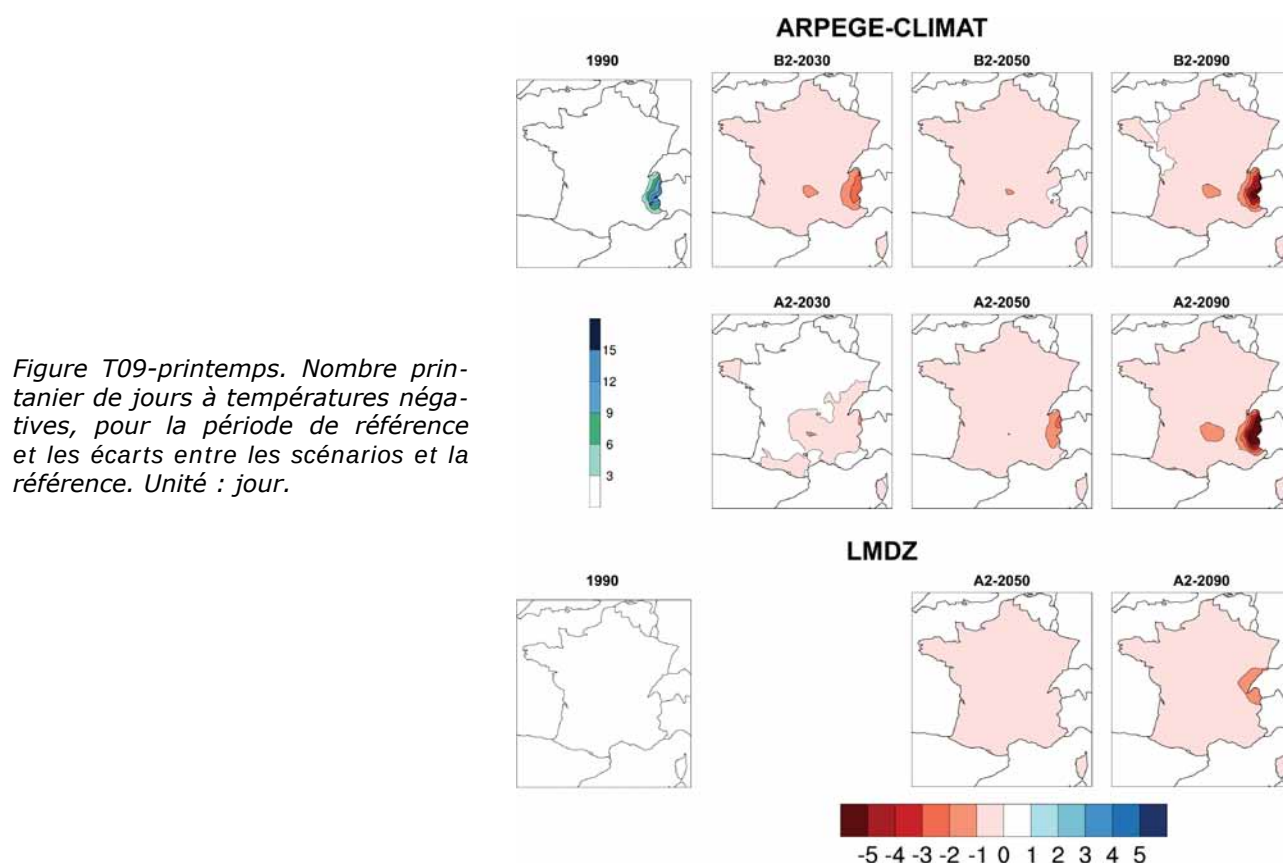


Figure T09-printemps. Nombre printanier de jours à températures négatives, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T10 : nombre de jours de gel

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-6/0 (-7/3)	-6/0 (-7/7)	-7/-3 (-7/0)	-4/1 (-7/4)	-5/0 (-6/3)	-8/-3 (-8/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12					-7/-3 (-11/3)	-9/-6 (-12/2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/0 (-6/3)	-5/0 (-6/6)	-6/-2 (-6/1)	-3/2 (-6/6)	-4/1 (-5/5)	-6/-2 (-6/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-6/-3 (-10/4)	-9/-5 (-11/3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	-7/0 (-10/6)	-7/-1 (-10/6)	-9/-3 (-10/-1)	-5/2 (-10/6)	-6/1 (-8/5)	-10/-3 (-10/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	20					-10/-5 (-18/6)	-14/-8 (-19/3)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-5/0 (-7/4)	-6/0 (-7/6)	-7/-2 (-7/1)	-4/2 (-7/6)	-5/1 (-6/5)	-7/-2 (-7/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-7/-2 (-11/8)	-9/-5 (-11/5)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-5/0 (-6/1)	-5/0 (-6/8)	-7/-2 (-6/1)	-4/1 (-6/5)	-5/0 (-5/2)	-7/-2 (-7/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9					-6/-3 (-9/4)	-8/-4 (-9/2)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	-7/-1 (-9/3)	-6/-1 (-8/8)	-9/-4 (-9/-1)	-5/1 (-9/3)	-6/0 (-7/2)	-10/-5 (-11/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					-8/-4 (-13/4)	-10/-6 (-14/3)

Table T10-printemps. Nombre printanier de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

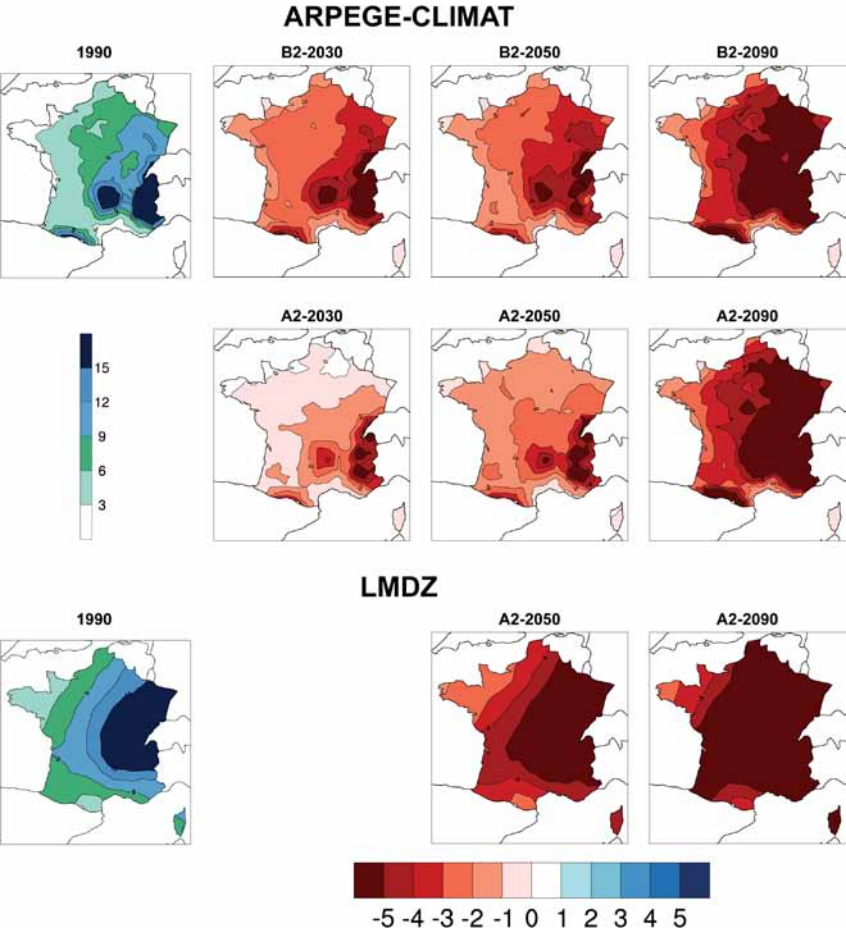


Figure T10. Nombre printanier de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T11 : degrés-jours de chauffage

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	627	-125/-29 (-177/23)	-96/7 (-132/158)	-202/-117 (-223/-71)	-96/3 (-179/75)	-127/-27 (-172/108)	-239/-139 (-373/-84)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	708					-194/-117 (-379/27)	-256/-177 (-390/48)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	601	-122/-27 (-188/22)	-90/11 (-117/160)	-190/-106 (-213/-58)	-83/16 (-164/86)	-120/-19 (-187/130)	-216/-119 (-335/-47)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	705					-190/-114 (-364/23)	-249/-171 (-389/36)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	659	-135/-25 (-193/23)	-106/12 (-144/157)	-217/-117 (-248/-62)	-105/14 (-188/104)	-133/-18 (-182/100)	-253/-138 (-373/-57)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	819					-203/-118 (-401/40)	-262/-174 (-411/79)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	601	-126/-23 (-182/21)	-95/15 (-122/170)	-201/-110 (-225/-65)	-91/16 (-175/92)	-127/-19 (-187/132)	-226/-121 (-345/-44)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	692					-188/-111 (-365/30)	-242/-162 (-379/40)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	572	-123/-25 (-191/36)	-95/11 (-145/176)	-200/-113 (-232/-60)	-99/-4 (-185/67)	-131/-30 (-180/121)	-233/-134 (-370/-79)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	639					-203/-120 (-390/40)	-265/-183 (-405/47)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	680	-128/-32 (-182/21)	-105/1 (-157/153)	-219/-131 (-246/-85)	-111/-10 (-196/63)	-140/-39 (-188/86)	-264/-160 (-421/-117)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	727					-205/-122 (-413/42)	-273/-188 (-424/62)

Table T11-printemps. Degrés-jours printaniers de chauffage, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

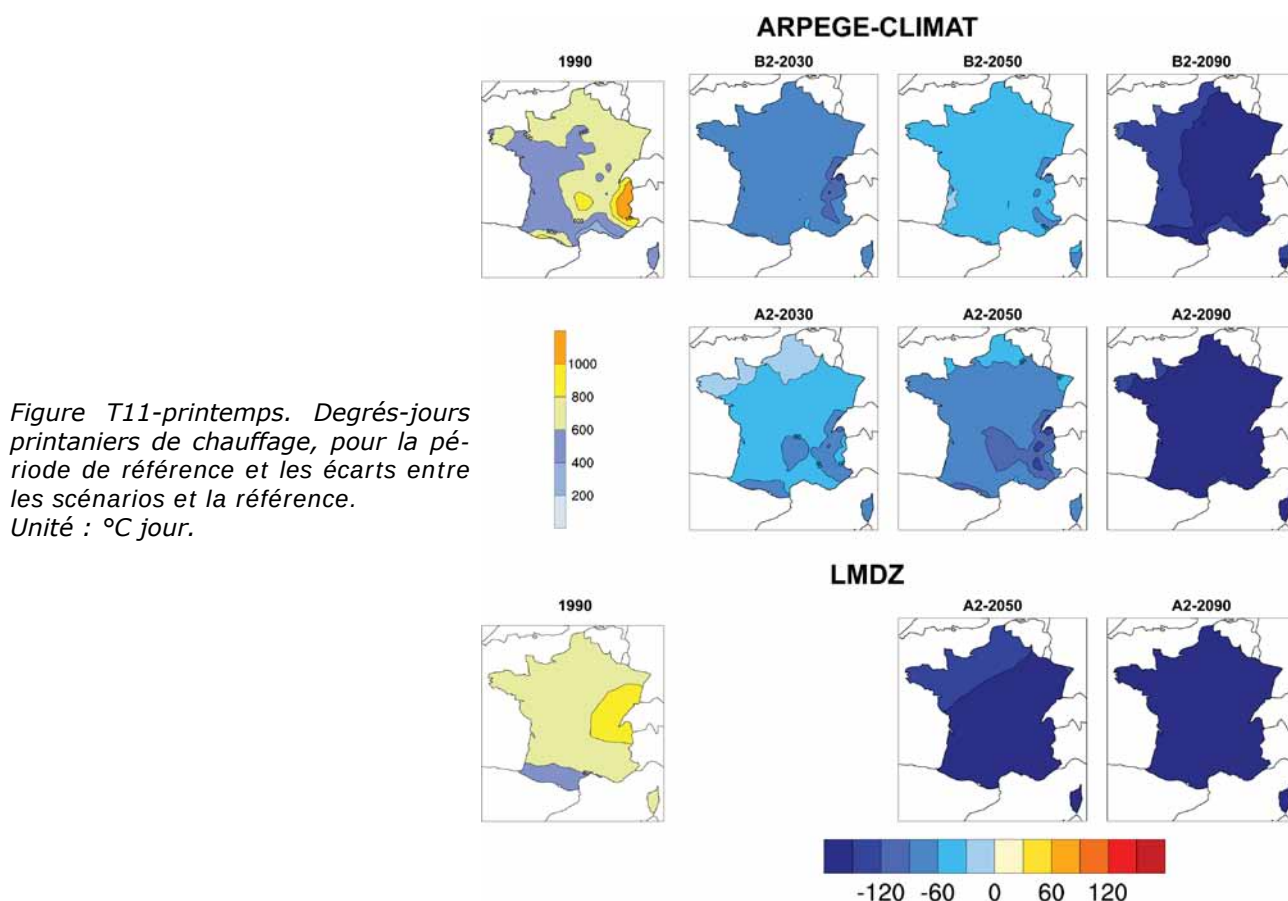


Figure T11-printemps. Degrés-jours printaniers de chauffage, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C jour.

- T12 : degrés-jours de climatisation

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-2/14 (-6/64)	-2/10 (-6/22)	15/29 (6/49)	0/13 (-5/36)	4/20 (-6/44)	14/48 (-4/147)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					3/11 (-4/50)	10/22 (-4/75)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	-3/15 (-5/75)	-2/8 (-5/22)	11/26 (2/58)	-1/13 (-5/47)	3/20 (-5/61)	9/35 (-5/109)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					2/9 (-4/46)	6/15 (-4/54)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	-3/12 (-5/56)	-4/8 (-5/26)	9/24 (1/53)	-1/13 (-5/34)	1/17 (-5/44)	8/35 (-4/109)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					1/7 (-3/41)	4/12 (-3/54)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-3/16 (-6/75)	-3/9 (-6/25)	12/28 (2/62)	0/14 (-5/46)	3/22 (-6/60)	10/40 (-6/127)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					2/10 (-4/50)	6/15 (-4/59)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9	-1/19 (-8/78)	-1/13 (-8/27)	20/38 (7/65)	0/17 (-8/41)	7/28 (-8/59)	19/70 (-6/219)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					6/18 (-7/73)	19/38 (-6/120)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-1/12 (-6/46)	-1/10 (-5/26)	14/27 (5/52)	0/13 (-6/32)	4/18 (-5/40)	16/52 (-3/156)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					3/11 (-4/54)	14/28 (-4/94)

Table T12-printemps. Degrés-jours printaniers de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

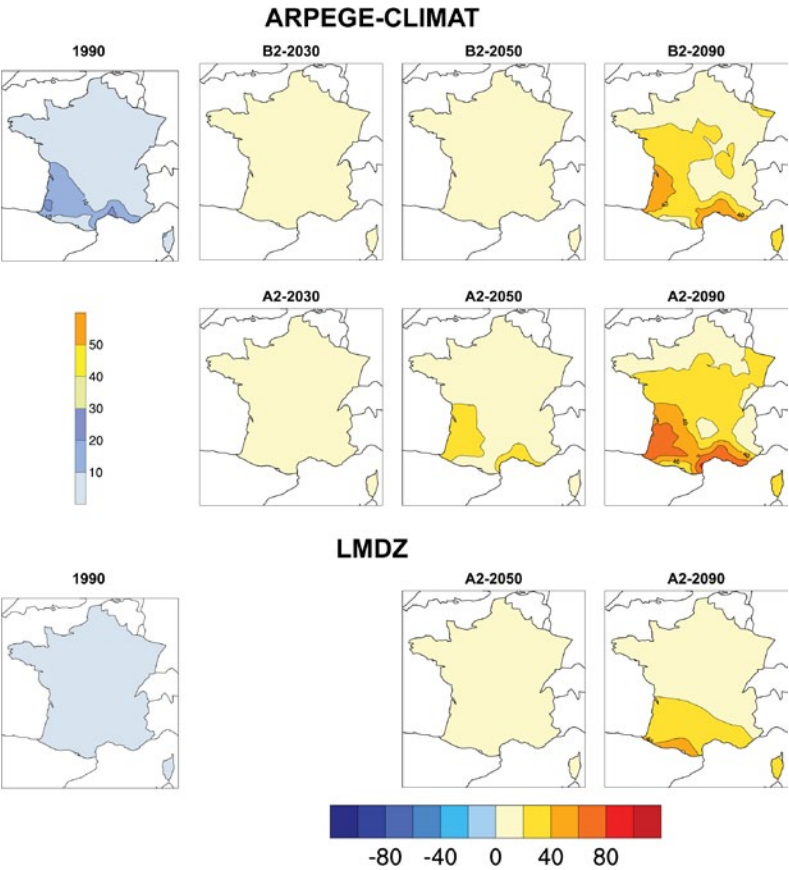
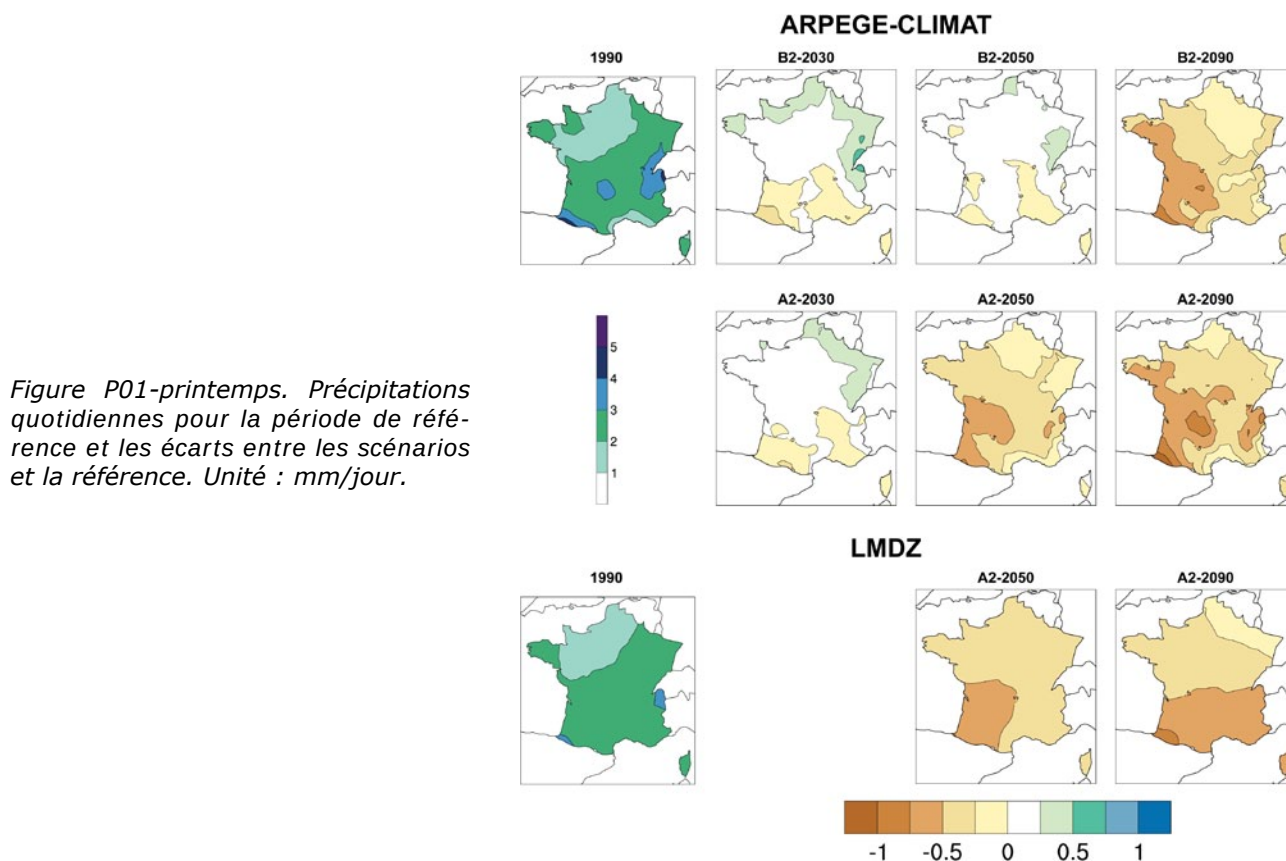


Figure T12-printemps. Degrés-jours printaniers de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité: °C jour.

- P01 : précipitations quotidiennes moyennes

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,4	-0,4/0,6 (-1,0/1,3)	-0,3/0,5 (-0,9/0,8)	-0,8/0,0 (-1,0/0,8)	-0,4/0,6 (-1,1/1,6)	-0,8/0,1 (-1,4/0,6)	-0,9/0,0 (-1,6/0,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,3					-0,7/-0,2 (-1,9/1,4)	-0,7/-0,1 (-1,6/1,4)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,0	-0,3/0,7 (-0,7/1,8)	-0,2/0,5 (-0,7/0,8)	-0,7/0,0 (-1,1/0,3)	-0,3/0,6 (-0,8/1,6)	-0,7/0,1 (-1,1/0,3)	-0,8/0,0 (-1,3/0,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,0					-0,7/-0,2 (-1,7/1,6)	-0,6/-0,1 (-1,4/1,1)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,5	-0,3/0,8 (-1,0/1,9)	-0,2/0,7 (-0,7/1,0)	-0,7/0,2 (-1,1/1,1)	-0,3/0,8 (-1,1/2,2)	-0,8/0,3 (-1,4/1,3)	-0,8/0,1 (-1,6/0,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,4					-0,7/-0,1 (-2,0/1,4)	-0,6/0,0 (-1,5/1,6)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,0	-0,3/0,7 (-0,7/1,6)	-0,2/0,5 (-0,7/0,7)	-0,7/0,0 (-1,0/0,4)	-0,2/0,5 (-0,8/1,5)	-0,7/0,0 (-1,1/0,5)	-0,8/-0,1 (-1,3/0,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1,8					-0,6/-0,2 (-1,5/1,5)	-0,5/0,0 (-1,2/1,1)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,6	-0,6/0,5 (-1,5/1,5)	-0,5/0,6 (-1,6/1,1)	-1,0/0,0 (-1,4/0,8)	-0,5/0,6 (-1,2/1,6)	-1,1/0,1 (-1,9/1,2)	-1,1/-0,1 (-1,8/0,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,5					-0,9/-0,3 (-2,1/1,5)	-1,0/-0,2 (-2,0/2,5)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,6	-0,5/0,6 (-1,2/1,3)	-0,5/0,6 (-1,2/1,0)	-0,9/0,2 (-1,2/1,6)	-0,6/0,6 (-1,2/1,5)	-0,9/0,2 (-1,5/0,9)	-1,0/0,1 (-1,8/1,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,6					-0,8/-0,1 (-2,2/2,0)	-0,9/-0,2 (-2,1/2,0)

Table P01-printemps. Précipitations quotidiennes pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : mm/jour.



- P02 : valeurs extrêmes des précipitations quotidiennes

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	56%	0%, 6% (-3%, 7%)	-8%, -1% (-17%, 7%)	5%, 12% (1%, 15%)	-3%, 3% (-7%, 8%)	5%, 12% (-3%, 17%)	8%, 14% (3%, 19%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	65%					-12%, -8% (-25%, 1%)	-7%, -3% (-15%, 5%)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	50%	1%, 8% (-3%, 10%)	-5%, 4% (-12%, 13%)	4%, 12% (-1%, 17%)	-2%, 6% (-8%, 13%)	4%, 13% (-8%, 26%)	5%, 13% (-2%, 17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	62%					-10%, -5% (-25%, 5%)	-7%, -2% (-17%, 9%)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	48%	1%, 9% (-5%, 13%)	-9%, 1% (-14%, 16%)	8%, 17% (2%, 20%)	2%, 11% (-2%, 17%)	0%, 10% (-8%, 19%)	1%, 10% (-6%, 18%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	59%					-5%, 1% (-19%, 14%)	-7%, -2% (-21%, 8%)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	52%	0%, 8% (-6%, 10%)	-8%, 2% (-17%, 12%)	5%, 14% (-1 %, 24%)	-1%, 8% (-7%, 14%)	4%, 13% (-11%, 25%)	4%, 13% (-1%, 20%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	62%					-9%, -1% (-24%, 13%)	-8%, -1% (-23%, 10%)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	59%	-2%, 4% (-5%, 11%)	-11%, -2% (-29%, 5%)	4%, 12% (-4%, 17%)	-9%, -2% (-14%, 3%)	5%, 12% (-3%, 19%)	10%, 16% (1%, 23%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	69%					-19%, -13% (-38%, -1%)	-6%, -1 % (-26%, 9%)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	62%	-1%, 5% (-8%, 8%)	-11%, -4% (-25%, 5%)	5%, 11% (-2%, 15%)	-6%, 1% (-13%, 6%)	7%, 13% (2%, 20%)	10%, 15% (4%, 18%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	74%					-19%, -13% (-37%, -2%)	-5%, -1% (-29%, 10%)

Table P02-printemps. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile printanier, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses.

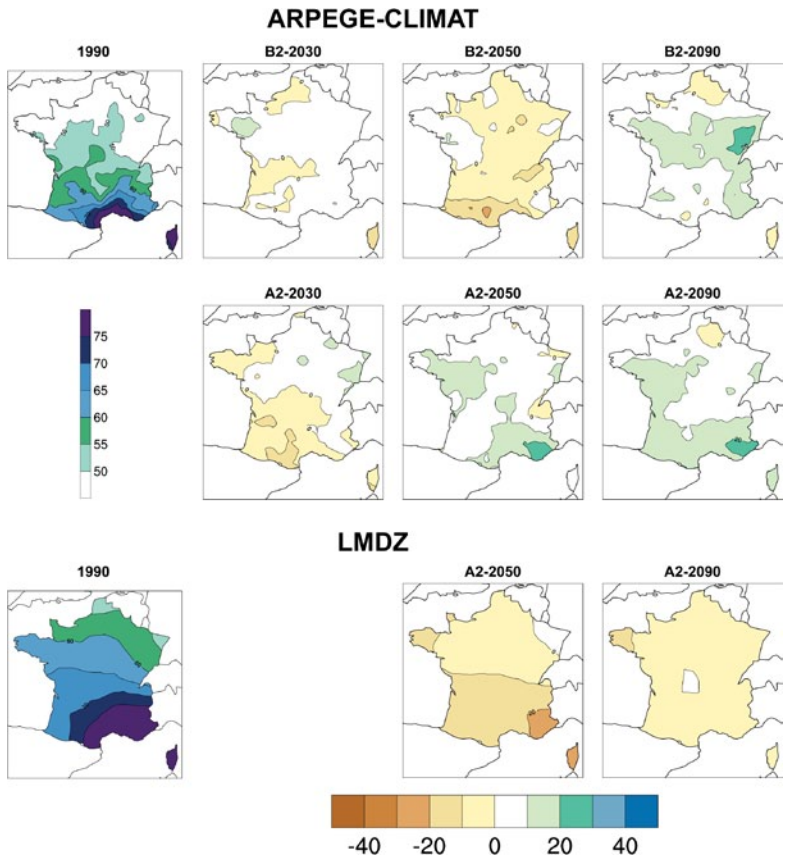
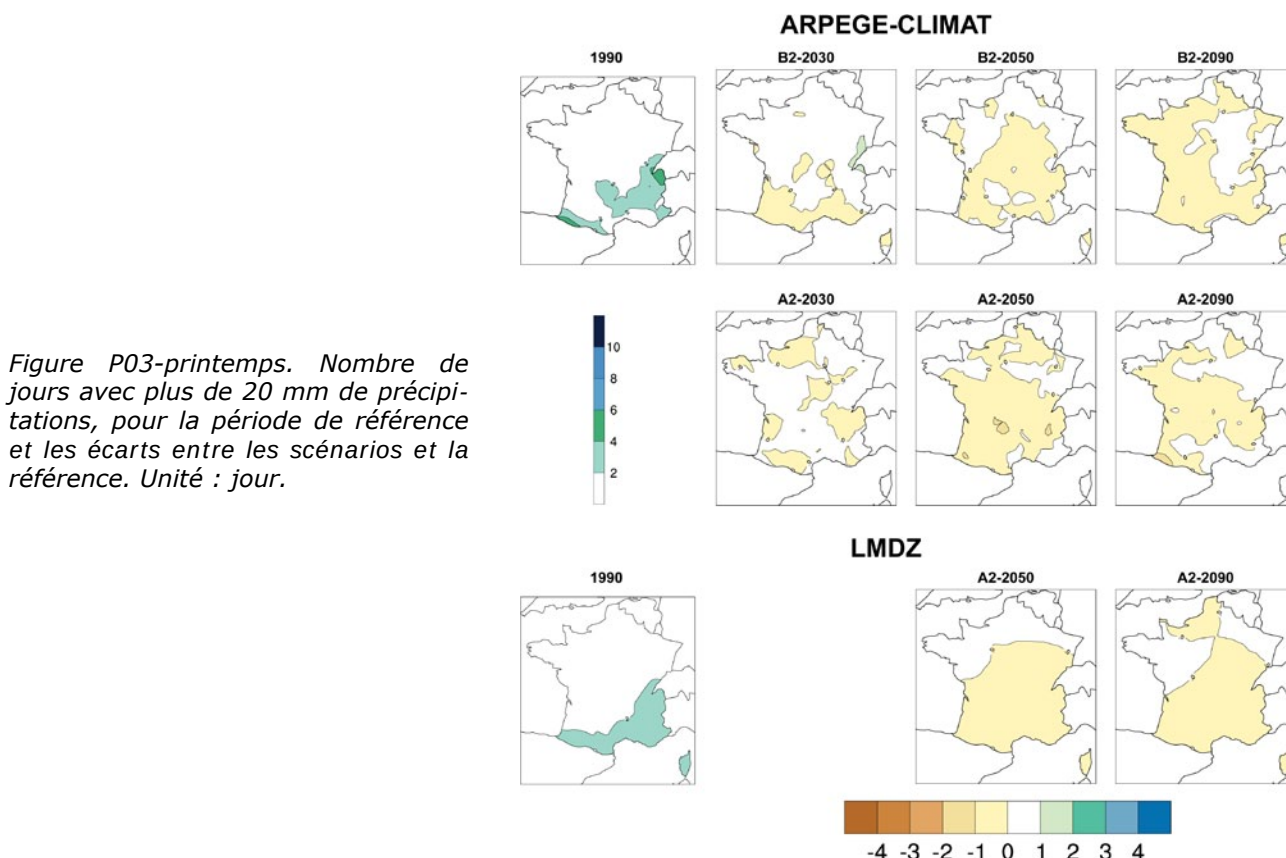


Figure P02-printemps. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile printanier, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence.

- P03 : nombre de jours de précipitations intenses

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/1 (-1/1)	0/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)	0/1 (-1/1)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/0 (-1/2)	0/0 (-1/2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/1 (0/1)	0/0 (0/1)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/2)	0/0 (0/1)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/1 (-1/2)	-1/1 (-1/1)	-1/1 (-1/2)	0/1 (-1/1)	-1/1 (-1/1)	-1/1 (-1/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/0 (-1/3)	0/0 (-1/3)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/1 (0/2)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/1)	0/0 (0/1)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/1 (-1/2)	-1/1 (-2/1)	-1/0 (-1/1)	-1/1 (-1/2)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-2/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-1/0 (-2/3)	-1/0 (-2/3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/1 (-2/2)	-1/1 (-1/1)	-1/1 (-2/3)	-1/1 (-1/2)	-1/0 (-2/1)	-1/1 (-2/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-1/0 (-2/4)	-1/0 (-2/4)

Table P03-printemps. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- P04 : périodes de fortes sécheresses

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15	-3/2 (-6/9)	-3/2 (-7/8)	-1/5 (-3/12)	-4/1 (-7/4)	-1/4 (-7/8)	0/5 (-4/11)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					2/6 (-6/19)	2/6 (-7/16)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14	-4/3 (-7/12)	-4/2 (-7/7)	-1/5 (-3/13)	-4/2 (-7/10)	-1/4 (-7/10)	0/5 (-3/10)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					2/7 (-7/19)	1/6 (-7/18)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	-4/3 (-7/17)	-4/1 (-7/5)	-2/4 (-4/13)	-4/1 (-8/6)	-1/4 (-7/8)	-1/4 (-3/10)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13					1/5 (-5/14)	1/5 (-7/15)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14	-4/3 (-7/12)	-4/2 (-8/8)	-2/5 (-4/16)	-5/1 (-8/9)	-1/4 (-7/10)	-1/5 (-4/12)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					2/7 (-7/32)	1/6 (-8/19)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15	-4/2 (-7/6)	-4/2 (-8/7)	-1/5 (-4/11)	-4/2 (-7/6)	-1/4 (-6/10)	0/6 (-4/14)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14					2/8 (-7/31)	2/8 (-7/24)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	16	-3/2 (-7/6)	-3/2 (-7/10)	-1/5 (-3/14)	-4/1 (-7/7)	-1/4 (-7/12)	0/6 (-5/14)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	15					1/7 (-6/22)	2/8 (-8/23)

Table P04-printemps. Nombre printanier de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

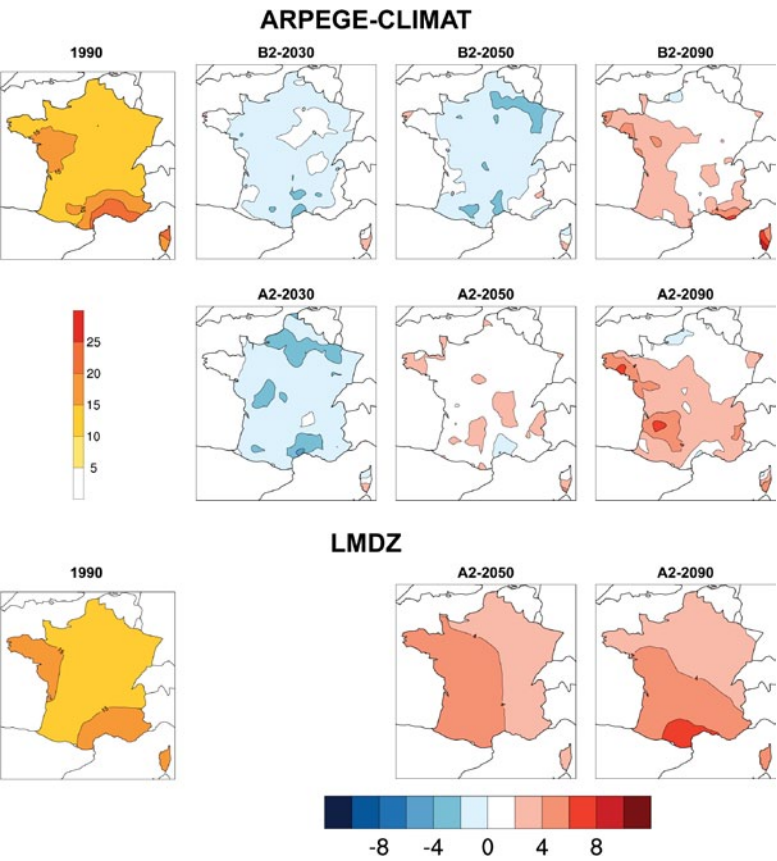


Figure P04-printemps. Nombre printanier de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- P05 : Nombre de jours de chutes de neige

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/0 (-2/1)	-1/0 (-2/4)	-2/-1 (-2/0)	-1/0 (-2/2)	-1/0 (-2/1)	-2/-1 (-2/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-4/-2 (-6/1)	-5/-3 (-6/4)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/4)	-1/0 (-1/0)	-1/1 (-1/2)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					-4/-2 (-5/1)	-5/-3 (-5/2)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-2/0 (-2/1)	-2/0 (-2/4)	-3/-1 (-2/-1)	-2/1 (-2/2)	-2/0 (-2/2)	-3/-1 (-2/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11					-8/-4 (-10/1)	-9/-5 (-10/9)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/4)	-2/-1 (-1/0)	-1/1 (-1/2)	-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					-4/-2 (-5/2)	-5/-2 (-5/2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/0 (-2/2)	-1/1 (-1/5)	-2/-1 (-2/0)	-1/1 (-2/2)	-1/0 (-2/2)	-2/-1 (-2/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					-3/-1 (-4/1)	-4/-2 (-4/1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-2/0 (-3/1)	-2/1 (-3/5)	-3/-1 (-3/0)	-2/1 (-3/3)	-2/0 (-3/1)	-3/-2 (-4/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					-5/-3 (-7/2)	-6/-3 (-7/7)

Table P05-printemps. Nombre printanier de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

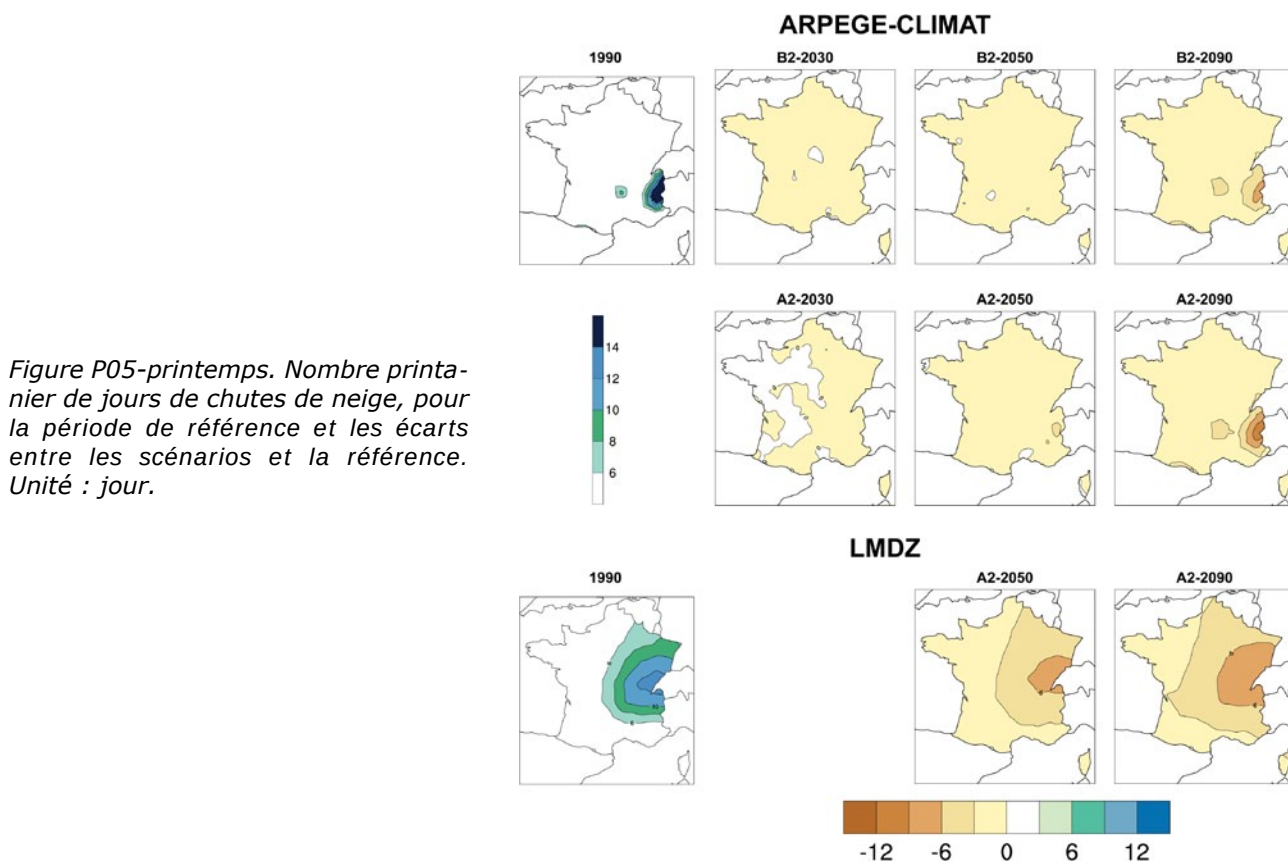
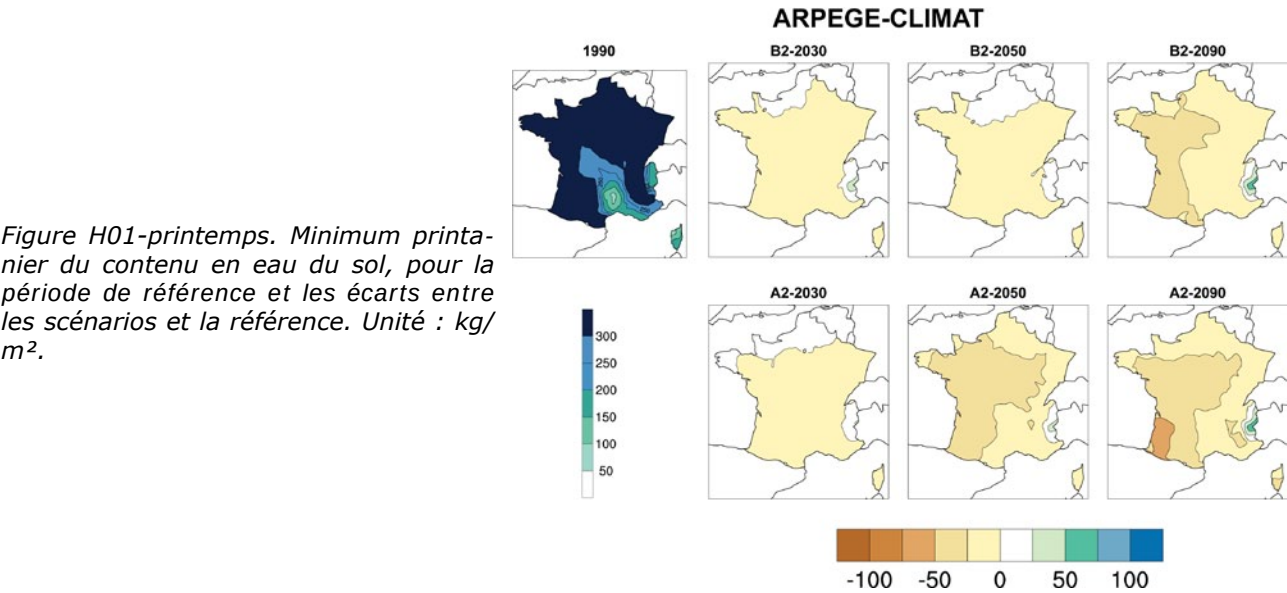


Figure P05-printemps. Nombre printanier de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- H01

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	388	-19/9 (-60/29)	-16/7 (-42/18)	-32/-8 (-65/12)	-19/6 (-40/32)	-36/-12 (-58/3)	-41/-11 (-82/25)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	439	-22/15 (-70/39)	-17/12 (-51/26)	-40/-10 (-81/7)	-19/13 (-49/36)	-43/-16 (-60/2)	-44/-10 (-89/25)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	442	-20/10 (-57/27)	-15/9 (-49/20)	-32/-6 (-62/21)	-18/7 (-43/31)	-37/-11 (-58/5)	-38/-7 (-81/14)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	419	-23/13 (-76/34)	-18/12 (-59/23)	-40/-9 (-85/5)	-22/11 (-52/36)	-46/-19 (-64/-5)	-48/-14 (-94/23)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	381	-26/9 (-75/38)	-22/7 (-62/17)	-41/-12 (-76/9)	-28/5 (-55/38)	-45/-12 (-76/21)	-55/-18 (-97/25)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	381	-26/9 (-75/38)	-22/7 (-62/17)	-41/-12 (-76/9)	-28/5 (-55/38)	-45/-12 (-76/21)	-55/-18 (-97/25)

Table H01-printemps. Minimum printanier du contenu en eau du sol, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : kg/m².



- V01

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	68,5	-1,7/3,7 (-9,8/8,1)	-2,3/3,7 (-10,8/11,4)	-3,1/2,8 (-9,4/8,7)	-0,4/4,9 (-5,6/9,3)	-5,9/0,7 (-11,6/7,7)	-4,7/1,6 (-13,0/8,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	70,0					-3,1/1,0 (-14,5/7,2)	-4,0/-0,1 (-12,5/6,2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	68,4	-1,8/5,4 (-13,1/9,3)	-1,8/5,7 (-14,7/11,0)	-3,5/4,2 (-14,6/10,3)	-0,4/6,5 (-6,9/11,4)	-7,0/1,9 (-13,6/10,0)	-5,6/2,8 (-16,4/11,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	67,5					-4,6/1,3 (-18,6/11,5)	-4,0/1,2 (-17,3/10,7)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	69,1	-1,6/5,9 (-10,5/8,2)	-4,1/4,5 (-17,9/10,6)	-5,1/2,7 (-13,6/10,3)	-1,8/5,8 (-8,0/11,1)	-8,8/0,4 (-17,7/9,3)	-7,7/1,2 (-18,1/11,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	68,4					-3,3/2,8 (-18,9/11,1)	-5,0/1,0 (-16,7/11,1)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	67,9	-1,9/5,0 (-12,6/7,3)	-2,3/5,2 (-16,6/9,5)	-3,7/3,7 (-15,6/9,4)	-1,6/5,2 (-8,4/9,9)	-7,2/1,4 (-13,7/7,9)	-6,2/1,6 (-18,1/9,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	73,8					-2,6/1,9 (-14,8/9,7)	-4,0/0,4 (-15,9/6,9)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	65,8	-3,8/2,8 (-11,9/7,6)	-3,5/3,6 (-10,0/13,7)	-4,0/3,2 (-11,5/8,7)	-1,5/5,4 (-7,8/9,4)	-6,2/1,0 (-10,0/11,5)	-5,6/1,6 (-11,4/8,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	70,6					-4,2/0,8 (-16,0/8,5)	-5,3/-0,3 (-17,1/8,1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	69,8	-2,0/3,2 (-5,7/8,3)	-2,8/2,9 (-8,5/10,9)	-2,5/3,1 (-7,5/7,4)	-1,0/4,3 (-6,9/9,9)	-4,9/0,8 (-10,6/5,5)	-3,9/2,0 (-10,4/6,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	73,8					-2,6/1,9 (-14,8/9,7)	-4,0/0,4 (-15,9/6,9)

Table V01-printemps. Vent maximal printanier, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : km/h.

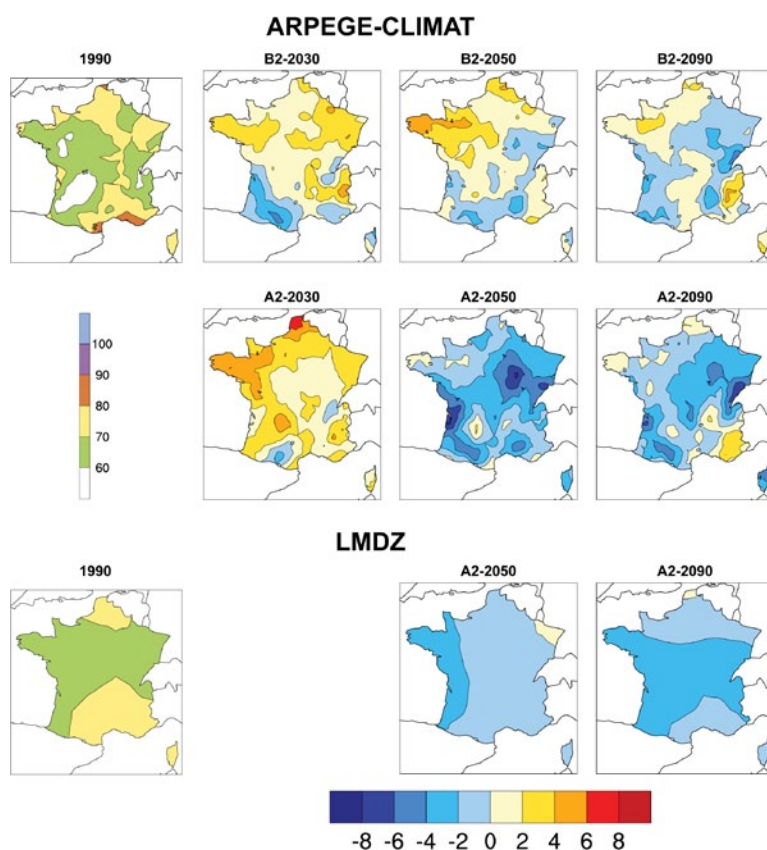


Figure V01-printemps. Vent maximal printanier, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : km/h.

Annexe 3 : Indices d'été

En météorologie, l'été est défini comme les jours des mois de juin, juillet et août.
Cette annexe montre donc les prévisions pour ces trois mois.

- TO1 : température moyenne quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18,7	0,1/1,9 (-1,4/3,6)	0,4/1,9 (-0,3/3,4)	2,2/3,6 (1,5/4,8)	0,1/1,6 (-1,0/2,3)	1,0/2,6 (0,0/4,2)	3,6/5,5 (1,9/7,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17,6					1,3/2,2 (-0,8/4,9)	2,9/3,8 (1,1/6,3)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18,4	0,0/1,7 (-1,2/3,7)	0,4/1,9 (-0,4/3,7)	2,1/3,6 (1,4/5,1)	0,1/1,5 (-1,4/2,3)	1,0/2,6 (-0,3/3,9)	3,5/5,4 (1,3/7,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17,3					1,1/1,9 (-1,1/4,5)	2,3/3,1 (0,5/5,7)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18,3	0,0/1,9 (-1,3/4,2)	0,3/1,9 (-0,5/4,0)	2,0/3,6 (1,3/4,8)	0,1/1,6 (-1,1/2,4)	0,8/2,7 (-0,8/4,5)	3,5/5,6 (1,0/7,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	16,5					1,3/2,3 (-1,3/5,3)	3,0/4,0 (0,9/7,0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18,7	-0,1/1,9 (-1,5/4,0)	0,4/2,0 (-0,6/4,0)	2,2/3,8 (1,4/5,5)	0,0/1,6 (-1,5/2,7)	1,0/2,8 (-0,5/4,3)	3,7/5,7 (1,3/8,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17,5					1,1/2,0 (-1,3/4,7)	2,2/3,0 (0,1/5,6)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	19,3	0,0/1,9 (-1,7/3,7)	0,3/2,0 (-0,4/3,3)	2,2/3,8 (1,4/5,3)	0,0/1,8 (-1,2/2,7)	1,0/2,8 (-0,3/4,3)	3,7/5,8 (1,9/8,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	18,4					1,4/2,4 (-0,2/5,6)	3,2/4,2 (1,4/6,9)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18,7	0,2/2,0 (-1,6/3,5)	0,3/2,0 (-0,4/3,3)	2,2/3,8 (1,5/4,5)	0,1/1,8 (-0,7/3,1)	0,9/2,8 (-0,2/4,8)	3,7/5,8 (2,0/8,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	18,0					1,6/2,6 (-0,2/5,9)	3,8/4,8 (1,7/7,3)

Table T01-été. Température moyenne quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

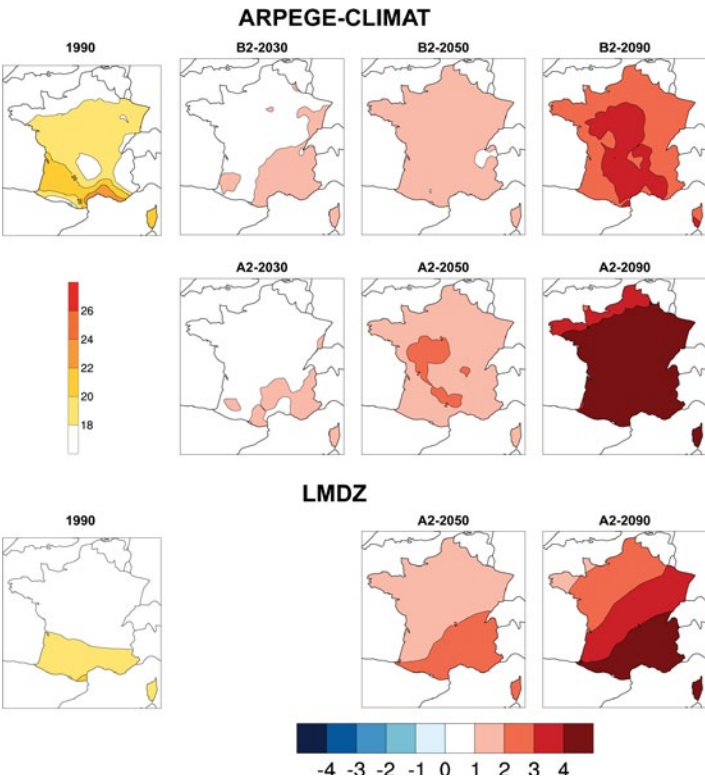


Figure T01-été. Température moyenne quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T02 : température minimale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,9	0,5/1,6 (-0,4/3,0)	0,7/1,6 (0,2/2,3)	2,1/3,0 (1,6/3,6)	0,5/1,4 (-0,3/1,9)	1,0/2,1 (0,3/3,1)	3,4/4,7 (2,0/6,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13,0					1,1/1,9 (-0,7/4,1)	2,6/3,3 (1,1/5,2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,7	0,4/1,5 (-0,3/3,0)	0,7/1,5 (0,2/2,5)	1,9/2,8 (1,3/3,7)	0,4/1,2 (-0,4/1,7)	1,0/2,0 (0,1/3,0)	3,1/4,4 (1,6/6,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12,6					0,9/1,6 (-0,9/3,6)	2,0/2,6 (0,4/4,4)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,5	0,5/1,7 (-0,2/3,3)	0,7/1,7 (-0,2/2,5)	1,9/2,9 (1,2/3,4)	0,5/1,4 (-0,2/2,5)	1,0/2,1 (0,1/3,3)	3,3/4,8 (1,5/6,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	11,9					1,2/2,0 (-1,0/4,5)	2,7/3,5 (1,1/5,8)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,7	0,4/1,6 (-0,5/3,2)	0,7/1,6 (0,1/2,7)	2,0/3,0 (1,3/4,0)	0,4/1,3 (-0,5/1,9)	1,0/2,1 (0,0/3,3)	3,3/4,6 (1,6/6,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12,6					0,8/1,5 (-1,1/3,5)	1,7/2,4 (0,1/4,2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14,5	0,4/1,6 (-0,5/3,0)	0,7/1,7 (0,2/2,3)	2,1/3,0 (1,7/4,1)	0,4/1,5 (-0,6/2,1)	1,0/2,2 (0,2/3,0)	3,4/4,8 (2,1/6,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13,7					1,2/2,0 (-0,4/4,6)	2,8/3,6 (1,2/5,9)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,9	0,5/1,8 (-0,6/3,2)	0,7/1,8 (0,3/2,6)	2,2/3,3 (1,8/3,7)	0,6/1,6 (-0,2/2,1)	1,1/2,3 (0,3/3,6)	3,7/5,2 (2,3/6,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13,2					1,5/2,3 (-0,4/5,2)	3,4/4,3 (1,9/6,4)

Table T02-été. Température minimale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

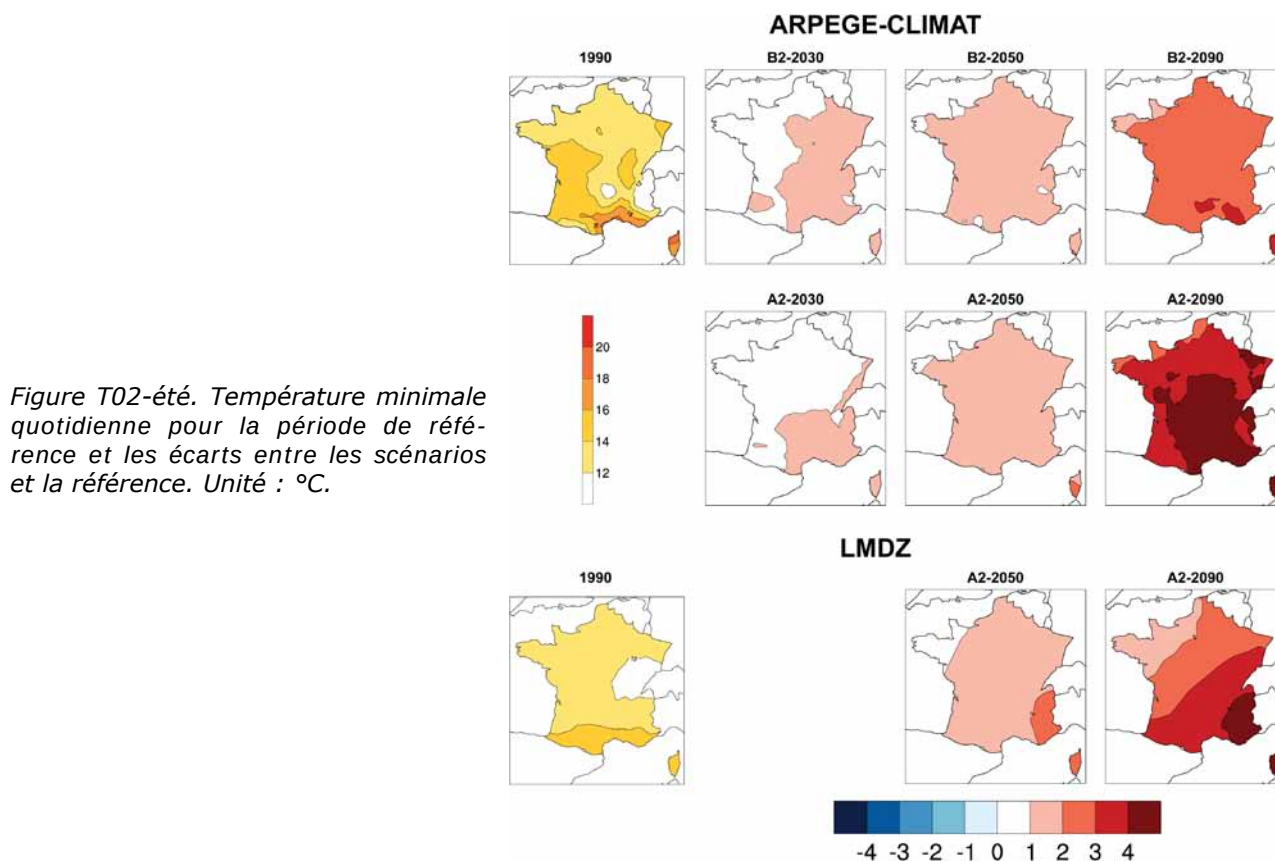


Figure T02-été. Température minimale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T03 : Température maximale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23,4	-0,3/2,1 (-2,3/4,2)	0,1/2,2 (-0,9/4,4)	2,2/4,3 (1,3/5,9)	-0,2/1,9 (-1,7/2,9)	0,9/3,2 (-0,4/5,3)	3,7/6,4 (1,8/8,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22,3					1,5/2,5 (-0,9/5,8)	3,3/4,3 (1,0/7,4)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23,1	-0,4/2,0 (-2,1/4,5)	0,2/2,2 (-1,1/4,9)	2,3/4,4 (1,4/6,5)	-0,3/1,8 (-2,3/3,0)	1,0/3,2 (-0,8/4,8)	3,8/6,4 (1,0/9,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	21,9					1,3/2,3 (-1,3/5,4)	2,7/3,7 (0,5/6,9)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23,1	-0,5/2,1 (-2,3/5,0)	-0,1/2,3 (-1,3/5,5)	2,0/4,3 (1,0/6,3)	-0,3/1,9 (-2,0/2,9)	0,6/3,3 (-1,6/5,8)	3,6/6,6 (0,6/9,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	21,2					1,5/2,7 (-1,5/6,1)	3,4/4,6 (0,6/8,2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23,7	-0,5/2,2 (-2,5/5,0)	0,1/2,4 (-1,4/5,4)	2,4/4,7 (1,2/7,0)	-0,3/1,9 (-2,5/3,5)	1,0/3,5 (-1,0/5,6)	4,0/6,8 (1,0/9,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22,3					1,4/2,5 (-1,5/5,8)	2,6/3,7 (0,2/7,0)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	24,2	-0,5/2,3 (-2,8/4,5)	-0,1/2,4 (-1,1/4,4)	2,2/4,6 (1,1/6,5)	-0,4/2,1 (-2,2/3,4)	0,9/3,4 (-0,8/5,6)	3,9/6,8 (1,0/9,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	23,2					1,6/2,8 (-0,5/6,6)	3,7/4,8 (0,9/8,0)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23,5	-0,2/2,3 (-2,5/4,3)	-0,1/2,3 (-1,1/4,1)	2,1/4,3 (1,0/5,3)	-0,4/2,1 (-1,7/4,0)	0,7/3,3 (-0,8/6,0)	3,7/6,5 (1,3/9,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22,8					1,7/2,9 (-0,3/6,7)	4,1/5,3 (1,3/8,3)

Table T03-été. Température maximale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

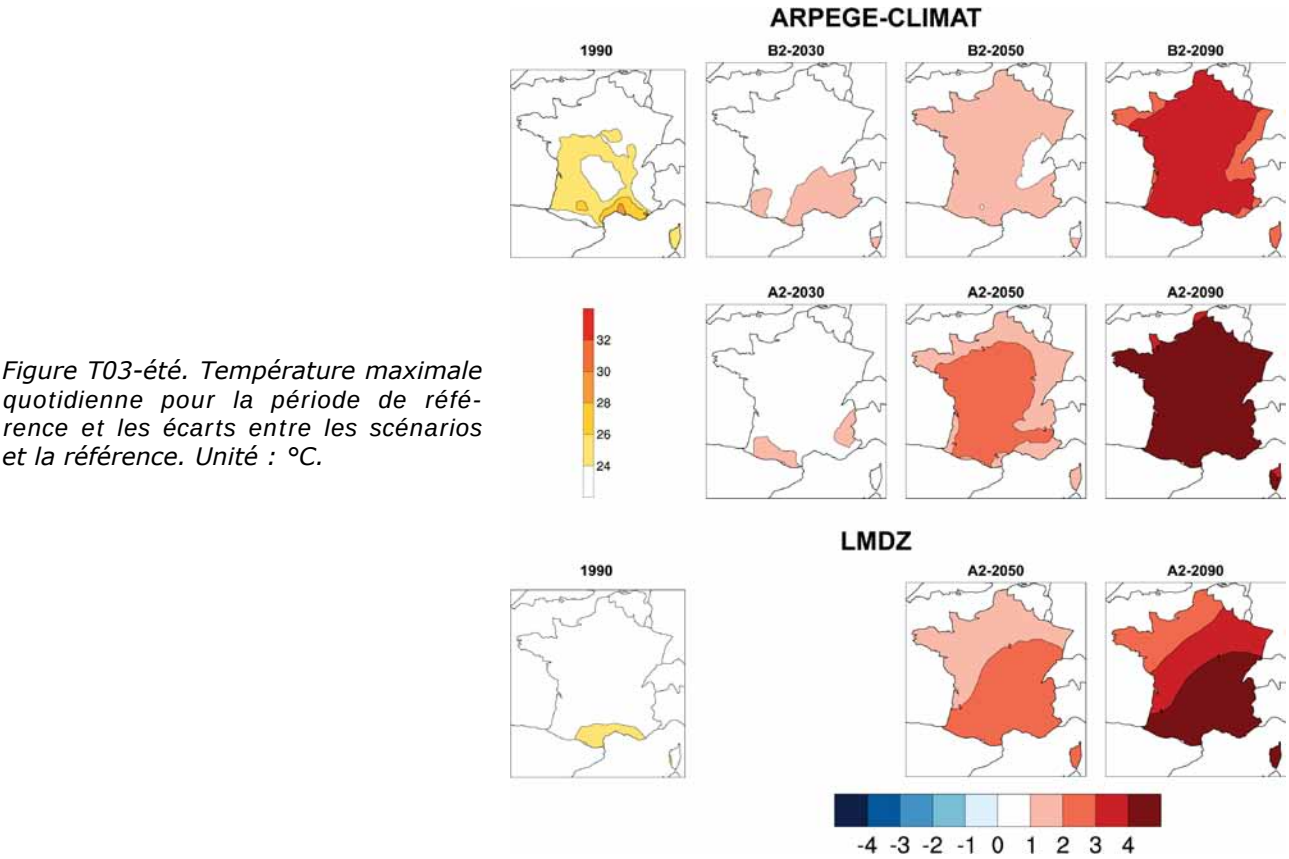


Figure T03-été. Température maximale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T04 : valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	28,4	-0,3/2,5 (-2,9/6,2)	0,1/2,8 (-1,0/6,2)	2,7/5,4 (1,5/8,7)	-0,5/2,1 (-2,7/3,9)	1,3/4,1 (-0,7/7,4)	4,8/7,9 (1,7/10,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	27,7					2,1/3,6 (-0,7/8,9)	4,9/6,4 (1,5/10,2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	28,3	-0,6/2,5 (-3,1/8,3)	0,2/2,9 (-1,1/7,3)	2,7/5,5 (1,8/9,2)	-0,7/1,9 (-3,3/4,7)	1,4/4,5 (-0,6/9,8)	4,8/8,0 (1,3/10,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	27,5					1,6/3,2 (-1,0/9,0)	3,8/5,6 (1,3/10,7)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	28,5	-0,6/2,5 (-3,0/8,0)	-0,3/2,4 (-1,5/6,8)	2,0/5,3 (0,5/9,1)	-0,7/1,9 (-2,3/3,8)	0,9/4,5 (-1,4/9,7)	4,4/8,1 (0,6/9,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	26,7					2,1/3,9 (-1,4/10,2)	5,2/7,0 (1,4/11,3)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	29,0	-0,7/2,7 (-3,6/9,0)	0,0/3,0 (-1,1/7,8)	2,7/6,1 (1,6/10,4)	-0,9/2,0 (-3,3/5,1)	1,5/4,8 (-1,1/10,7)	5,1/8,7 (1,3/10,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	28,0					1,6/3,5 (-1,5/10,8)	3,8/5,9 (0,5/12,2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	29,2	-0,5/2,6 (-3,4/6,4)	0,1/3,3 (-1,9/6,7)	3,1/6,1 (1,6/9,2)	-0,7/2,5 (-3,7/5,5)	1,3/4,4 (-1,2/7,0)	5,2/8,8 (1,0/10,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	28,7					2,7/4,3 (-1,0/9,5)	6,1/7,7 (1,5/10,3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	28,3	-0,2/2,5 (-2,9/5,5)	0,0/2,8 (-1,5/5,5)	2,6/5,6 (0,7/8,5)	-0,5/2,3 (-2,8/5,1)	1,1/4,2 (-1,3/7,7)	4,9/8,2 (1,2/10,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	28,1					2,7/4,4 (-1,0/9,2)	6,4/7,9 (1,9/9,8)

Table T04-été. 90^e centile estival de la température maximale quotidienne, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

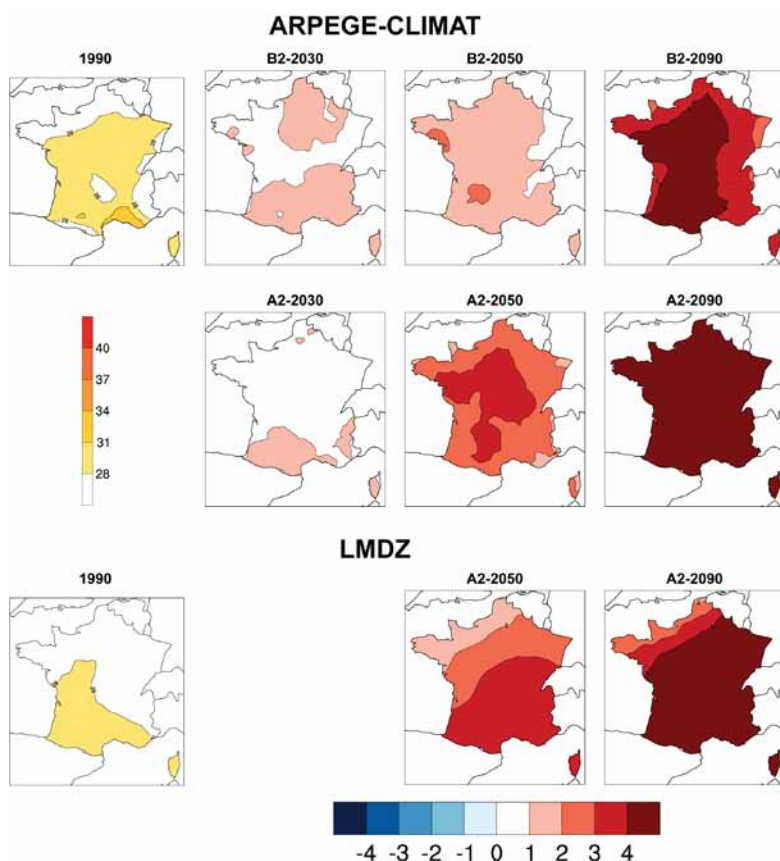
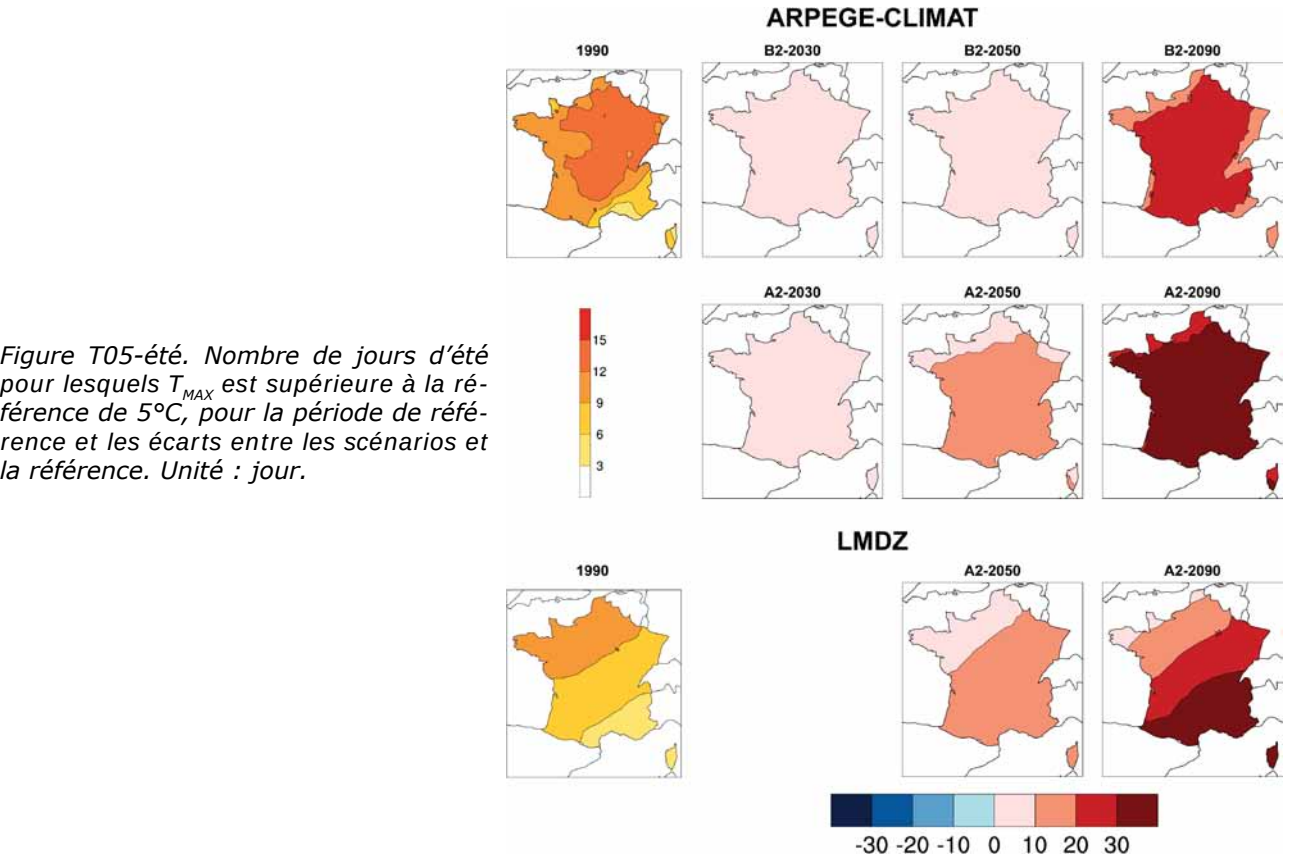


Figure T04-été. 90^e centile estival de la température maximale quotidienne, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T05 : nombre de jours de T_{MAX} anormalement élevée

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11	-3/13 (-11/30)	-1/13 (-8/30)	14/29 (5/48)	-2/10 (-8/23)	5/20 (-6/40)	27/45 (10/66)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					9/16 (-4/42)	21/28 (7/51)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12	-4/12 (-12/34)	-1/12 (-8/33)	15/30 (6/53)	-4/9 (-9/22)	4/19 (-5/32)	26/45 (3/64)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9					6/13 (-4/37)	15/21 (3/42)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	-4/14 (-13/40)	-3/13 (-10/39)	12/30 (1/53)	-4/11 (-10/22)	3/21 (-9/42)	25/46 (-1/65)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					9/17 (-6/48)	22/30 (7/55)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13	-4/14 (-12/37)	-2/13 (-9/38)	15/32 (4/57)	-4/10 (-9/25)	5/21 (-7/39)	28/48 (2/66)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10					7/14 (-3/42)	15/22 (1/42)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12	-3/13 (-12/33)	-2/14 (-11/31)	15/30 (3/52)	-3/12 (-10/27)	5/22 (-7/43)	27/47 (-1/67)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					11/19 (-4/49)	25/33 (8/58)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	10	-2/14 (-10/30)	-2/13 (-9/32)	13/29 (-2/43)	-2/12 (-8/32)	4/22 (-7/48)	27/47 (1/71)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					12/21 (-5/50)	30/39 (8/66)

Table T05-été. Nombre de jours d'été pour lesquels T_{MAX} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- T06 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement élevée

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	2/8 (-3/17)	2/7 (-2/12)	12/19 (7/26)	2/6 (-1/10)	5/12 (0/22)	25/37 (11/58)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					6/11 (-1/34)	17/22 (8/43)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	1/7 (-3/16)	2/6 (-2/15)	10/17 (4/25)	0/4 (-2/14)	4/11 (-1/26)	21/34 (6/56)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					4/8 (-2/25)	10/14 (2/32)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	2/9 (-4/22)	2/8 (-2/14)	11/19 (5/26)	1/7 (-1/13)	5/13 (-1/29)	24/37 (6/58)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					7/13 (-2/39)	18/24 (7/48)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	1/7 (-3/18)	1/7 (-2/16)	11/19 (4/29)	0/5 (-2/16)	4/13 (-1/29)	23/37 (6/61)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					3/7 (-2/26)	8/13 (0/31)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	1/7 (-2/17)	2/7 (-2/13)	13/20 (7/31)	1/6 (-2/12)	5/12 (-1/21)	26/39 (9/61)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					9/14 (-2/43)	22/28 (11/51)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	2/9 (-3/18)	3/8 (-1/15)	15/22 (8/29)	2/8 (-1/14)	6/14 (1/29)	30/43 (12/63)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					9/16 (-2/45)	27/34 (12/59)

Table T06-été. Nombre de jours d'été pour lesquels T_{MIN} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

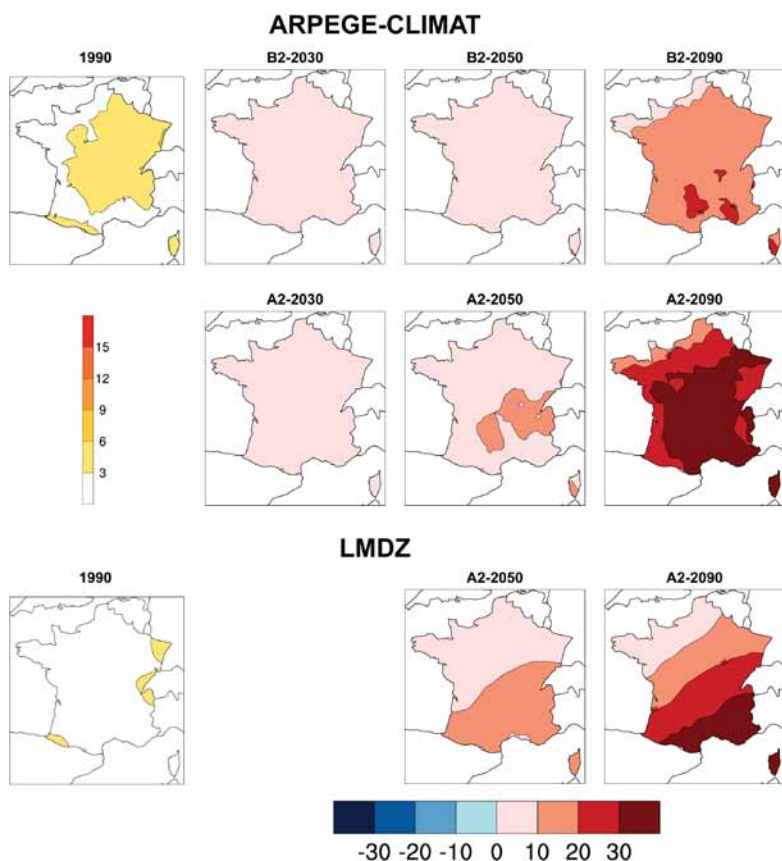


Figure T06-été. Nombre de jours d'été pour lesquels T_{MIN} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T07 : nombre de jours de vagues de chaleur

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-2/7 (-4/21)	-1/7 (-4/23)	7/19 (-1/33)	-2/4 (-4/12)	2/13 (-4/29)	21/39 (-1/66)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					4/10 (-2/35)	14/20 (4/50)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-3/7 (-4/25)	-1/8 (-4/28)	7/20 (-2/41)	-3/4 (-4/15)	1/12 (-4/30)	21/39 (-4/63)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					3/8 (-2/28)	9/15 (-1/44)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	-4/8 (-6/35)	-3/8 (-6/34)	4/20 (-5/41)	-5/4 (-6/17)	-1/13 (-6/32)	20/40 (-5/65)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					4/11 (-2/45)	14/22 (0/55)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-3/8 (-4/25)	-2/8 (-4/32)	6/21 (-3/47)	-3/5 (-4/17)	2/14 (-4/32)	23/43 (-4/68)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					3/9 (-3/34)	9/16 (-3/45)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-3/7 (-4/22)	-1/8 (-4/22)	8/20 (0/39)	-3/5 (-4/18)	2/15 (-4/35)	21/41 (-3/69)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					6/12 (-2/49)	18/25 (5/57)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-2/8 (-4/19)	-2/7 (-4/20)	7/19 (-3/38)	-3/6 (-4/20)	2/15 (-4/40)	20/41 (-1/74)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					6/14 (-2/45)	21/30 (8/59)

Table T07-été. Nombre estival de jours de vagues de chaleur, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

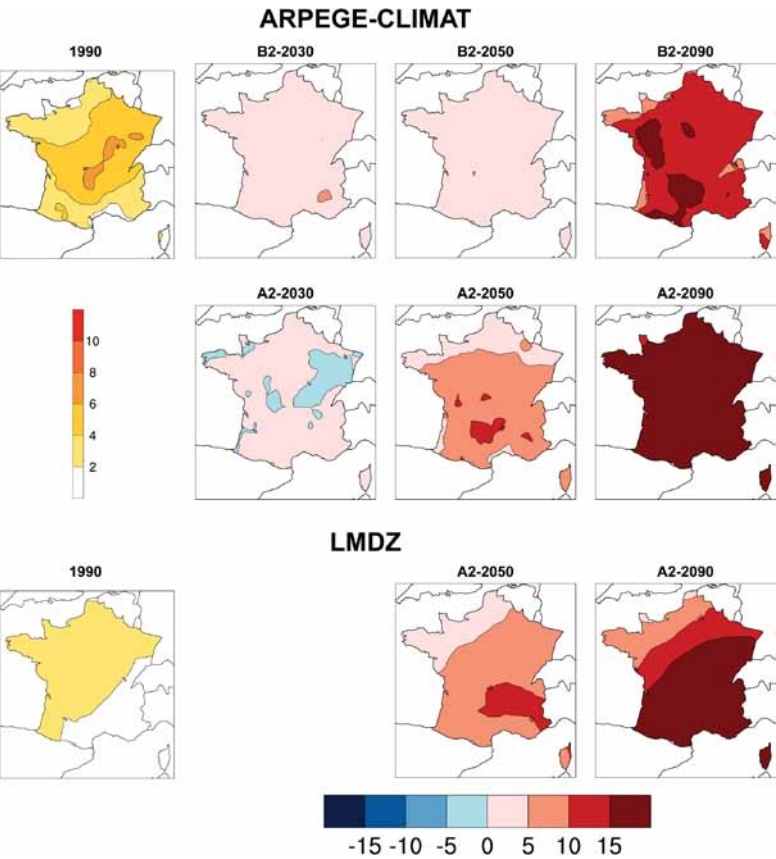


Figure T07-été. Nombre estival de jours de vagues de chaleur, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T08 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement basse

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-2/-1 (-2/0)	-2/-1 (-2/-1)	-2/-1 (-2/-1)	-2/-1 (-2/0)	-2/-1 (-2/-1)	-2/-1 (-2/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-2/-1 (-2/4)	-2/-1 (-2/-1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/-1)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/-1)	-1/0 (-1/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-2/0 (-2/3)	-2/-1 (-2/0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	-3/-1 (-3/0)	-3/-1 (-3/-1)	-3/-2 (-3/-2)	-3/-1 (-3/0)	-3/-1 (-3/-1)	-3/-2 (-3/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					-3/-1 (-3/5)	-3/-2 (-3/0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)	-1/-1 (-1/-1)	-1/0 (-1/-1)	-1/0 (-1/-1)	-1/-1 (-1/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-2/0 (-2/5)	-2/-1 (-2/1)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-2/0 (-2/1)	-2/0 (-2/0)	-2/-1 (-2/-1)	-2/0 (-2/0)	-2/-1 (-2/0)	-2/-1 (-2/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-2/-1 (-2/3)	-2/-1 (-2/-1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-2/-1 (-2/1)	-2/-1 (-2/-1)	-2/-1 (-2/-1)	-2/-1 (-2/-1)	-2/-1 (-2/-1)	-2/-1 (-2/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					-3/-1 (-3/6)	-3/-2 (-3/-1)

Table T08-été. Nombre de jours d'été pour lesquels T_{MIN} est inférieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

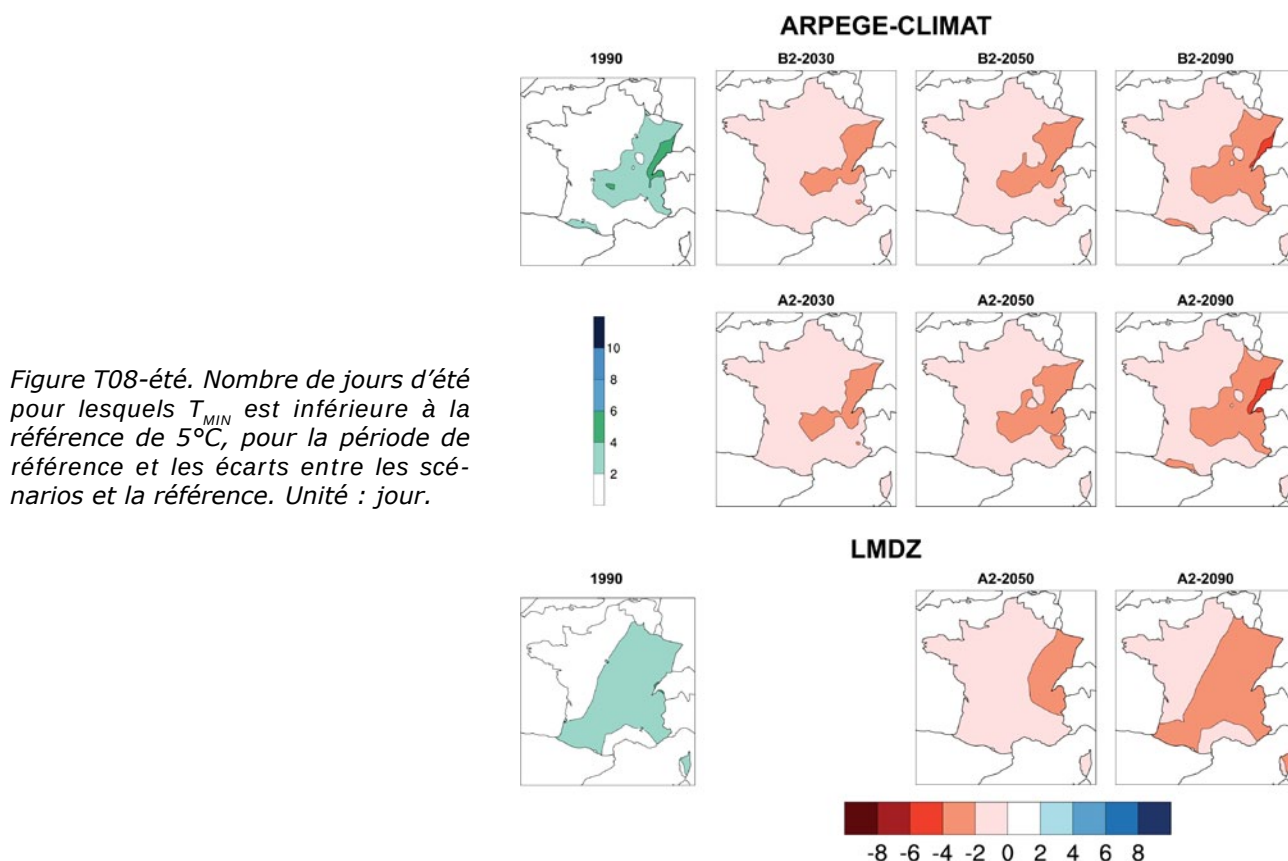


Figure T08-été. Nombre de jours d'été pour lesquels T_{MIN} est inférieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T09 : nombre de jours à températures négatives

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)

Table T09-été. Nombre estival de jours à températures négatives, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

- T10 : nombre de jours de gel

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)

Table T10-été. Nombre estival de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

- T11 : degrés-jours de chauffage

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	82	-43/-5 (-62/30)	-44/-8 (-60/27)	-67/-36 (-70/-30)	-40/-8 (-51/11)	-50/-14 (-66/13)	-79/-48 (-80/-37)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	114					-51/-25 (-97/67)	-79/-56 (-107/-6)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	71	-40/-4 (-60/27)	-45/-10 (-61/33)	-64/-34 (-65/-24)	-38/-7 (-55/18)	-47/-12 (-63/14)	-72/-42 (-71/-30)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	119					-54/-25 (-100/69)	-80/-56 (-113/3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	84	-48/-7 (-71/28)	-51/-11 (-71/35)	-73/-38 (-72/-28)	-47/-10 (-67/10)	-54/-11 (-76/33)	-84/-49 (-83/-32)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	162					-73/-36 (-137/106)	-111/-79 (-152/2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	66	-39/-2 (-58/26)	-43/-7 (-58/39)	-62/-32 (-61/-25)	-38/-6 (-53/19)	-46/-10 (-61/19)	-69/-39 (-66/-26)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	111					-52/-23 (-98/75)	-74/-48 (-106/16)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	60	-35/1 (-53/35)	-35/0 (-47/29)	-54/-24 (-56/-11)	-33/-2 (-37/19)	-41/-7 (-52/11)	-63/-33 (-60/-22)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	86					-38/-14 (-78/70)	-62/-41 (-82/-12)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	102	-50/-5 (-77/45)	-49/-7 (-73/25)	-78/-41 (-83/-31)	-47/-9 (-52/7)	-59/-17 (-81/9)	-95/-57 (-98/-46)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	111					-51/-24 (-97/57)	-82/-59 (-107/-23)

Table T11-été. Degrés-jours estivaux de chauffage, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

- T12 : degrés-jours de climatisation

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	177	2/113 (-82/236)	23/117 (-22/221)	141/238 (93/333)	0/97 (-68/167)	64/173 (-15/287)	251/393 (109/569)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	123					80/135 (-20/351)	185/240 (85/425)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	145	-9/106 (-80/256)	22/110 (-26/244)	137/237 (71/360)	-7/83 (-89/166)	65/170 (-13/292)	242/384 (56/577)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	101					59/109 (-28/301)	131/180 (34/358)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	152	-7/111 (-76/289)	11/112 (-59/261)	120/232 (60/328)	-7/90 (-79/170)	50/175 (-31/313)	239/399 (37/580)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	85					69/126 (-42/363)	168/227 (66/433)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	165	-13/117 (-98/280)	21/123 (-30/279)	148/262 (76/402)	-10/95 (-99/193)	71/192 (-23/325)	263/421 (59/629)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	109					60/116 (-41/328)	127/179 (19/360)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	208	-3/126 (-105/265)	22/138 (-24/235)	156/267 (106/393)	-4/117 (-100/205)	70/196 (-25/313)	276/435 (115/630)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	161					101/168 (-46/427)	230/297 (100/511)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	199	7/122 (-84/216)	19/122 (-33/205)	141/245 (71/301)	-2/109 (-68/216)	59/180 (-28/326)	256/407 (116/600)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	150					108/175 (-28/439)	259/329 (110/520)

Table T12-été. Degrés-jours estivaux de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

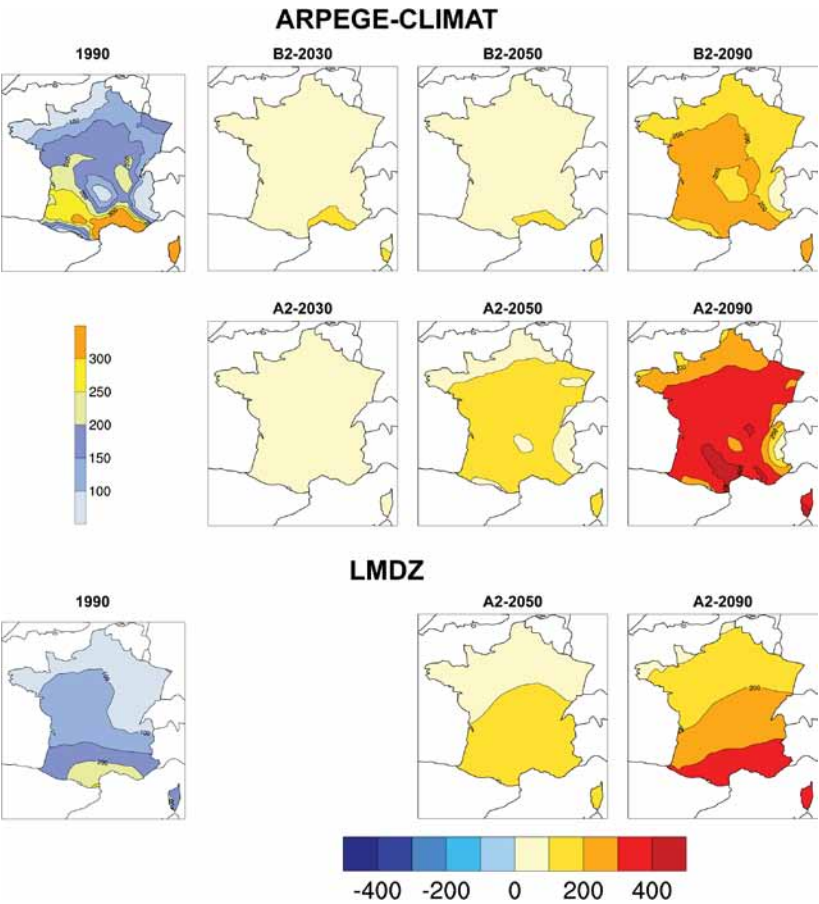


Figure T12-été. Degrés-jours estivaux de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité: °C jour.

- P01 : précipitations quotidiennes moyennes

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1,9	-0,2/0,6 (-1,0/1,2)	-0,3/0,5 (-0,9/1,0)	-0,7/0,1 (-1,2/0,8)	-0,3/0,6 (-0,8/1,2)	-0,6/0,1 (-0,9/0,8)	-1,1/-0,2 (-1,4/1,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,0					-0,5/0,1 (-1,4/1,6)	-0,8/-0,3 (-1,6/1,1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1,6	-0,1/0,7 (-0,7/1,5)	-0,3/0,4 (-1,0/0,7)	-0,6/0,0 (-1,2/1,0)	-0,2/0,5 (-0,7/1,6)	-0,5/0,2 (-0,8/1,0)	-1,0/-0,3 (-1,3/1,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1,8					-0,4/0,1 (-1,3/1,6)	-0,6/-0,1 (-1,3/1,1)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,2	0,0/1,0 (-1,0/2,2)	-0,2/0,8 (-1,1/1,5)	-0,6/0,3 (-1,3/1,6)	-0,2/0,7 (-0,7/1,8)	-0,5/0,4 (-1,0/1,2)	-1,2/-0,1 (-1,6/2,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,4					-0,5/0,2 (-1,6/2,3)	-0,9/-0,2 (-1,9/1,0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1,6	-0,1/0,7 (-0,8/1,7)	-0,3/0,4 (-1,0/1,0)	-0,6/0,1 (-1,2/1,4)	-0,2/0,6 (-0,8/1,5)	-0,5/0,2 (-1,0/1,0)	-1,1/-0,2 (-1,4/1,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1,6					-0,4/0,1 (-1,3/1,5)	-0,6/0,0 (-1,3/1,2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1,9	-0,4/0,6 (-1,3/1,3)	-0,6/0,4 (-1,2/1,1)	-1,0/0,0 (-1,4/0,9)	-0,4/0,6 (-1,1/1,7)	-0,9/0,1 (-1,2/0,8)	-1,4/-0,3 (-1,6/1,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,0					-0,6/0,1 (-1,7/1,8)	-1,0/-0,4 (-1,9/1,5)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,0	-0,4/0,6 (-1,2/1,3)	-0,4/0,6 (-1,1/1,3)	-0,8/0,1 (-1,1/0,9)	-0,3/0,7 (-1,2/1,4)	-0,7/0,1 (-1,2/0,7)	-1,1/-0,1 (-1,6/1,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,1					-0,6/0,1 (-1,7/1,7)	-1,1/-0,5 (-2,0/1,3)

Table P01-été. Précipitations quotidiennes pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : mm/jour.

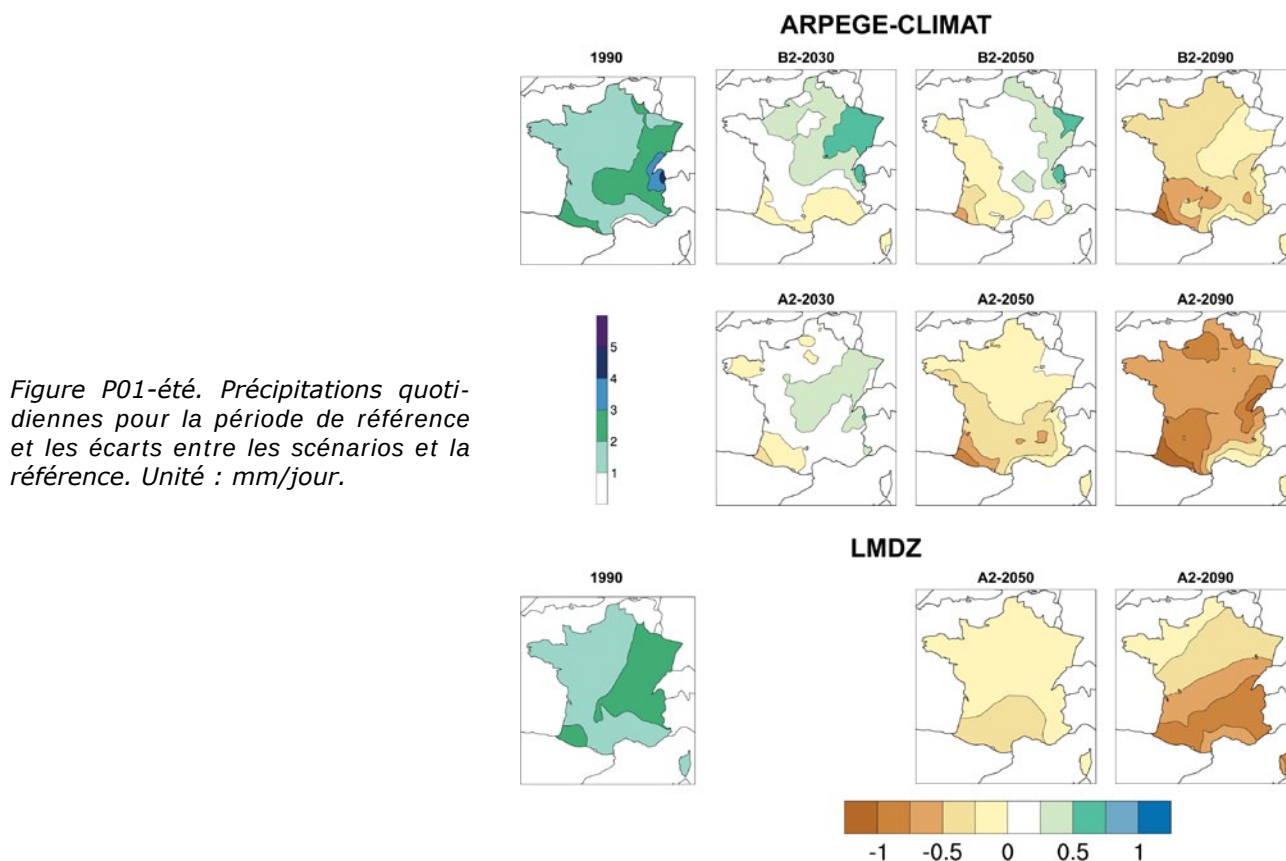


Figure P01-été. Précipitations quotidiennes pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : mm/jour.

- P02 : valeurs extrêmes des précipitations quotidiennes

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	60%	-2%,4% (-14%,8%)	-8%,-1% (-17%,12%)	5%,10% (1%,15%)	-3%,2% (-8%,8%)	7%,11% (2%,16%)	5%,11% (-5%,17%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	66%					-14%,-9% (-32%,4%)	-14%,-9% (-32%,4%)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	57%	-2%,6% (-6%,11%)	-6%,4% (-20%,20%)	6%,13% (-2%,18%)	0%,7% (-6%,13%)	7%,15% (-3%,19%)	1%,11% (-14%,16%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	63%					-10%,-5% (-27%,6%)	-8%,-1% (-31%,9%)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	55%	0%,7% (-12%,12%)	-8%,2% (-22%,17%)	9%,15% (3%,24%)	2%,8% (-8%,13%)	0%,7% (-5%,16%)	-1%,8% (-17%,15%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	62%					-5%,1% (-16%,10%)	-9%,-1% (-41%,15%)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	60%	-4%,4% (-10%,10%)	-9%,3% (-29%,19%)	8%,15% (2%,19%)	1%,9% (-8%,15%)	6%,14% (-5%,20%)	1%,11% (-16%,19%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	64%					-8%,-1% (-33%,16%)	-10%,-1% (-49%,11%)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	63%	-4%,5% (-17%,15%)	-12%,-3% (-19%,8%)	3%,11% (-10%,14%)	-9%,-1% (-19%,9%)	8%,14% (2%,19%)	4%,13% (-9%,23%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	70%					-22%,-13% (-56%,4%)	-12%,-2% (-70%,13%)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	64%	-5%,4% (-22%,8%)	-12%,-3% (-27%,2%)	2%,9% (-2%,13%)	-10%,0% (-19%,7%)	5%,12% (3%,16%)	7%,15% (5%,21%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	74%					-24%,-16% (-47%,-2%)	-24%,-16% (-47%,-2%)

Table P02-été. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile estival, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses.

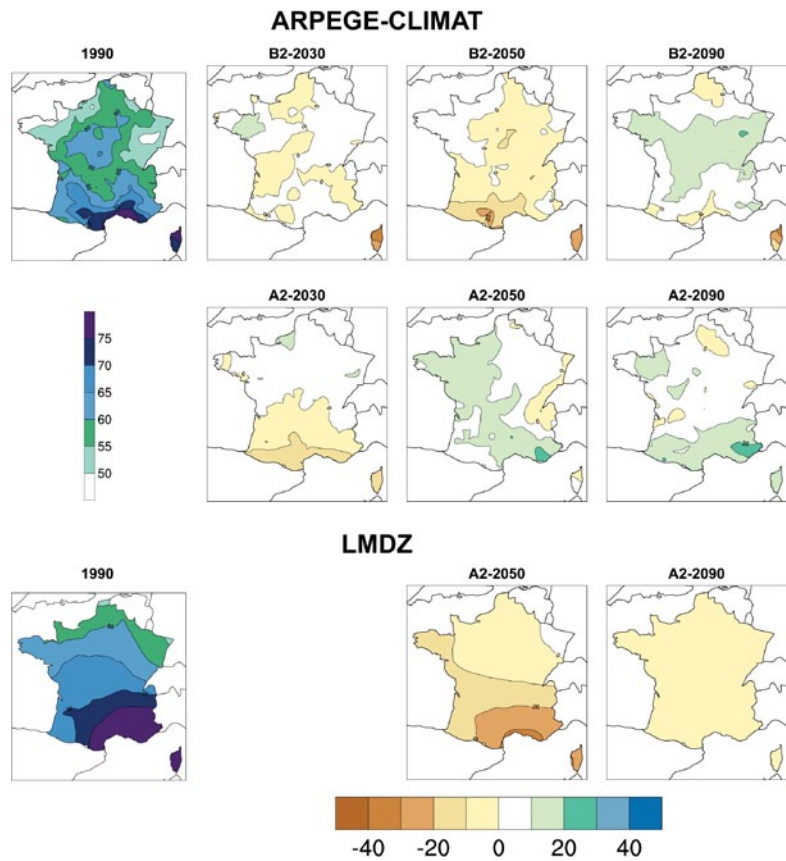


Figure P02-été. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile estival, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence.

- P03 : nombre de jours de précipitations intenses

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/1 (-1/2)	0/0 (-1/1)	-1/0 (-1/2)	0/1 (-1/2)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/0 (-1/2)	-1/0 (-1/1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/1 (-1/2)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/2)	0/1 (0/2)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/0 (-1/1)	0/0 (-1/1)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/4)	0/1 (-1/2)	0/0 (-1/1)	-1/0 (-1/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/0 (-1/3)	-1/0 (-1/1)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/1 (-1/3)	0/0 (-1/1)	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/2)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/1)	0/0 (0/2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/1 (-1/3)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/2)	-1/1 (-1/3)	-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/1 (-2/2)	-1/1 (-1/1)	-1/0 (-1/2)	-1/1 (-1/2)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-2/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					0/0 (-2/2)	-1/0 (-2/2)

Table P03-été. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

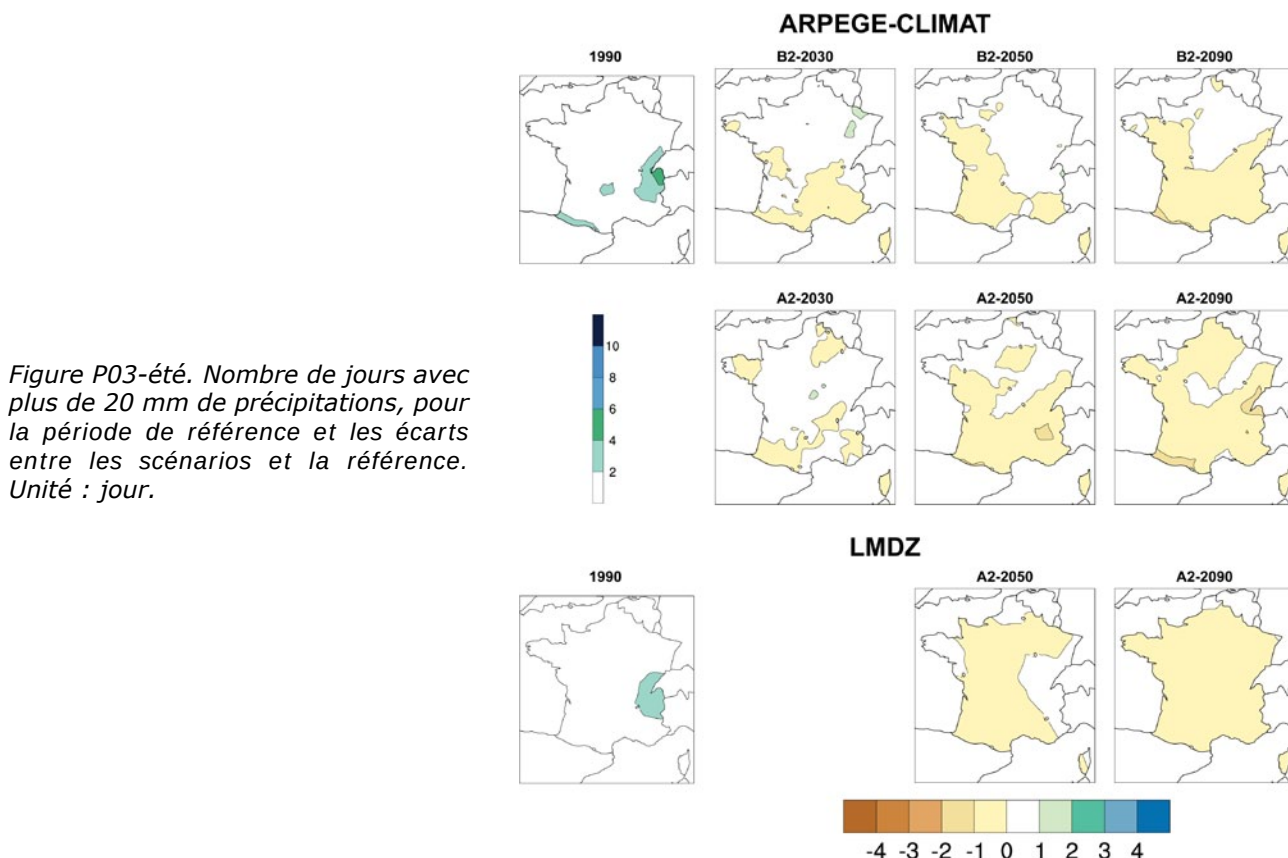


Figure P03-été. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- P04 : périodes de fortes sécheresses

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18	-5/2 (-6/8)	-4/4 (-6/8)	0/7 (-5/13)	-4/3 (-9/13)	-1/6 (-5/20)	4/15 (-7/34)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	20					0/5 (-11/24)	2/8 (-6/20)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	19	-7/0 (-10/3)	-4/4 (-6/10)	-1/8 (-5/21)	-5/3 (-8/16)	-3/5 (-8/13)	4/15 (-8/34)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	21					-1/5 (-11/27)	1/7 (-9/21)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14	-5/1 (-7/6)	-3/3 (-7/8)	-1/6 (-4/15)	-4/2 (-7/12)	-2/5 (-5/14)	2/11 (-5/25)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	16					-1/5 (-9/18)	2/8 (-8/23)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18	-8/0 (-11/5)	-4/4 (-8/16)	-1/8 (-6/17)	-5/2 (-9/11)	-3/5 (-8/12)	4/16 (-9/39)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	20					-1/6 (-11/19)	2/9 (-11/32)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	19	-6/3 (-8/16)	-5/4 (-9/8)	-1/8 (-8/15)	-6/3 (-10/11)	-2/8 (-5/31)	6/19 (-9/46)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	21					-1/7 (-14/40)	4/12 (-9/27)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18	-4/3 (-6/13)	-4/4 (-8/14)	-1/7 (-8/13)	-4/4 (-9/11)	-1/7 (-4/24)	3/14 (-6/30)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	21					0/7 (-12/27)	3/10 (-8/25)

Table P04-été. Nombre estival de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

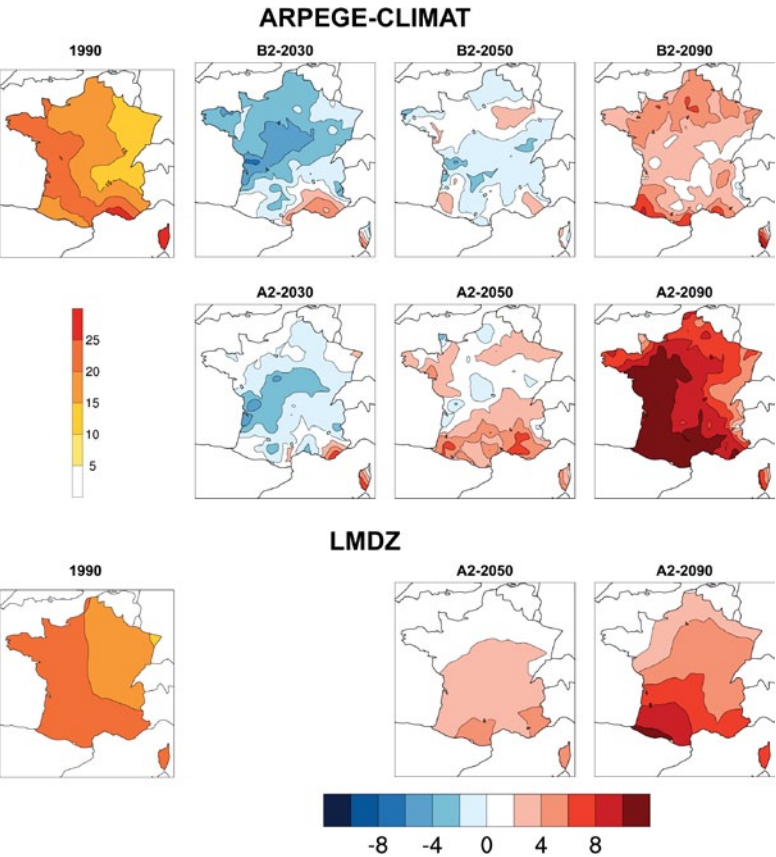


Figure P04-été. Nombre estival de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- P05 : Nombre de jours de chutes de neige

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/0)	0/0 (0/0)

Table P05-été. Nombre estival de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

- H01

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	308	-15/20 (-37/54)	-19/9 (-37/24)	-36/-10 (-46/19)	-18/14 (-36/56)	-31/-5 (-37/24)	-44/-15 (-58/27)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	340	-15/27 (-37/66)	-21/10 (-35/44)	-41/-13 (-49/15)	-21/18 (-35/87)	-34/-6 (-40/25)	-45/-15 (-53/28)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	362	-16/38 (-63/85)	-24/24 (-57/56)	-50/-6 (-67/59)	-25/24 (-54/69)	-43/1 (-63/51)	-61/-13 (-73/65)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	323	-15/31 (-39/89)	-24/12 (-38/62)	-43/-13 (-50/27)	-21/20 (-40/84)	-36/-6 (-43/26)	-48/-14 (-54/48)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	296	-16/15 (-30/52)	-21/3 (-34/20)	-32/-8 (-41/11)	-18/11 (-27/60)	-29/-4 (-34/22)	-40/-12 (-56/23)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	296	-16/15 (-30/52)	-21/3 (-34/20)	-32/-8 (-41/11)	-18/11 (-27/60)	-29/-4 (-34/22)	-40/-12 (-56/23)

Table H01-été. Minimum estival du contenu en eau du sol, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : kg/m².

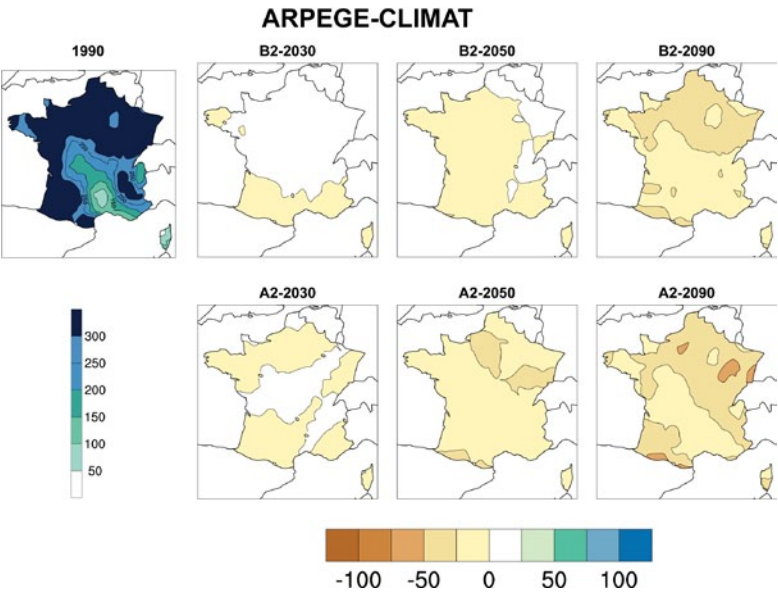


Figure H01-été. Minimum estival du contenu en eau du sol, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : kg/m².

- V01

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	58,7	0,3/3,8 (-1,3/4,9)	-0,6/4,0 (-7,1/7,9)	0,2/3,8 (-1,3/7,0)	-0,2/3,9 (-3,3/5,5)	0,4/4,5 (-1,6/7,5)	-0,5/3,6 (-3,8/6,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	59,8					-2,0/1,3 (-9,0/6,1)	-2,4/0,9 (-10,3/9,2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	58,2	1,8/5,8 (0,4/8,4)	0,5/5,5 (-5,4/8,9)	1,1/5,6 (-5,0/11,2)	0,2/5,5 (-4,7/9,3)	1,6/6,4 (-5,4/9,9)	0,1/4,6 (-3,5/7,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	56,5					-2,3/1,4 (-11,2/7,6)	-2,7/1,1 (-13,8/10,6)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	60,9	0,5/4,9 (-3,1/8,3)	-0,4/4,7 (-6,5/9,5)	-0,3/3,9 (-2,0/7,1)	-0,2/4,7 (-3,8/8,9)	-0,1/5,1 (-7,3/10,2)	-1,8/3,1 (-8,3/6,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	61,3					-3,3/1,3 (-18,8/7,8)	-3,4/0,9 (-14,3/10,0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	59,5	1,6/5,9 (-1,4/9,4)	0,3/5,4 (-5,3/8,7)	1,0/5,6 (-5,4/9,7)	0,3/5,4 (-4,5/9,1)	1,5/6,5 (-4,8/12,0)	-0,1/4,4 (-4,8/7,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	62,7					-2,0/2,1 (-12,9/8,3)	-2,6/1,9 (-12,9/8,6)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	56,0	-1,5/4,2 (-5,6/5,6)	-2,3/4,5 (-10,8/10,6)	-0,8/4,6 (-2,3/6,0)	-1,7/4,2 (-5,4/7,7)	-0,6/5,4 (-3,3/9,4)	-0,5/5,5 (-5,5/9,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	59,4					-2,0/2,0 (-9,9/8,8)	-2,7/1,5 (-12,2/8,7)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	59,6	-1,6/2,5 (-4,5/3,9)	-1,7/3,0 (-7,4/7,2)	-1,3/3,0 (-3,0/7,5)	-1,0/3,4 (-4,3/5,2)	-1,0/3,6 (-4,1/6,3)	-1,3/3,1 (-4,4/5,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	62,7					-2,0/2,1 (-12,9/8,3)	-2,6/1,9 (-12,9/8,6)

Table V01-été. Vent maximal estival, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : km/h.

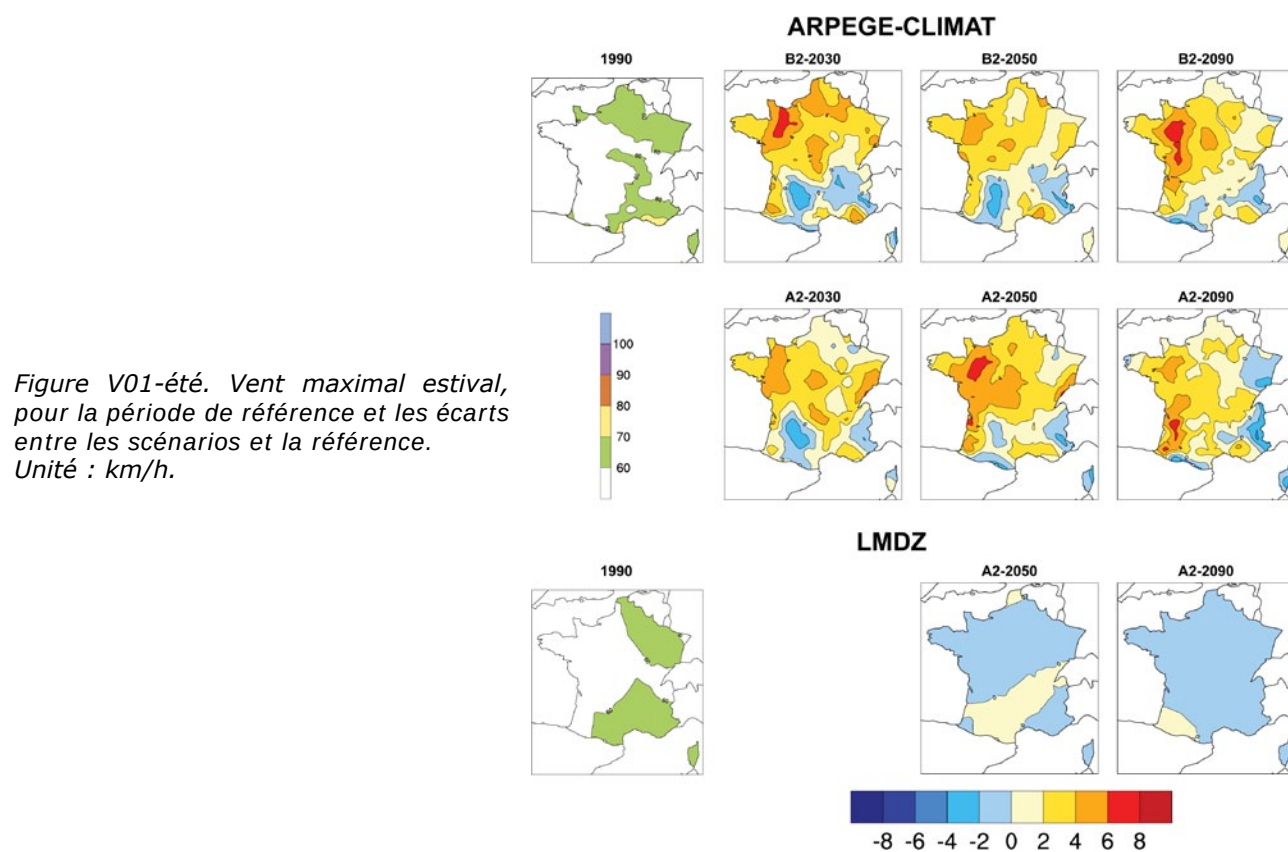


Figure V01-été. Vent maximal estival, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : km/h.

Annexe 4 : Indices d'automne

En météorologie, l'automne est défini comme les jours des mois de septembre, octobre et novembre. Cette annexe montre donc les prévisions pour ces trois mois.

- TO1 : température moyenne quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12,4	0,5/1,6 (-0,3/2,4)	0,7/1,7 (-0,3/2,4)	1,4/2,5 (0,7/3,3)	0,3/1,5 (-1,0/2,8)	1,0/2,2 (-0,4/2,7)	2,3/3,4 (1,7/4,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,9					0,9/1,5 (-0,5/2,9)	2,0/2,6 (0,8/4,0)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12,4	0,6/1,7 (-0,1/2,8)	0,6/1,7 (-0,3/2,3)	1,6/2,7 (1,0/3,8)	0,4/1,6 (-0,9/2,7)	1,0/2,3 (-0,5/3,1)	2,2/3,5 (1,6/4,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,8					0,9/1,5 (-0,6/2,9)	1,9/2,5 (0,9/3,9)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	11,3	0,5/1,6 (-0,2/2,3)	0,7/1,9 (-0,4/2,6)	1,5/2,8 (0,5/3,9)	0,4/1,7 (-0,8/3,4)	1,1/2,3 (-0,5/3,0)	2,4/3,7 (1,1/5,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9,1					0,9/1,6 (-0,6/3,0)	1,9/2,6 (0,6/4,2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12,3	0,5/1,6 (-0,1/2,8)	0,6/1,8 (-0,4/2,4)	1,5/2,7 (0,8/3,8)	0,3/1,6 (-1,1/2,9)	1,0/2,3 (-0,6/3,1)	2,2/3,6 (1,5/4,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,8					0,8/1,5 (-0,7/2,9)	1,8/2,4 (0,6/3,9)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	13,3	0,4/1,6 (-0,3/2,6)	0,5/1,7 (-0,3/2,5)	1,3/2,4 (0,5/3,2)	0,1/1,4 (-1,4/2,5)	0,9/2,1 (-0,6/2,8)	2,2/3,4 (1,3/4,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12,0					0,9/1,6 (-0,8/3,0)	2,0/2,6 (0,7/4,0)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	12,1	0,4/1,5 (-0,4/2,0)	0,7/1,7 (-0,4/2,4)	1,3/2,4 (0,3/2,9)	0,2/1,4 (-1,0/2,7)	1,0/2,1 (-0,3/2,9)	2,3/3,4 (1,5/4,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	10,9					0,9/1,6 (-0,6/3,0)	2,1/2,7 (0,7/4,1)

Table T01-automne. Température moyenne quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

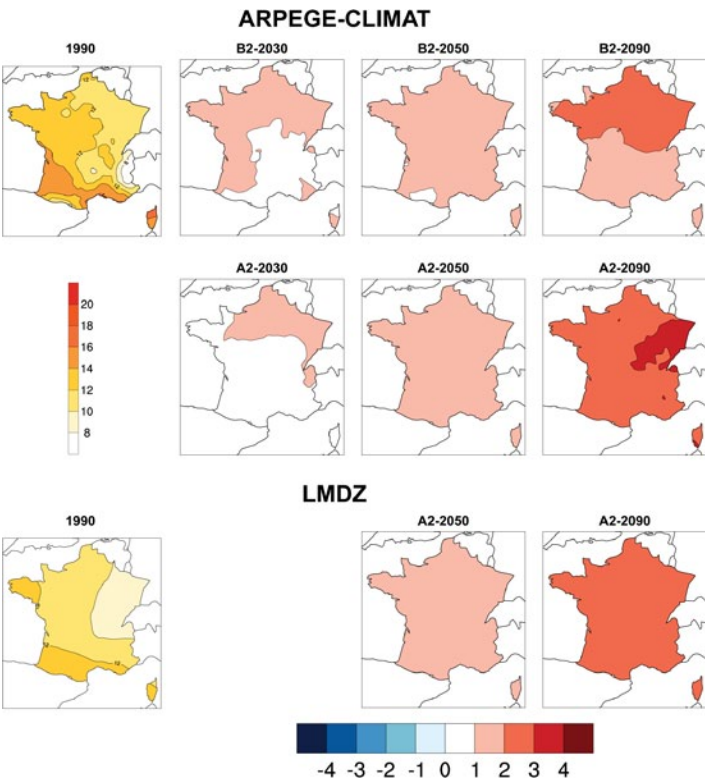
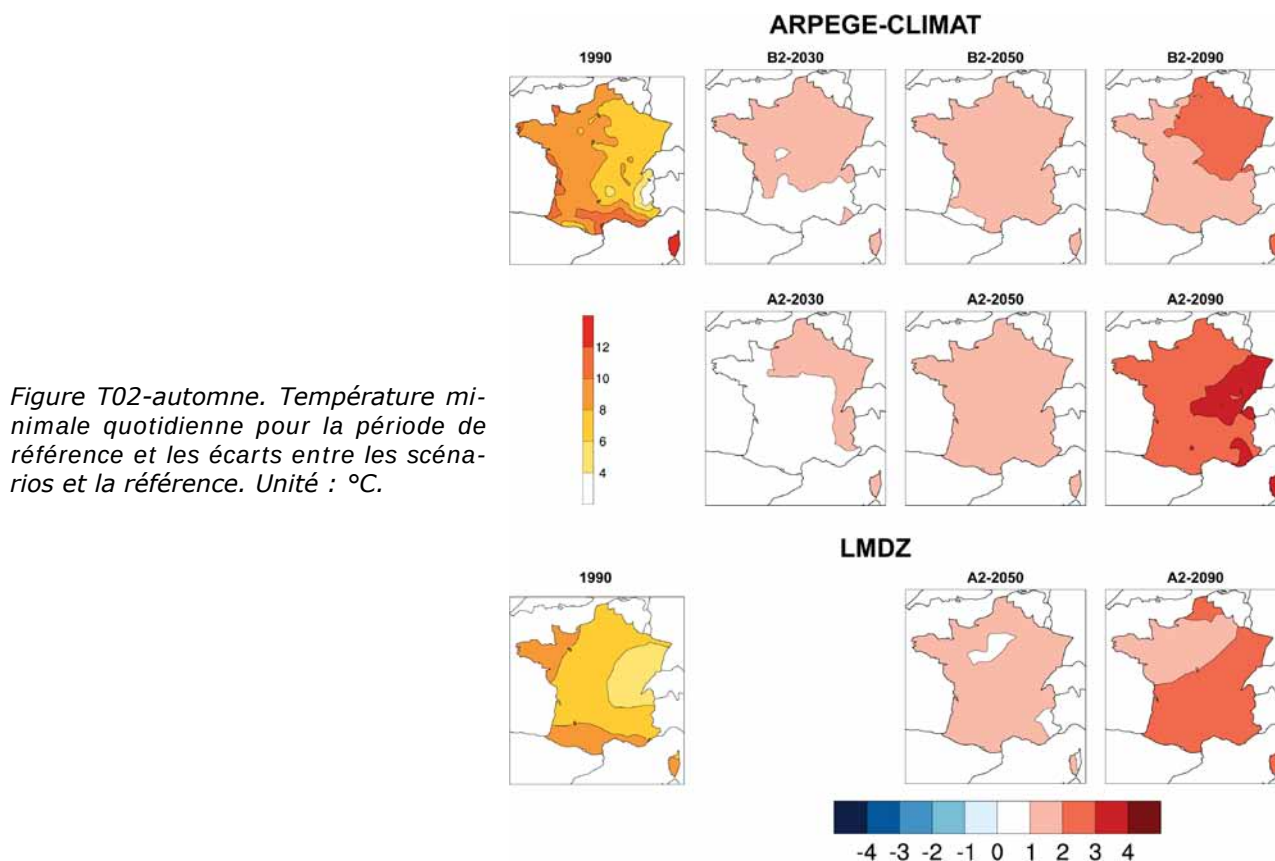


Figure T01-automne. Température moyenne quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T02 : température minimale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8,4	0,5/1,5 (-0,6/2,0)	0,8/1,8 (0,0/2,5)	1,4/2,4 (0,6/3,0)	0,4/1,4 (-0,6/2,6)	1,0/2,0 (-0,3/2,6)	2,3/3,4 (0,9/4,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7,1					0,7/1,4 (-0,4/2,4)	1,8/2,4 (0,5/4,1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8,5	0,5/1,6 (-0,5/2,3)	0,7/1,8 (-0,1/2,5)	1,5/2,5 (0,8/3,3)	0,4/1,5 (-0,5/2,8)	1,0/2,1 (-0,5/2,7)	2,2/3,4 (1,3/4,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7,1					0,7/1,4 (-0,6/2,4)	1,7/2,3 (0,5/4,0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7,4	0,6/1,7 (-0,6/2,0)	1,0/2,1 (0,1/2,9)	1,5/2,8 (0,2/3,7)	0,5/1,6 (0,0/2,9)	1,1/2,2 (-0,4/2,8)	2,4/3,7 (0,2/5,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5,4					0,7/1,4 (-0,5/2,5)	1,8/2,4 (0,4/4,4)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8,2	0,5/1,6 (-0,5/2,2)	0,7/1,9 (-0,2/2,6)	1,5/2,6 (0,7/3,3)	0,4/1,6 (-0,6/2,9)	1,0/2,2 (-0,6/2,8)	2,3/3,5 (1,0/4,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,9					0,6/1,3 (-0,8/2,2)	1,5/2,2 (-0,1/3,9)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	9,0	0,4/1,5 (-0,8/2,3)	0,5/1,7 (-0,3/2,2)	1,2/2,3 (0,3/3,0)	0,1/1,3 (-1,1/2,5)	0,9/2,0 (-0,6/2,6)	2,2/3,4 (1,0/4,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7,9					0,7/1,4 (-0,7/2,7)	1,8/2,5 (0,4/4,1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8,0	0,4/1,5 (-0,7/1,9)	0,8/1,8 (0,1/2,4)	1,4/2,4 (0,4/3,0)	0,3/1,5 (-0,6/2,5)	1,0/2,0 (-0,1/2,8)	2,4/3,5 (0,5/4,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6,9					0,7/1,4 (-0,5/2,7)	1,9/2,5 (0,3/4,2)

Table T02-automne. Température minimale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.



- T03 : Température maximale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	16,4	0,5/1,7 (-0,2/3,0)	0,5/1,7 (-0,7/2,2)	1,4/2,7 (0,6/3,8)	0,2/1,6 (-1,4/3,0)	1,0/2,4 (-0,5/3,6)	2,1/3,5 (1,1/4,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,7					1,0/1,7 (-0,6/3,5)	2,1/2,8 (1,1/4,0)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	16,3	0,5/1,8 (0,0/3,3)	0,5/1,7 (-0,6/2,3)	1,6/2,9 (0,8/4,3)	0,3/1,7 (-1,3/3,0)	1,0/2,5 (-0,5/3,9)	2,2/3,6 (1,3/4,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,6					1,0/1,8 (-0,5/3,4)	2,1/2,7 (1,0/3,9)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15,1	0,3/1,7 (-0,6/2,7)	0,4/1,8 (-0,9/2,5)	1,4/2,9 (0,0/4,2)	0,2/1,8 (-1,5/3,9)	1,0/2,6 (-0,6/4,2)	2,2/3,8 (1,2/5,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12,7					1,0/1,8 (-0,7/3,5)	2,1/2,8 (0,8/4,1)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	16,4	0,4/1,7 (0,0/3,3)	0,4/1,8 (-0,8/2,4)	1,6/3,0 (0,7/4,3)	0,2/1,8 (-1,6/3,2)	1,0/2,5 (-0,6/4,0)	2,2/3,7 (1,1/5,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,6					1,0/1,7 (-0,6/3,6)	2,0/2,6 (0,7/3,9)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	17,5	0,4/1,7 (-0,1/3,3)	0,4/1,7 (-0,6/2,8)	1,2/2,6 (0,3/3,6)	0,1/1,5 (-1,6/2,8)	0,9/2,3 (-0,5/3,4)	2,0/3,4 (0,6/4,6)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	16,1					1,0/1,8 (-0,8/3,6)	2,2/2,9 (1,0/4,3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	16,2	0,3/1,5 (-0,5/2,6)	0,4/1,7 (-0,9/2,7)	1,1/2,4 (0,2/3,3)	0,0/1,4 (-1,5/2,9)	0,9/2,3 (-0,5/3,1)	2,1/3,4 (1,0/4,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	14,9					1,0/1,7 (-0,7/3,6)	2,2/2,9 (0,8/4,5)

Table T03-automne. Température maximale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.

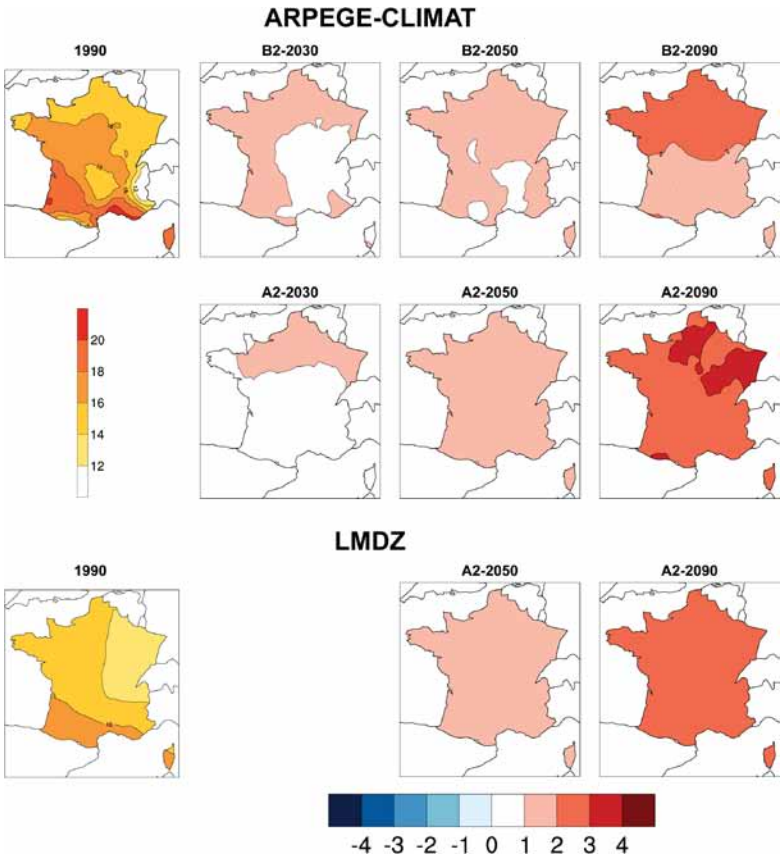
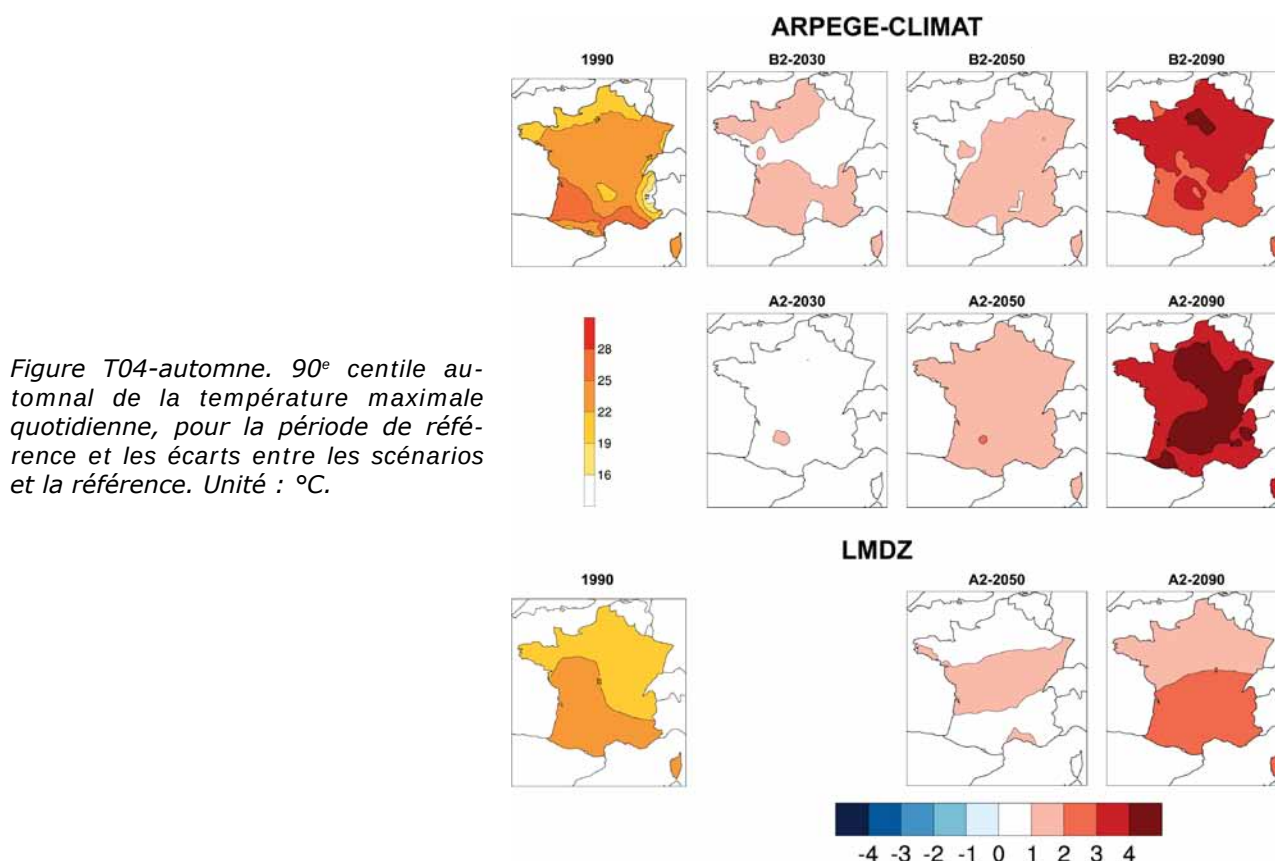


Figure T03-automne. Température maximale quotidienne pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C.

- T04 : valeurs extrêmes de la température maximale quotidienne

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23,2	0,0/2,2 (-1,7/3,3)	0,0/2,3 (-2,3/5,4)	1,7/4,5 (-0,4/8,0)	-0,6/1,9 (-3,1/6,6)	0,3/2,5 (-1,4/5,0)	2,4/5,4 (-0,5/9,2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22,0					0,4/1,6 (-1,8/4,0)	1,4/2,7 (-1,7/7,0)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	22,9	-0,2/2,2 (-1,7/3,9)	-0,3/2,3 (-2,4/5,5)	2,0/5,1 (-0,8/8,8)	-0,7/2,1 (-3,7/6,7)	0,1/2,7 (-1,8/5,5)	2,1/5,6 (-0,4/8,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	21,6					0,4/1,6 (-2,2/5,4)	1,2/2,4 (-1,6/6,3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	22,6	-0,5/2,2 (-2,4/4,1)	-0,5/2,9 (-3,0/7,8)	1,8/5,2 (-1,5/9,6)	-0,9/2,1 (-4,0/7,3)	0,1/2,8 (-1,7/6,3)	2,3/5,8 (-0,4/9,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	20,5					0,4/1,7 (-2,4/4,0)	1,2/2,6 (-2,0/7,1)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23,5	-0,3/2,2 (-2,0/3,9)	-0,3/2,6 (-2,8/6,9)	2,0/5,2 (-1,1/8,9)	-0,9/2,2 (-4,0/7,0)	0,0/2,8 (-1,9/5,8)	2,2/5,9 (-0,7/9,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	21,8					0,3/1,6 (-2,4/6,5)	1,0/2,3 (-1,8/5,6)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	24,4	0,1/2,4 (-2,2/3,4)	0,1/2,4 (-2,3/4,4)	1,4/4,3 (-0,8/7,4)	-0,7/2,0 (-3,0/7,1)	0,3/2,6 (-1,5/4,8)	2,3/5,5 (-1,0/9,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	23,4					0,4/1,6 (-1,9/4,0)	1,7/3,2 (-1,7/8,7)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	23,1	0,1/2,2 (-1,4/4,0)	0,2/2,4 (-2,2/5,1)	1,4/4,2 (-0,8/7,2)	-0,7/1,7 (-2,6/6,8)	0,5/2,5 (-1,5/4,4)	2,5/5,4 (-0,6/9,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	22,4					0,4/1,6 (-1,6/3,9)	1,7/3,4 (-1,8/8,7)

Table T04-automne. 90^e centile automnal de la température maximale quotidienne, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C.



- T05 : nombre de jours de T_{MAX} anormalement élevée

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	3/9 (-1/23)	1/7 (-4/13)	7/15 (0/25)	1/8 (-4/19)	7/16 (-3/30)	13/24 (5/38)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					5/9 (-3/26)	12/17 (2/33)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	2/9 (-2/26)	0/6 (-6/12)	6/15 (-1/28)	1/9 (-4/19)	6/16 (-4/35)	12/23 (2/39)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					5/9 (-4/26)	11/15 (1/29)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	1/9 (-4/17)	0/9 (-7/19)	7/18 (-1/32)	0/11 (-5/27)	7/19 (-4/37)	14/27 (1/44)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					6/11 (-4/30)	13/18 (0/34)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	2/10 (-4/28)	0/7 (-6/14)	7/16 (0/28)	1/10 (-5/24)	7/18 (-5/37)	13/25 (2/41)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					5/9 (-5/27)	10/14 (-1/29)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	3/11 (-2/30)	2/9 (-4/14)	7/16 (-1/26)	1/8 (-5/20)	7/16 (-2/29)	14/24 (4/39)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					5/9 (-3/27)	13/18 (3/39)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	3/8 (-1/18)	2/8 (-4/13)	6/15 (-1/23)	0/7 (-3/17)	6/15 (-2/23)	14/24 (6/37)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					5/9 (-4/27)	14/19 (4/41)

Table T05-automne. Nombre de jours d'automne pour lesquels T_{MAX} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

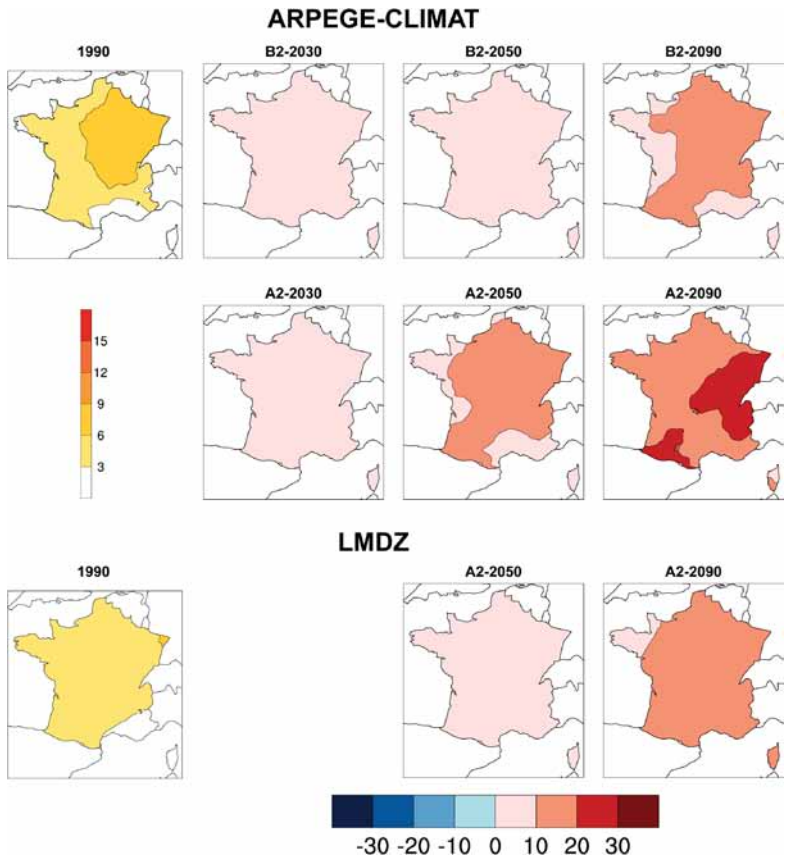
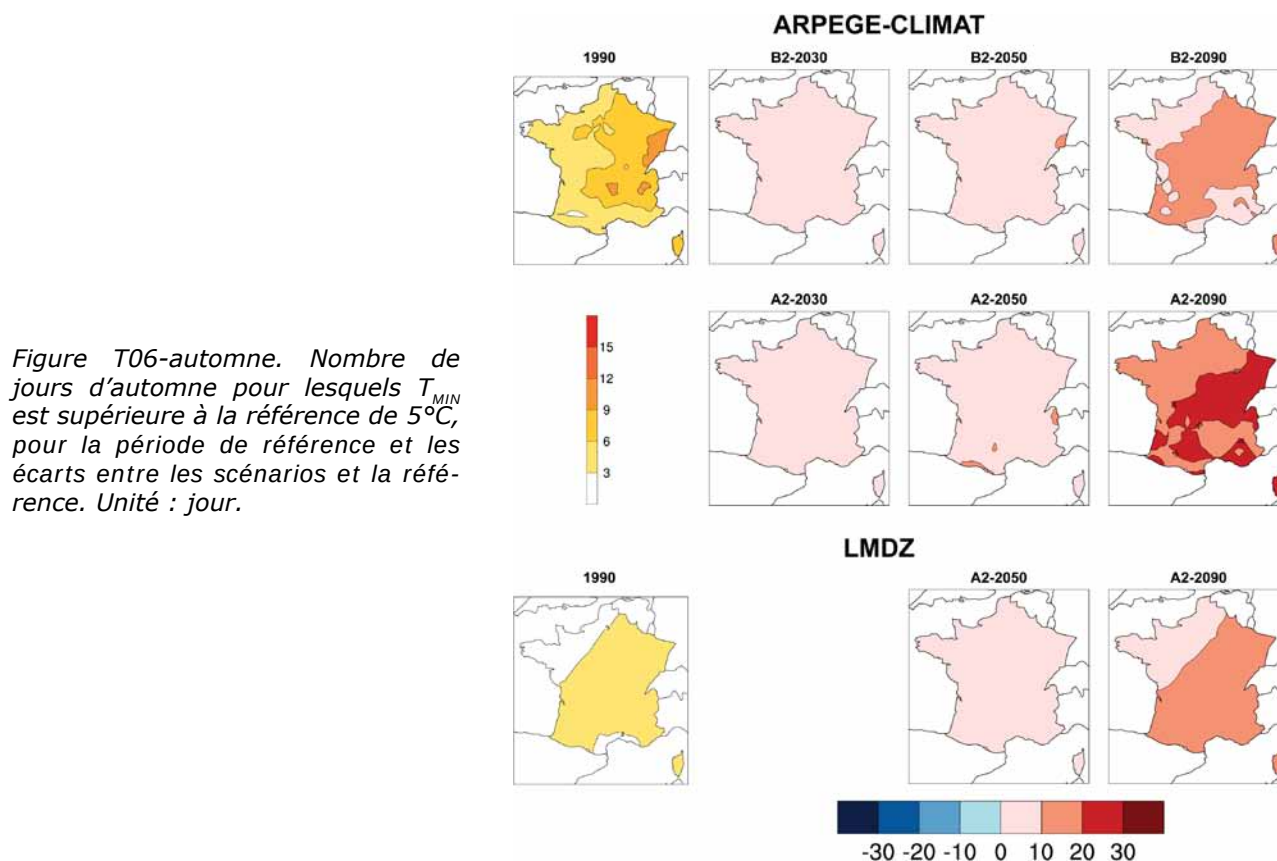


Figure T05-automne. Nombre de jours d'automne pour lesquels T_{MAX} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T06 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement élevée

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	3/8 (-3/14)	4/10 (-2/14)	8/14 (2/18)	2/7 (-2/15)	6/11 (1/16)	16/24 (5/40)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					3/6 (-1/12)	10/13 (3/27)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	3/8 (-3/15)	3/9 (-3/13)	7/13 (2/22)	1/7 (-2/16)	5/11 (1/16)	14/23 (5/41)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					3/6 (-1/13)	8/12 (2/24)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	3/9 (-3/15)	5/12 (-3/17)	9/16 (1/25)	1/8 (-3/18)	5/11 (1/17)	16/26 (4/47)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	5					3/7 (-3/16)	10/14 (4/30)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	3/9 (-3/15)	4/10 (-4/14)	8/15 (2/22)	1/8 (-3/17)	5/11 (1/16)	15/25 (4/42)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					3/6 (-2/14)	8/11 (1/24)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	4/9 (-2/13)	4/10 (-1/14)	8/14 (2/22)	2/7 (-2/16)	6/12 (-1/19)	16/24 (7/38)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					3/5 (-3/14)	10/14 (2/32)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	3/8 (-3/15)	5/11 (-1/16)	8/14 (2/20)	2/8 (-3/16)	6/11 (2/20)	17/24 (5/37)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					2/5 (-2/13)	11/15 (2/34)

Table T06-automne. Nombre de jours d'automne pour lesquels T_{MIN} est supérieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- T07 : nombre de jours de vagues de chaleur

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/5 (-1/19)	0/3 (-1/8)	2/8 (-1/20)	0/4 (-1/11)	2/8 (-1/24)	6/15 (0/31)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					1/4 (-1/16)	4/8 (-1/30)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/5 (-1/23)	-1/1 (-1/6)	2/8 (-1/22)	0/4 (-1/13)	2/9 (-1/28)	5/14 (-1/32)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					1/3 (-1/16)	3/7 (-1/25)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/4 (-1/15)	0/4 (-1/12)	3/11 (-1/27)	0/6 (-1/18)	3/13 (-1/37)	6/18 (-1/40)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					1/5 (-1/21)	4/9 (-1/30)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/5 (-1/26)	-1/2 (-1/8)	2/9 (-1/24)	0/5 (-1/19)	2/10 (-1/33)	5/16 (-1/37)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					1/4 (-1/18)	2/6 (-1/23)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	1/6 (-1/25)	0/3 (-1/11)	2/7 (-1/18)	0/4 (-1/11)	2/8 (-1/21)	6/15 (0/30)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					1/4 (0/19)	5/10 (0/36)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	1/4 (-1/13)	1/3 (-1/9)	2/8 (-1/18)	0/3 (-1/9)	2/7 (-1/20)	7/15 (0/31)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					1/4 (0/19)	6/11 (0/40)

Table T07-automne. Nombre automnal de jours de vagues de chaleur, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

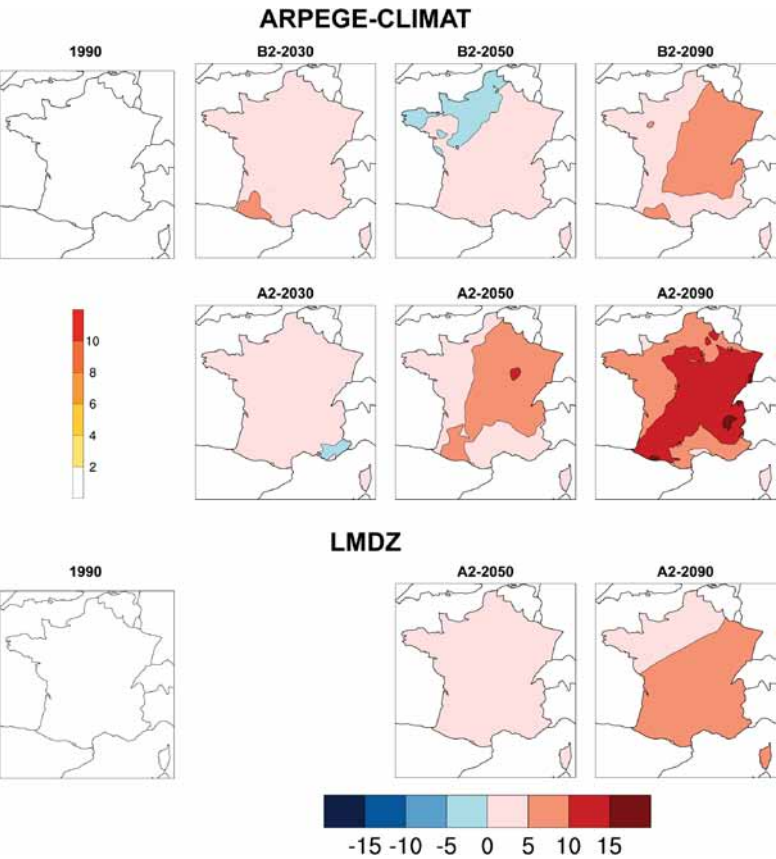
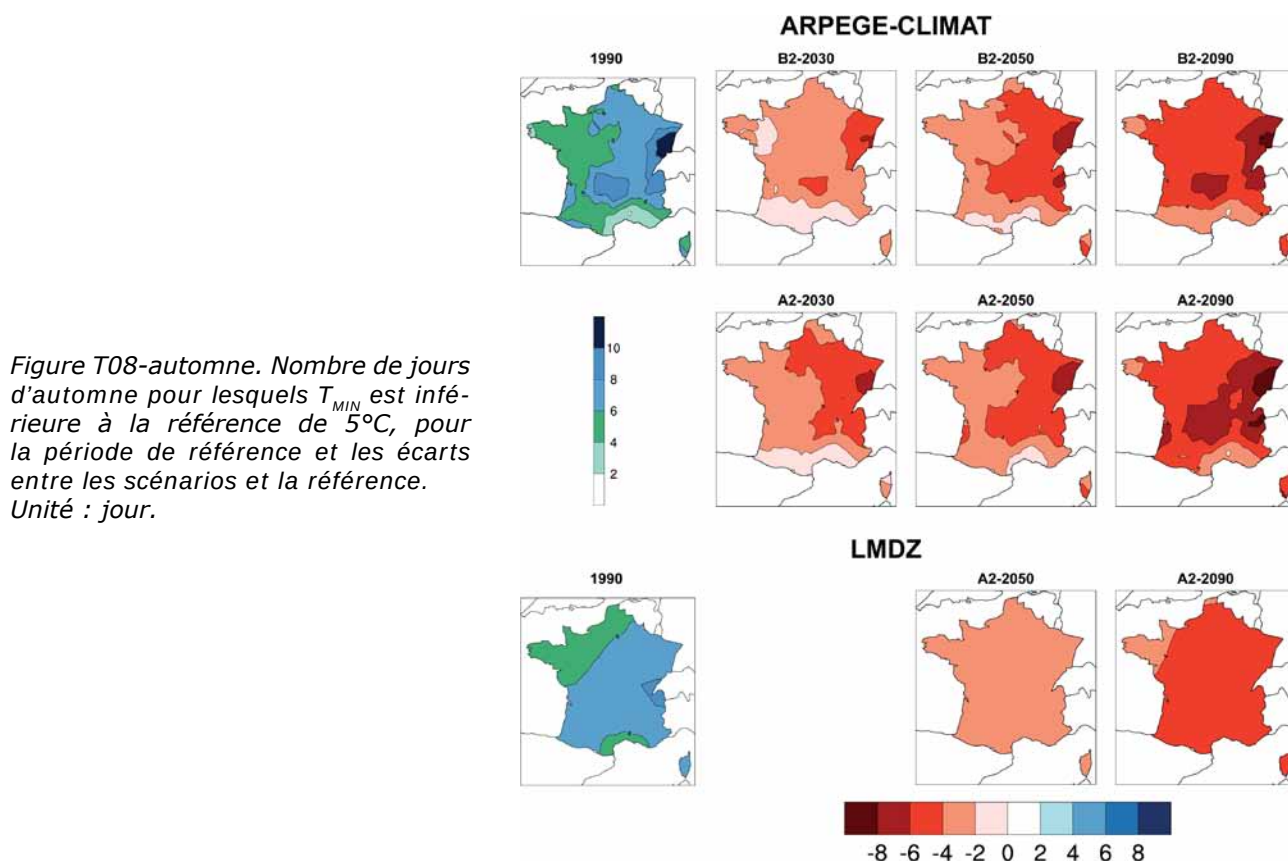


Figure T07-automne. Nombre automnal de jours de vagues de chaleur, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- T08 : nombre de jours de T_{MIN} anormalement basse

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/-1 (-6/5)	-6/-2 (-6/1)	-6/-3 (-6/-1)	-5/-2 (-6/0)	-6/-2 (-6/4)	-6/-4 (-6/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					-4/-1 (-6/3)	-6/-4 (-7/2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/-1 (-6/3)	-6/-2 (-6/1)	-6/-3 (-6/0)	-6/-2 (-6/-2)	-6/-2 (-6/7)	-6/-3 (-6/-3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-4/-1 (-6/5)	-6/-3 (-6/2)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	8	-7/-1 (-8/4)	-8/-3 (-8/0)	-8/-4 (-8/1)	-7/-3 (-8/-2)	-8/-3 (-8/7)	-8/-4 (-8/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					-5/-1 (-8/4)	-7/-4 (-8/2)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/-1 (-6/3)	-6/-2 (-6/2)	-6/-3 (-6/1)	-6/-2 (-6/-1)	-6/-1 (-6/8)	-6/-4 (-6/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-4/-1 (-6/7)	-6/-3 (-6/3)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-4/0 (-6/7)	-5/-1 (-6/2)	-6/-3 (-6/0)	-5/-1 (-6/3)	-6/-2 (-6/1)	-6/-4 (-6/-2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					-5/-1 (-7/4)	-6/-3 (-7/1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	6	-5/-1 (-6/6)	-6/-2 (-6/1)	-6/-3 (-6/-2)	-5/-1 (-6/1)	-6/-2 (-6/2)	-6/-4 (-6/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					-5/-2 (-7/4)	-7/-4 (-7/2)

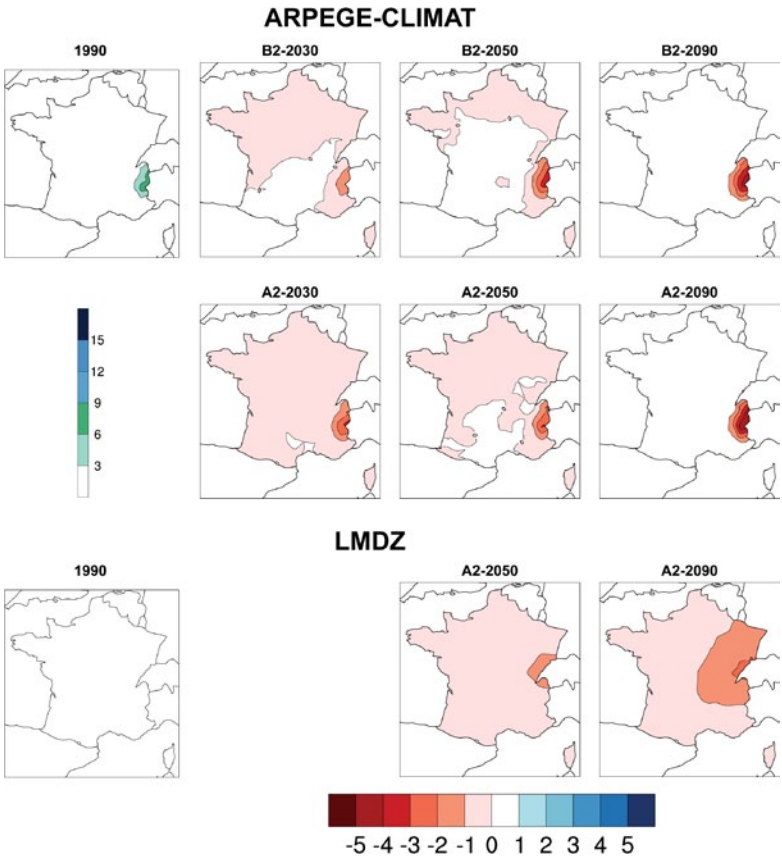
Table T08-automne. Nombre de jours d'automne pour lesquels T_{MIN} est inférieure à la référence de 5°C, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- T09 : nombre de jours à températures négatives

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/1)	0/0 (0/3)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/0)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/0 (0/3)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (-1/1)	0/1 (-1/4)	0/0 (-1/0)	0/0 (-1/0)	0/0 (-1/1)	0/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-2/0 (-2/6)	-2/-1 (-2/0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/0)	0/1 (0/4)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/3)	0/0 (0/0)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	0	0/0 (0/1)	0/0 (0/3)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/1)	0/0 (0/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	0					0/0 (0/3)	0/0 (0/1)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					-1/0 (-1/3)	-1/-1 (-1/0)

Table T09-automne. Nombre automnal de jours à températures négatives, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- T10 : nombre de jours de gel

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	-4/0 (-5/5)	-4/0 (-5/3)	-5/-2 (-5/1)	-4/-1 (-5/1)	-4/0 (-5/6)	-6/-2 (-5/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					-4/-1 (-8/6)	-7/-4 (-8/1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-3/1 (-4/4)	-4/0 (-4/3)	-5/-2 (-4/1)	-4/-1 (-4/0)	-4/0 (-4/9)	-5/-2 (-4/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					-4/-1 (-7/7)	-6/-4 (-8/0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-5/0 (-6/7)	-6/-1 (-7/3)	-7/-2 (-7/3)	-6/-1 (-7/0)	-6/-1 (-7/10)	-7/-3 (-7/5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	13					-6/-2 (-13/7)	-10/-6 (-13/3)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	5	-4/1 (-5/5)	-4/0 (-5/4)	-6/-2 (-5/2)	-5/-1 (-5/1)	-4/0 (-5/11)	-6/-2 (-5/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	8					-5/-1 (-8/11)	-7/-4 (-8/2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	4	-3/1 (-3/5)	-3/1 (-3/4)	-4/-1 (-3/0)	-3/0 (-4/2)	-3/0 (-3/3)	-4/-1 (-4/1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-4/-1 (-6/5)	-6/-3 (-6/0)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	7	-4/0 (-6/5)	-5/-1 (-6/2)	-5/-2 (-6/0)	-4/0 (-6/2)	-5/-1 (-6/4)	-7/-3 (-7/3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	9					-5/-1 (-9/6)	-7/-4 (-9/4)

Table T10-automne. Nombre automnal de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

ARPEGE-CLIMAT

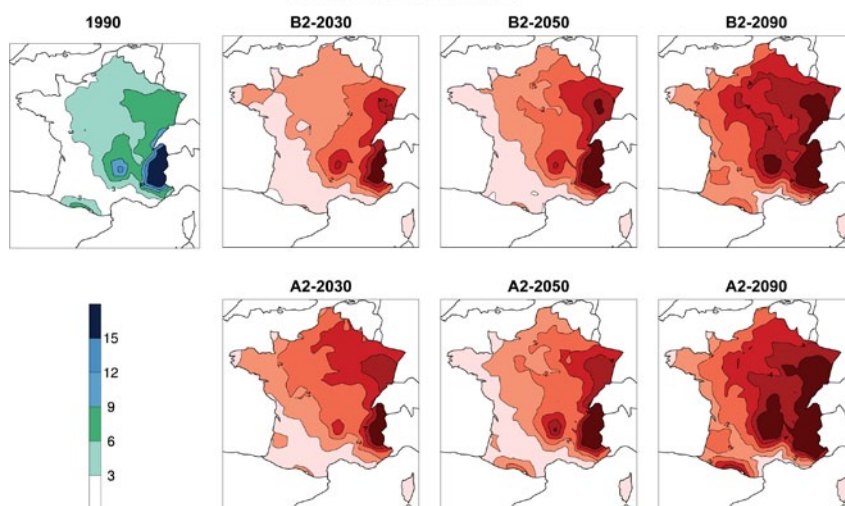
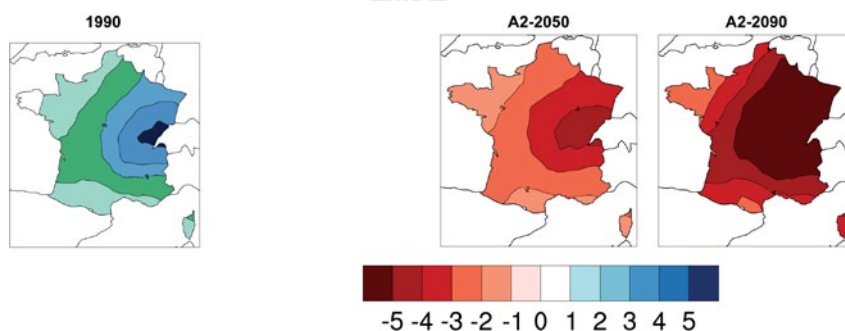


Figure T10-automne. Nombre automnal de jours de gel, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

LMDZ



- T11 : degrés-jours de chauffage

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	465	-120/-34 (-188/50)	-124/-42 (-186/27)	-158/-85 (-204/-57)	-114/-26 (-189/60)	-155/-70 (-194/32)	-210/-133 (-272/-98)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	577					-121/-70 (-241/40)	-193/-147 (-306/-71)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	451	-132/-45 (-216/27)	-132/-45 (-198/16)	-172/-95 (-229/-61)	-125/-35 (-203/50)	-167/-76 (-214/45)	-219/-138 (-286/-111)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	575					-124/-73 (-247/44)	-195/-150 (-300/-71)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	544	-134/-36 (-201/52)	-147/-52 (-216/24)	-185/-95 (-237/-55)	-135/-34 (-227/47)	-179/-80 (-242/45)	-243/-146 (-325/-41)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	726					-132/-71 (-265/47)	-212/-156 (-345/-56)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	466	-131/-39 (-221/31)	-133/-41 (-203/25)	-171/-90 (-227/-64)	-129/-31 (-214/63)	-170/-73 (-227/52)	-221/-135 (-297/-103)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	581					-120/-67 (-245/52)	-189/-141 (-294/-61)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	401	-113/-22 (-182/65)	-108/-24 (-165/41)	-139/-66 (-182/-45)	-102/-12 (-172/82)	-141/-57 (-177/35)	-191/-115 (-249/-86)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	493					-117/-65 (-233/62)	-183/-137 (-293/-48)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	490	-111/-23 (-162/65)	-120/-37 (-183/38)	-148/-74 (-181/-39)	-107/-17 (-175/71)	-146/-62 (-187/25)	-206/-129 (-265/-75)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	578					-120/-65 (-235/50)	-192/-144 (-316/-57)

Table T11-automne. Degrés-jours automnaux de chauffage, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

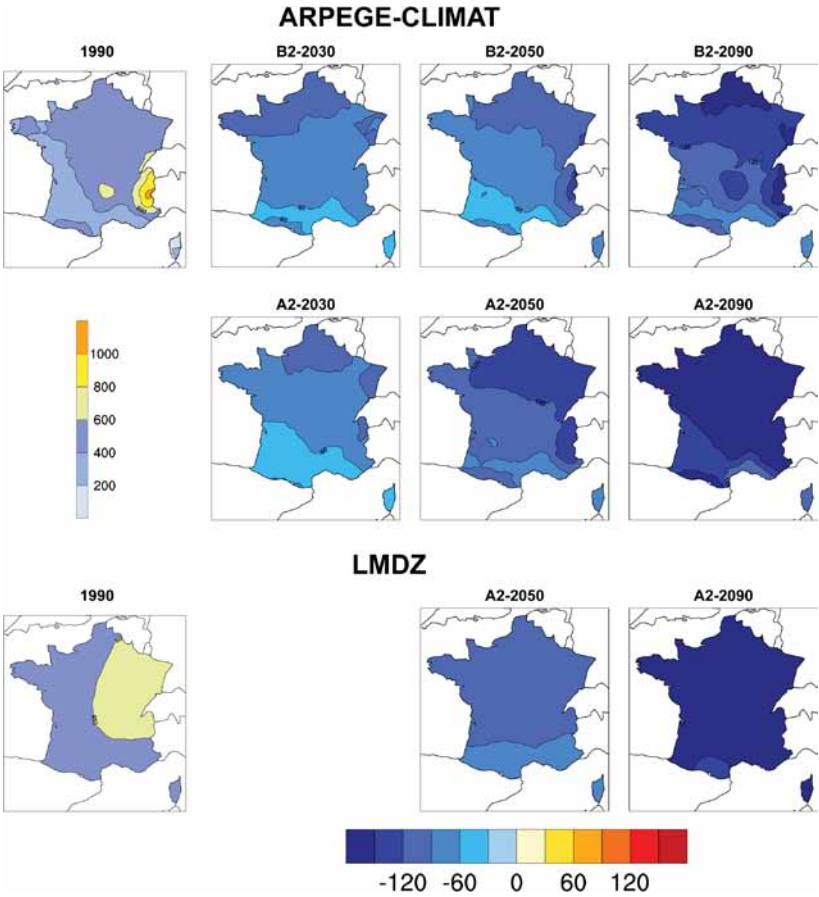


Figure T11-automne. Degrés-jours automnaux de chauffage, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : °C jour.

- T12 : degrés-jours de climatisation

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	32	2/24 (-17/44)	7/34 (-18/67)	30/64 (-6/123)	-6/21 (-21/80)	14/36 (-2/70)	51/91 (16/162)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	16					5/16 (-13/41)	20/34 (-8/95)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	25	-4/19 (-22/45)	0/28 (-22/60)	28/66 (-7/136)	-9/20 (-22/78)	8/33 (-15/76)	40/84 (5/151)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12					3/14 (-12/48)	12/25 (-8/77)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	20	-3/19 (-19/39)	1/34 (-19/84)	25/65 (-11/144)	-8/19 (-17/84)	8/30 (-2/69)	43/88 (10/181)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	7					2/10 (-7/39)	11/22 (-6/74)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	28	-6/20 (-26/45)	0/32 (-26/77)	31/72 (-8/147)	-11/21 (-25/86)	9/36 (-14/85)	44/92 (3/163)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	12					2/14 (-12/51)	9/22 (-10/75)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	44	3/32 (-23/61)	10/42 (-26/75)	33/72 (-7/128)	-9/24 (-31/91)	16/46 (-11/91)	58/105 (9/177)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	26					7/22 (-20/68)	31/52 (-9/132)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	34	3/26 (-18/55)	12/37 (-13/66)	29/61 (-8/103)	-4/21 (-21/81)	18/38 (-1/60)	56/94 (22/165)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	19					7/20 (-14/58)	30/49 (-8/123)

Table T12-automne. Degrés-jours automnaux de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : °C jour.

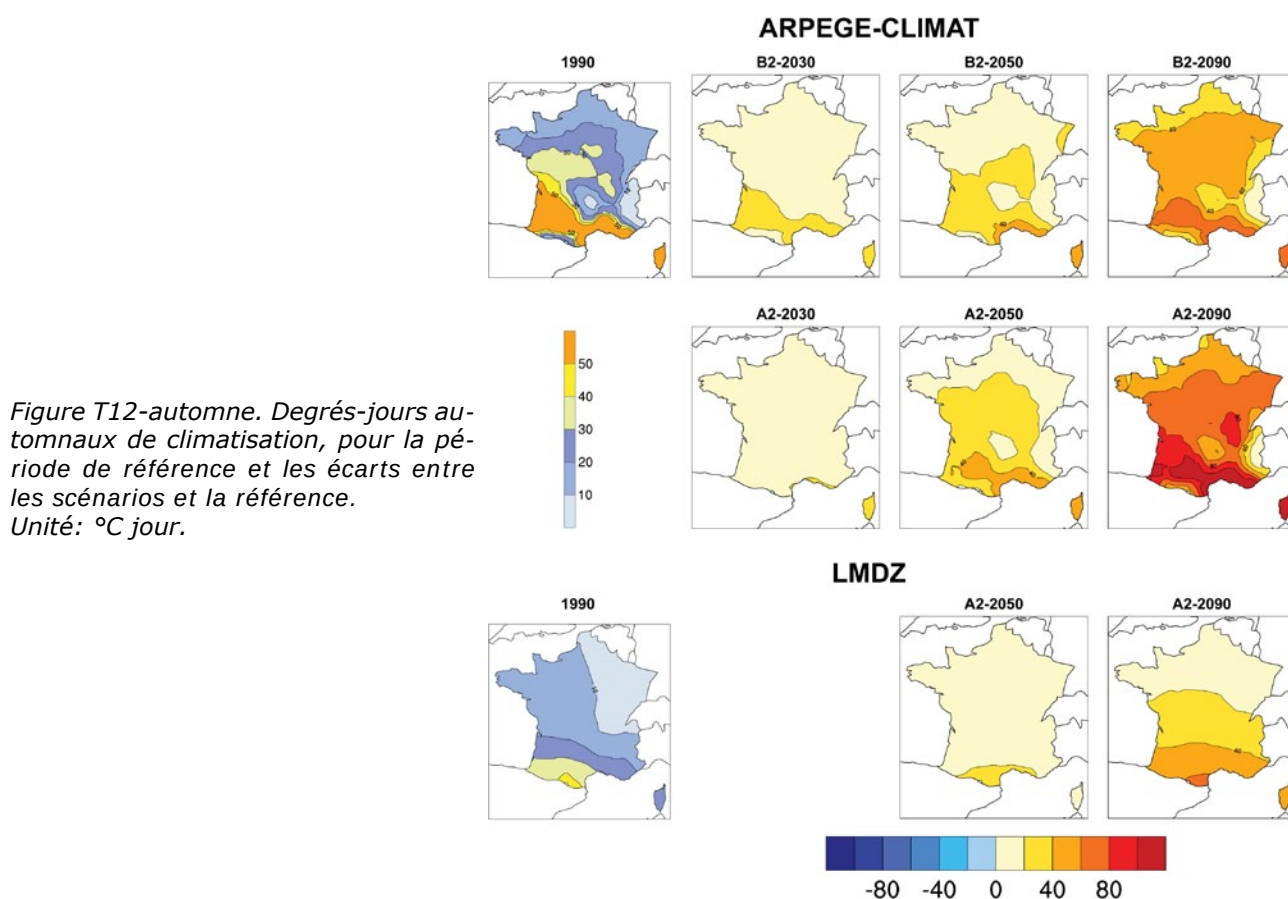


Figure T12-automne. Degrés-jours automnaux de climatisation, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité: °C jour.

- P01 : précipitations quotidiennes moyennes

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,7	-0,6/0,4 (-1,5/1,4)	-0,3/0,6 (-0,6/1,1)	-0,6/0,5 (-1,2/1,8)	-0,5/0,4 (-1,4/1,2)	-0,7/0,3 (-1,4/0,9)	-0,5/0,6 (-1,7/1,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,7					-0,6/0,0 (-1,7/1,2)	-0,5/0,0 (-1,9/1,1)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,3	-0,4/0,5 (-1,3/1,7)	-0,3/0,5 (-0,6/1,4)	-0,5/0,5 (-1,2/1,2)	-0,4/0,5 (-1,4/1,3)	-0,5/0,4 (-1,3/1,1)	-0,4/0,6 (-1,3/1,8)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,4					-0,5/0,0 (-1,5/1,2)	-0,5/0,0 (-1,6/1,3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,7	-0,6/0,6 (-1,8/2,0)	-0,4/0,6 (-0,9/1,2)	-0,6/0,7 (-1,4/2,1)	-0,6/0,6 (-2,1/1,4)	-0,7/0,5 (-1,8/1,4)	-0,5/0,6 (-1,7/1,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,8					-0,6/0,1 (-1,8/1,8)	-0,5/0,1 (-1,7/1,9)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,1	-0,4/0,5 (-1,3/1,5)	-0,3/0,5 (-0,6/1,3)	-0,4/0,5 (-1,1/1,4)	-0,4/0,5 (-1,5/1,6)	-0,4/0,4 (-1,2/1,0)	-0,4/0,5 (-1,2/1,4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,0					-0,4/0,1 (-1,4/1,7)	-0,4/0,1 (-1,3/1,4)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2,7	-0,7/0,4 (-1,8/1,4)	-0,4/0,6 (-1,2/1,2)	-0,7/0,5 (-1,6/1,9)	-0,6/0,4 (-1,4/1,1)	-0,8/0,2 (-1,6/0,7)	-0,7/0,4 (-1,8/2,3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2,7					-0,7/0,0 (-1,7/1,7)	-0,7/-0,1 (-2,2/1,4)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3,0	-0,8/0,5 (-1,7/1,1)	-0,4/1,0 (-0,9/1,9)	-0,7/0,7 (-1,5/2,2)	-0,8/0,6 (-1,8/1,2)	-1,0/0,4 (-1,5/1,1)	-0,7/0,7 (-2,1/2,5)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3,0					-0,7/0,0 (-2,3/1,6)	-0,7/0,1 (-2,5/2,0)

Table P01-automne. Précipitations quotidiennes pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : mm/jour.

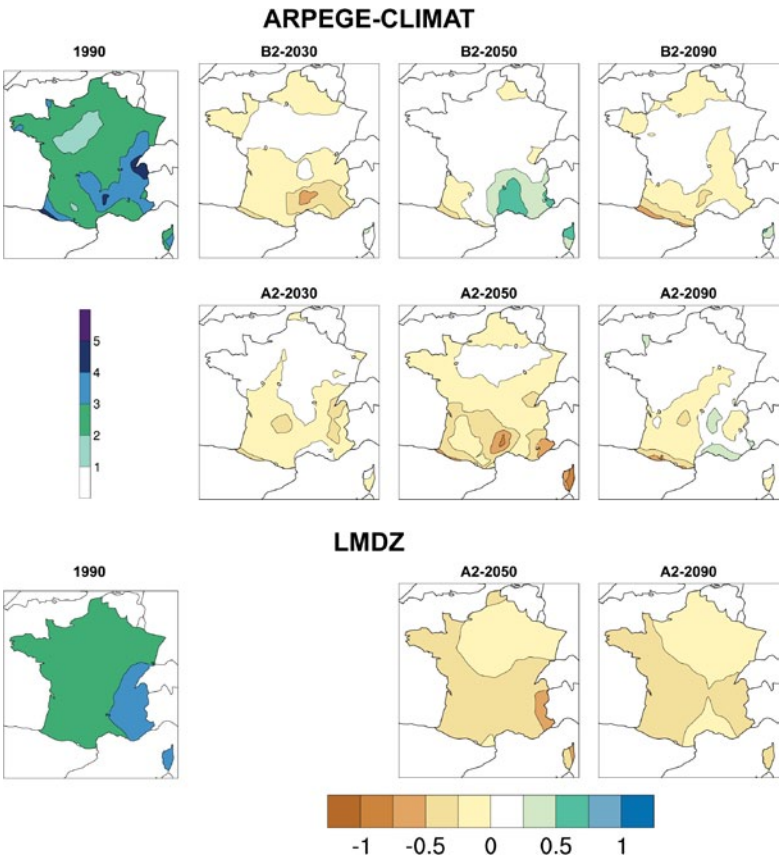


Figure P01-automne. Précipitations quotidiennes pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : mm/jour.

- P02 : valeurs extrêmes des précipitations quotidiennes

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	63%	-2%,5% (-7%,11%)	-4%,2% (-12%,7%)	5%,11% (0%,13%)	-3%,4% (-15%,9%)	5%,11% (-1%,14%)	8%,13% (3%,16%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	67%					-9%,-5% (-18%,3%)	-2%,2% (-18%,9%)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	57%	-3%,7% (-16%, 15%)	-2%,6% (-15%,10%)	6%,13% (1%,15%)	-1%,7% (-9%,14%)	6%,13% (-2%,16%)	7%,14% (1%,19%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	63%					-7%,-1% (-26%,11%)	-3%,2% (-21%,16%)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	58%	-3%,5% (-13%,8%)	-5%,4% (-23%,13%)	7%,13% (-2%,19%)	0%,8% (-22%,14%)	0%,8% (-12%,13%)	3%,10% (-6%,16%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	61%					-1%,3% (-17%,12%)	-2%,4% (-26%, 16%)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	57%	-5%,6% (-18%, 14%)	-4%,5% (-19%,10%)	7%,15% (2%,18%)	-1%,9% (-16%,19%)	6%, 15% (0%, 18%)	8%,16% (5%,19%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	62%					-3%,4% (-29%,22%)	-3%,3% (-29%,22%)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	64%	-2%,6% (-10%, 11%)	-7%,1% (-13%,8%)	5%,12% (-4%,17%)	-8%,1% (-20%,6%)	6%,13% (-2%,17%)	9%,15% (4%,20%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	70%					-17%,-11% (-38%,3%)	-3%,2% (-25%,9%)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	70%	-2%,5% (-8%,8%)	-7%,0% (-13%,4%)	4%,10% (0%,13%)	-7%,1% (-18%,6%)	5%, 11% (1 %, 15%)	8%,13% (6%,14%)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	76%					-15%,-11% (-32%,2%)	-1%,3% (-20%,9%)

Table P02-automne. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile automnal, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses.

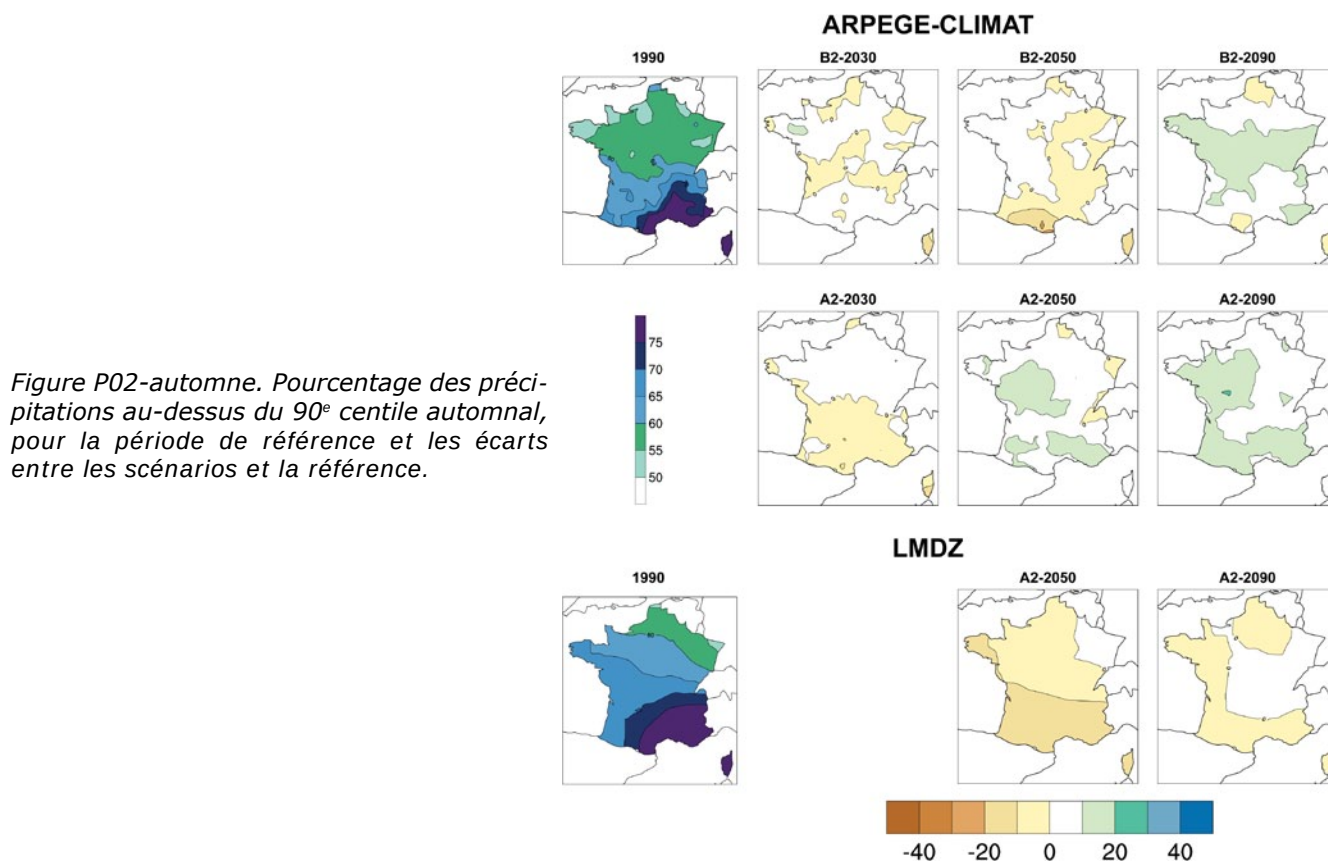


Figure P02-automne. Pourcentage des précipitations au-dessus du 90^e centile automnal, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence.

- P03 : nombre de jours de précipitations intenses

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/0 (-1/1)	0/1 (-1/2)	-1/1 (-2/3)	-1/1 (-2/2)	-1/0 (-2/2)	0/1 (-2/3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					0/0 (-2/2)	0/1 (-2/2)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/0 (-1/1)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/0 (-1/2)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/2)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/1 (-1/2)	0/1 (-1/3)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/1 (-2/2)	0/1 (-1/2)	-1/1 (-1/4)	-1/1 (-2/2)	-1/1 (-2/3)	0/1 (-2/3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					0/1 (-2/3)	0/1 (-2/4)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	0/0 (-1/2)	0/1 (-1/1)	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/3)	0/1 (-1/2)	0/1 (-1/3)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	1					0/1 (-1/3)	0/1 (-1/2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/0 (-2/2)	-1/1 (-2/2)	-1/1 (-2/3)	-1/1 (-2/2)	-1/0 (-2/1)	-1/1 (-2/4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-1/0 (-2/3)	-1/0 (-2/3)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	3	-1/1 (-2/2)	-1/1 (-2/3)	-1/1 (-2/3)	-1/1 (-3/2)	-2/1 (-3/2)	-1/1 (-3/4)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					-1/0 (-3/3)	-1/1 (-3/4)

Table P03-automne. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

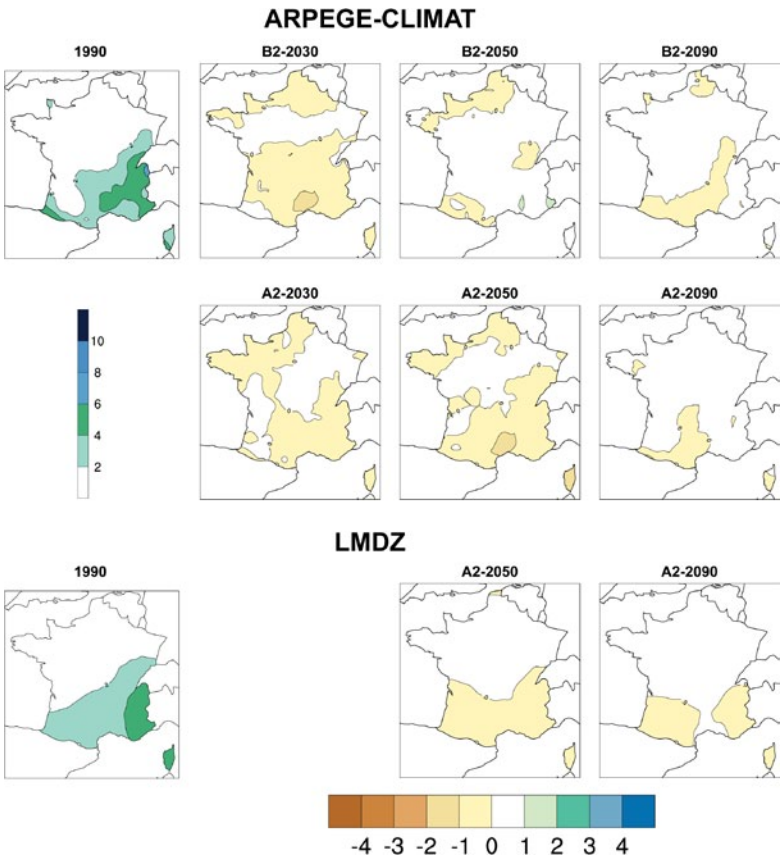
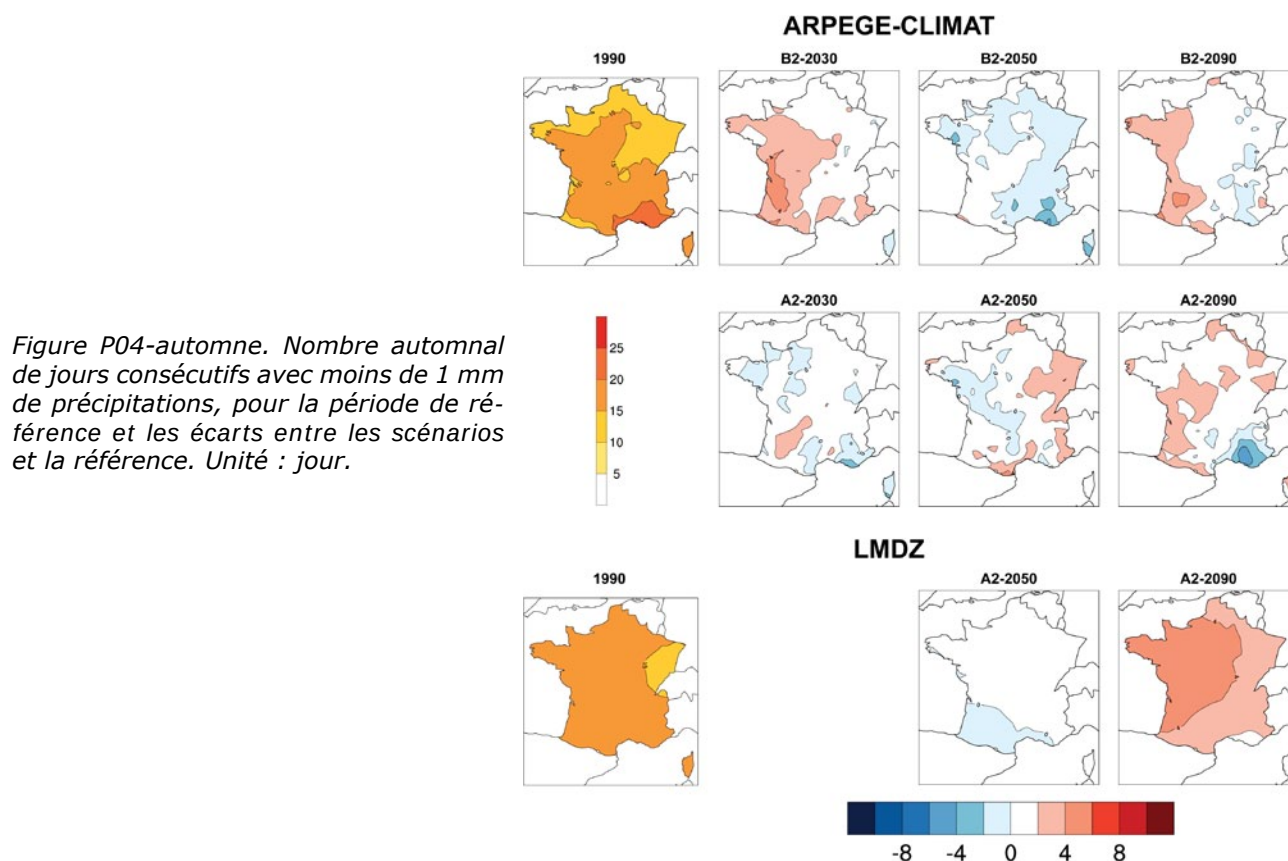


Figure P03-automne. Nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- P04 : périodes de fortes sécheresses

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	16	-1/5 (-4/14)	-3/3 (-7/14)	-2/4 (-6/10)	-2/4 (-8/10)	-2/4 (-7/10)	-2/4 (-5/11)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17					-1/3 (-6/13)	1/6 (-7/16)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15	-1/5 (-4/14)	-3/3 (-7/15)	-1/5 (-7/9)	-3/4 (-9/11)	-3/4 (-7/10)	-2/5 (-5/18)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17					-1/3 (-7/18)	2/7 (-7/22)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	14	-2/4 (-5/12)	-3/2 (-7/7)	-3/4 (-5/10)	-2/4 (-7/9)	-1/6 (-6/13)	-2/5 (-4/15)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	15					-1/4 (-7/16)	1/6 (-7/19)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	15	-1/6 (-4/16)	-3/4 (-7/17)	-2/4 (-7/10)	-3/4 (-9/12)	-3/4 (-8/11)	-2/6 (-5/18)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17					-2/4 (-10/21)	2/8 (-8/26)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	16	-1/7 (-5/19)	-3/4 (-7/18)	-1/5 (-6/11)	-3/4 (-7/12)	-3/5 (-8/13)	-2/5 (-5/12)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	18					-3/3 (-8/20)	1/8 (-8/27)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	18	-2/5 (-6/14)	-4/3 (-7/14)	-3/4 (-6/10)	-3/4 (-8/9)	-3/5 (-9/14)	-3/4 (-5/13)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	17					-2/3 (-7/13)	0/6 (-8/22)

Table P04-automne. Nombre automnal de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.



- P05 : nombre de jours de chutes de neige

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)	-1/-1 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					-2/-1 (-3/3)	-3/-2 (-3/0)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					-2/-1 (-3/4)	-3/-2 (-3/0)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/0 (-2/4)	-2/0 (-2/0)	-2/-1 (-2/0)	-2/0 (-2/0)	-2/0 (-2/0)	-2/-1 (-2/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	6					-4/-2 (-6/3)	-5/-3 (-6/0)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/2)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	3					-2/-1 (-3/3)	-3/-2 (-3/1)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	1	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/0)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-1/0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	2					-2/-1 (-2/4)	-2/-1 (-2/0)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	2	-1/0 (-2/1)	-1/0 (-2/1)	-2/-1 (-2/-1)	-1/0 (-1/1)	-1/0 (-2/0)	-2/-1 (-2/-1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	4					-3/-1 (-4/3)	-3/-2 (-4/0)

Table P05-automne. Nombre automnal de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : jour.

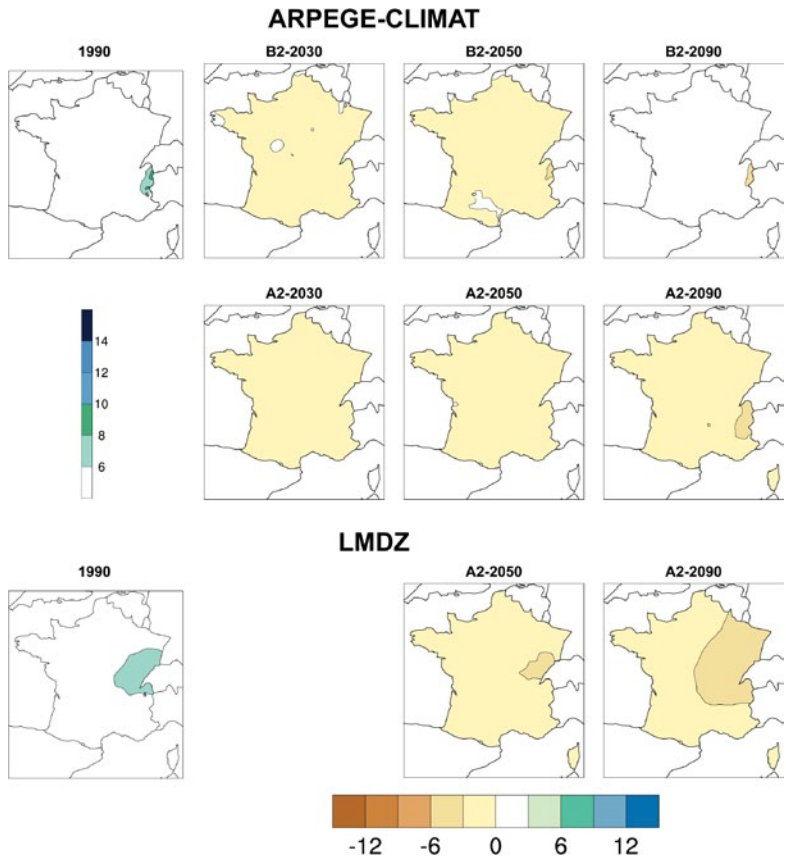
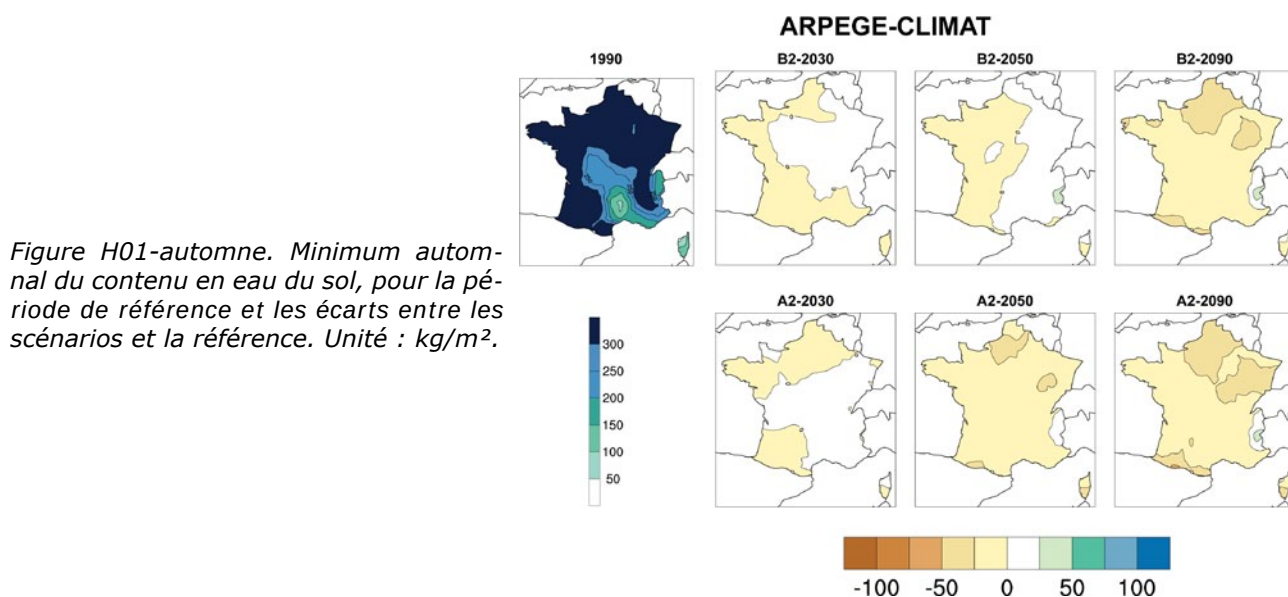


Figure P05-automne. Nombre automnal de jours de chutes de neige, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : jour.

- H01

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	336	-16/15 (-40/26)	-14/16 (-30/41)	-32/0 (-48/28)	-17/19 (-42/50)	-31/3 (-58/33)	-36/-1 (-56/30)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	368	-19/21 (-47/53)	-19/15 (-34/46)	-40/-5 (-54/14)	-22/20 (-43/72)	-36/3 (-59/40)	-40/-4 (-61/15)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	395	-14/31 (-48/48)	-17/28 (-46/70)	-44/2 (-64/44)	-24/28 (-66/65)	-43/8 (-77/58)	-50/-1 (-89/34)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	351	-18/25 (-50/61)	-21/16 (-36/59)	-40/-2 (-53/23)	-22/23 (-50/82)	-37/5 (-60/54)	-41/-3 (-59/20)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	324	-21/8 (-44/27)	-18/10 (-30/27)	-31/1 (-44/39)	-17/16 (-40/47)	-29/1 (-48/21)	-36/-2 (-51/48)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	324	-21/8 (-44/27)	-18/10 (-30/27)	-31/1 (-44/39)	-17/16 (-40/47)	-29/1 (-48/21)	-36/-2 (-51/48)

Table H01-automne. Minimum automnal du contenu en eau du sol, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : kg/m².



- V01

FRANCE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	66,3	-4,1/4,0 (-14,0/11,3)	-2,4/4,3 (-7,8/9,9)	-4,1/4,5 (-11,2/11,1)	-4,2/3,4 (-13,0/10,2)	-4,8/2,9 (-17,5/6,8)	-4,4/4,0 (-20,6/8,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	69,3					-4,7/0,2 (-14,2/7,8)	-4,6/0,6 (-15,4/9,3)
NORD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	68,2	-5,5/4,0 (-15,0/11,7)	-2,2/5,7 (-8,2/13,5)	-4,1/5,9 (-14,7/13,5)	-3,7/5,8 (-16,9/14,1)	-4,6/4,6 (-21,4/9,5)	-3,5/7,0 (-21,7/12,0)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	67,7					-6,1/0,5 (-19,5/11,7)	-4,8/1,8 (-21,1/11,9)
NORD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	67,6	-4,8/5,0 (-16,3/10,9)	-3,5/5,8 (-13,3/14,0)	-5,4/5,5 (-17,1/13,6)	-5,1/5,4 (-19,8/13,0)	-5,4/5,2 (-25,8/9,2)	-4,3/7,3 (-29,2/12,9)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	68,0					-4,8/1,9 (-19,3/10,3)	-4,3/2,7 (-23,2/10,3)
CENTRE							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	67,6	-5,6/3,5 (-15,4/11,2)	-2,4/5,3 (-7,1/11,1)	-3,8/6,0 (-15,0/12,9)	-4,1/5,2 (-17,1/12,8)	-4,8/4,2 (-21,0/8,4)	-3,8/6,6 (-23,6/10,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	74,0					-5,5/-0,2 (-22,2/8,8)	-6,4/-1,0 (-20,2/8,2)
SUD-OUEST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	62,7	-5,0/3,8 (-14,3/13,7)	-3,3/4,5 (-10,4/11,1)	-5,4/4,1 (-12,0/12,5)	-6,0/2,0 (-11,9/11,5)	-6,7/1,5 (-14,3/8,7)	-6,3/2,1 (-19,3/11,1)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	68,0					-4,7/0,9 (-19,4/9,6)	-4,9/0,9 (-17,8/9,7)
SUD-EST							
ARPEGE	1990	B2-2030	B2-2050	B2-2090	A2-2030	A2-2050	A2-2090
	66,7	-2,9/4,7 (-14,6/11,5)	-2,7/3,5 (-9,1/9,9)	-3,8/3,9 (-9,6/9,0)	-4,6/2,0 (-8,6/8,0)	-5,2/2,1 (-13,9/9,9)	-5,5/1,5 (-18,7/7,7)
LMDz	1990					A2-2050	A2-2090
	74,0					-5,5/-0,2 (-22,2/8,8)	-6,4/-1,0 (-20,2/8,2)

Table V01-automne. Vent maximal automnal, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. On donne l'intervalle d'incertitude pour la valeur moyenne, ainsi que les valeurs extrêmes entre parenthèses. Unité : km/h.

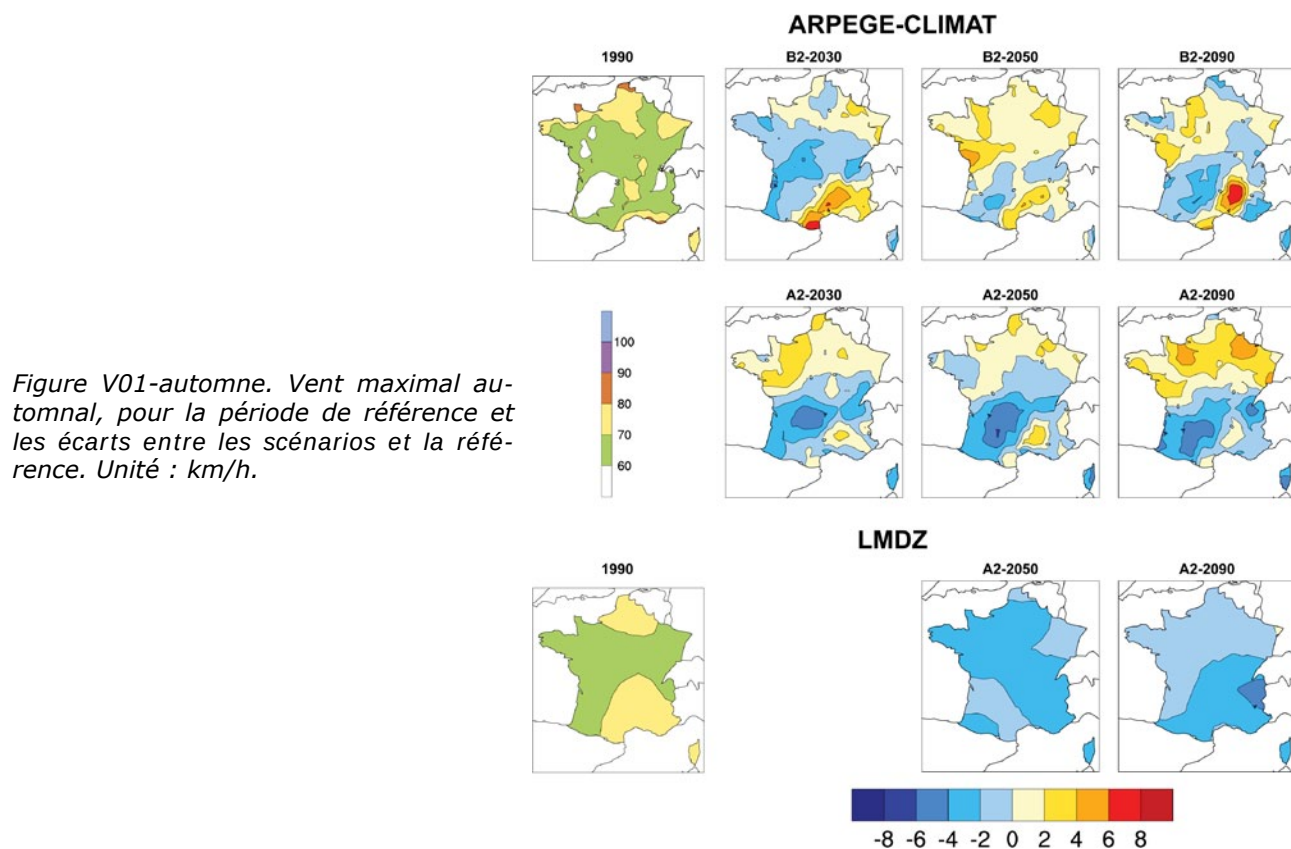


Figure V01-automne. Vent maximal automnal, pour la période de référence et les écarts entre les scénarios et la référence. Unité : km/h.

Annexe 5 : lettre de mission



La secrétaire d'État
chargée de l'Écologie

Paris, le 28 JUIL. 2010

Monsieur, *Cher Jean,*

La loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (loi 2009-967 du 3 août 2009) prévoit, dans son article 42, qu'un plan national d'adaptation pour les différents secteurs d'activité devra être préparé pour 2011.

Par une communication en Conseil des ministres du 13 février 2009, le Ministre d'Etat, ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat a souhaité que la préparation du plan national d'adaptation au changement climatique fasse l'objet d'une concertation sur le modèle du Grenelle Environnement. Cette concertation, laquelle a eu le bénéfice de vous compter comme président d'un des groupes de travail, a donné lieu à un premier rapport le 15 juin dernier.

Ce rapport a mis au jour la demande formulée par plusieurs groupes de travail que l'Etat fixe des valeurs de référence et des scénarios climatiques à prendre en compte, qui permettent aux acteurs de prendre des décisions, notamment lorsque celles-ci portent sur des investissements de long terme (urbanisation, énergie, infrastructures, ou encore secteur forestier par exemple).

La définition de ces références au niveau national et si possible au niveau régional doit s'appuyer sur les travaux et scénarios du GIEC et les avis des spécialistes. C'est pourquoi je vous demande de réunir, sous votre autorité, les acteurs principaux de la communauté climatique française afin de :

- définir des critères de choix des projections climatiques à utiliser pour la définition d'un scénario climatique en cohérence avec les travaux du GIEC ;
- proposer plusieurs scénarios climatiques permettant de couvrir un éventail de futurs possibles avec au moins une option dite optimiste, et une option dite pessimiste toujours en cohérence avec les travaux du GIEC ;
- définir la période climatique de référence à utiliser pour estimer l'évolution climatique à venir.

Ressources, territoires, habitats et paysages
Énergie et climat
Présentation des ressources, infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

Monsieur Jean JOUZEL
Commissariat à l'Énergie atomique et aux énergies alternatives
Centre de Saclay
Bâtiment 709
91191 GIF-SUR-YVETTE

Compte tenu de la progression continue de la recherche scientifique et des modèles de projections climatiques, cette démarche doit s'envisager de manière dynamique avec une révision périodique dont vous définirez la fréquence.

Sachant compter sur votre implication sur cet enjeu majeur et au vu des engagements de la Loi Grenelle qui prévoit qu'un premier plan soit préparé en 2011, je souhaiterais pouvoir disposer d'une première synthèse à la fin de cette année afin qu'il soit disponible pour l'élaboration du plan.

A partir de ce rapport, qui amorcera l'élaboration du plan national d'adaptation, il conviendra d'envisager dès l'année prochaine les approfondissements à y apporter à la lumière des scénarios attendus du prochain rapport du GIEC et de la progression des connaissances scientifiques. Cette deuxième étape nécessitera un travail sur une plus longue échéance.

La Direction Générale de l'Energie et du Climat se tient à votre disposition et fournira les moyens nécessaires à la réalisation de cette mission.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de mes sentiments les meilleurs, *et les plus sincères.*



Chantal JOUANNO



Présent
pour
l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

