

RAPPORT



Recensement et analyse des

# PRINCIPAUX SERVICES CLIMATIQUES

en Europe et en France utiles aux gestionnaires  
d'espaces naturels protégés



## Auteurs

---

Christophe Chaix (AGATE) et Peter Szerb (CIEDEL)



Ce rapport constitue le livrable 1 de l'étape 1 de l'étude « Services fournissant des données climatiques utiles aux gestionnaires et accompagnement à la prise en main »

(Marché N°2019/RNF/LIFE17/000089/04)

## Relecture et mise en page

---

Christine Coudurier, Anne-Cerise Tissot et Sylvie Tourdiat (Réserves Naturelles de France)

## Citation

---

CHAIX C. et SZERB P., 2019. Recensement et analyse des principaux services climatiques en Europe et en France utiles aux gestionnaires d'espaces naturels protégés. LIFE Naturadapt – Rapport AGATE/CIEDEL. 32p.

# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCTION</b> .....   | <b>4</b>  |
| Eléments de contexte.....   | 4         |
| Qu'est-ce qu'un service climatique ?.....   | 5         |
| Pourquoi les utiliser dans le cadre de cette mission ?.....                                 | 5         |
| Précautions d'usage et parti-pris.....  | 5         |
| La méthode de travail.....  | 5         |
| Notion d'utilité.....   | 6         |
| Le cheminement de consultation.....   | 6         |
| Pourquoi relier passé, présent et futur ?.....  | 7         |
| Liste des services climatiques sélectionnés.....  | 7         |
| <b>LES SERVICES CLIMATIQUES « PORTAILS DE DONNEES »</b> .....                               | <b>8</b>  |
| ClimatHD.....   | 8         |
| Météo et Climat.....  | 9         |
| DRIAS.....  | 12        |
| Publithèque MétéoFrance.....  | 15        |
| Copernicus.....   | 16        |
| <b>LES OBSERVATOIRES CLIMATIQUES</b> .....  | <b>20</b> |
| Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique.....                              | 21        |
| Observatoire Régional sur l'agriculture et le changement climatique Nouvelle-Aquitaine..... | 22        |
| Observatoire du changement climatique sur les Alpes du Nord.....                            | 23        |
| Observatoire National sur les effets du changement climatique.....                          | 23        |
| L'Observatoire Climat des Hauts-de-France.....  | 25        |
| Météo-Suisse.....   | 25        |
| Le Centre de Recherche et d'Ecologie Alpine.....  | 26        |
| <b>LES GROUPEMENTS D'EXPERTS REGIONAUX</b> .....  | <b>27</b> |
| <b>CONCLUSION</b> .....   | <b>28</b> |
| Un peu d'histoire.....  | 28        |
| Les difficultés.....  | 28        |
| L'accompagnement.....   | 29        |
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....  | <b>30</b> |
| <b>LES SCENARIOS D'EVOLUTION CLIMATIQUE</b> .....   | <b>31</b> |

# INTRODUCTION

---

## Éléments de contexte

Le changement climatique est une réalité. Il affecte tous les types d'espaces sans distinction. En 2018, Réserves Naturelles de France (RNF), association qui fédère le réseau des Réserves naturelles en France, a lancé un vaste projet sur l'adaptation de la gestion des espaces naturels protégés aux effets du changement climatique, le projet Life NaturAdapt. RNF définit une réserve naturelle comme « un outil de protection à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique » (RNF, Regards sur 30 ans de RNF, 2012).

Ces espaces sont effectivement concernés par l'évolution du climat. A titre d'exemple, la Réserve naturelle de Chasetreix-Sancy a vu le nombre de jours de neige au sol diminuer de 13 jours en 50 ans. Les Réserves situées dans les Pertuis Charentais ont vu le niveau marin moyen s'élever de 21 centimètres entre 1855 et aujourd'hui. Quant à la Réserve forestière de la Massane, dans le Roussillon, elle connaît une augmentation de 1,2 degré de température moyenne en 40 ans (RNF, L'indispensable adaptation, 2018).

Ces chiffres pourraient rester de vagues statistiques s'ils n'avaient pas un impact direct sur la biodiversité et les écosystèmes des espaces naturels protégés. Cet impact, encore difficilement mesuré par les scientifiques, s'observe néanmoins, de différentes façons. Les petits cours d'eau qui traversent les Réserves s'assèchent de plus en plus fréquemment, des espèces invasives gagnent du terrain au péril d'autres d'espèces, les littoraux reculent et l'érosion s'accélère. Ces bouleversements entraînent aujourd'hui les gestionnaires à réagir dans « l'urgence » : ce sont les conséquences qui sont traitées plutôt que les causes, et l'absence de connaissance du facteur climatique entraîne des décisions et des « postures parfois incohérentes » (RNF, L'indispensable adaptation, 2018).

Ce constat a poussé RNF à agir. Le réseau qui fédère et épaulé les gestionnaires des 349 réserves naturelles françaises a porté et mis au jour un projet LIFE, avec 9 autres partenaires. Ce programme européen vise à intégrer les enjeux climatiques dans la gestion des espaces naturels protégés (ENP).

La connaissance du changement climatique doit se construire en deux temps. D'abord, elle passe par une analyse indispensable du climat actuel de l'ENP. Ensuite, il s'agit d'envisager vers quel état le climat actuel va évoluer dans les années à venir. Pour obtenir ces informations, les gestionnaires ont besoin d'outils spécifiques (C. Meirone, Les services climatologiques à destination des gestionnaires de Réserves naturelles, 2018). La présente étude vise à identifier quels sont **les services climatiques qui pourraient être utiles aux gestionnaires, pour faciliter la prise en compte des effets du changement climatique sur les ENP et lancer des stratégies d'adaptation.**

## Qu'est-ce qu'un service climatique ?

« On entend par services climatiques (ou climatologiques) l'ensemble des informations et prestations qui permettent d'évaluer et de qualifier le climat passé, présent ou futur, d'apprécier la vulnérabilité des activités économiques, de l'environnement et de la société au changement climatique, et de fournir des éléments pour entreprendre des mesures d'atténuation et d'adaptation » (Allenvi, Mise en œuvre de la stratégie scientifique de développement des services climatiques, 2014).

## Pourquoi les utiliser ?

Les services climatiques s'utilisent pour :

- identifier l'offre disponible – ou non - en termes d'indicateurs et de données climatiques,
- aider à la compréhension de l'évolution du climat et de ses effets sur les ENP dans le cadre d'études de vulnérabilité
- aider à la caractérisation des impacts locaux sur l'environnement.

## Précautions d'usage et parti-pris

La définition des services climatiques, ci-dessus, proposée par Allenvi (en savoir plus sur Allenvi : [www.allenvi.fr/](http://www.allenvi.fr/)) reprend la chaîne de travail de l'étude de la vulnérabilité d'un système et de son adaptation.

Un point de vigilance s'impose : il existe des offres très disparates entre services climatiques, ce qui pose un problème d'échelle et d'homogénéité sur les informations disponibles. Un service type Portail de données fournit des données et indicateurs à l'aide d'un système d'information en ligne, et parfois des textes explicatifs. Son étendue géographique est d'ordre national ou international. De ce fait, il ne propose ni analyse ni prestation permettant de qualifier, d'apprécier la vulnérabilité, et encore moins d'entreprendre des mesures d'adaptation à l'échelle locale.

Au contraire, un service type Observatoire, le plus souvent soutenu par un organisme public ou parapublic, est plus proche des problématiques territoriales. Il arrive que ces organismes proposent de la prestation de service payante mais personnalisée, et confinée à une région ou lieu donné (diagnostics climatiques, études de vulnérabilité, accompagnement de démarches d'adaptation).

## La méthode de travail

Un premier recensement des services climatiques existants a été effectué par Clément Meirone (C. Meirone, Les services climatologiques à destination des gestionnaires de Réserves naturelles, 2018). Il propose une description des travaux de modélisation, un recensement des services climatiques et un exercice critique sur leur utilisation dans le cadre de la mission. Les conclusions de cette étude sont éclairantes sur les limites de ces outils et de l'offre pour répondre aux attentes.

Nous avons approfondi la recherche et sélectionné directement les services climatiques et leurs offres associées apparaissant les plus utiles pour les gestionnaires, avec la perspective de faire du processus de consultation un vrai cheminement de formation.

Nous distinguerons pour cette étude deux types de services climatiques : les portails de données et les observatoires.

### 1er niveau : Les portails de données

- METEO-FRANCE (Climat-HD, DRIAS, « Météo et Climat », Publithèque) : ce sont des portails reconnus par la communauté scientifique et Météo-France. Ils proposent des informations disponibles pour l'ensemble du territoire national, sur le passé, le présent et le futur. Ils ont un intérêt didactique car ils combinent des exercices pratiques et un accès à la connaissance des données.
- COPERNICUS : une alternative à l'échelle européenne.

### 2e niveau : Les observatoires régionaux et locaux

Ils sont indispensables pour compléter le premier niveau d'analyse (notamment en termes d'indicateurs) et pour disposer d'informations et de thématiques plus localisées. Nous proposons donc une revue des observatoires français disposant d'informations utiles pour les gestionnaires.

## Notion d'utilité

La sélection des services climatiques et des indicateurs présentés dans cette étude s'est opérée pour répondre du mieux possible à la problématique de l'évolution climatique et de ses impacts pour la gestion des espaces naturels protégés.

Compte-tenu de la disparité de l'offre fournie par les services climatiques, une attention particulière a été portée sur le croisement entre informations (données, connaissances) climatiques et environnementales que chacun des services propose. Nous présentons aussi une notation complémentaire des principaux indicateurs présentés dans les portails de données, de 1 (peu utile) à 3 (très utile).

Cette notation concerne : les paramètres climatiques, les paramètres environnementaux, l'échelle géographique, la précision de la donnée.

## Le cheminement de consultation

La consultation des services climatiques permet aussi de s'acculturer sur le sujet du changement climatique et de ses effets. Au-delà de la prise en main des sites Internet, c'est avant tout un cheminement à effectuer pour comprendre l'état des connaissances et la disponibilité ou non des informations et données. Ce chemin doit s'effectuer de façon chronologique, passé, présent et futur. Il permet aussi de relier le local et le global et inversement.

Ce cheminement pas à pas, assimilable à un processus de formation, a aussi été pris en compte dans la sélection des services climatiques retenus dans cette étude.

## Pourquoi relier passé, présent et futur ?

Les principaux enseignements du projet VIADUC (Valoriser Drias et Innover sur l'Adaptation grâce au Design, avec des Usagers concernés par le Climat, Météo-France) qui consistait à faire travailler ensemble climatologues, designers et utilisateurs, notamment autour du site DRIAS, ont conclu à un amalgame entre les échéances temporelles. « Le climat n'est sensible que me parlant de moi, ici, maintenant... Météorologie et climat ne font qu'un dans l'esprit des utilisateurs (...). En ce sens, la notion de « services climatiques » est un leurre. Le service à rendre doit être multi-échéances et horizons, mêler le passé et le futur, situer le présent dans les multiples perspectives qu'offrent le passé et le futur mêlés (...). Pour mieux servir les besoins des acteurs de terrain impliqués dans les réflexions d'adaptation, il faudra réunir les organismes et offrir au pays un complet « Climat-France » (P. Dandin, « Drias, une stratégie de services pour l'adaptation. Enjeux, questions et perspectives grâce au projet VIADUC, 2016).

Un tel service intégré n'existe pas encore. Mais cette réflexion nous apprend l'importance de tisser ce fil conducteur dans le cheminement climatique. Ce sont en effet les représentations du climat passé, reliées à ce qui est vécu aujourd'hui, qui permettent d'interpréter les projections climatiques et d'imaginer les impacts sur son objet d'étude.

Par exemple, le climat « présent » est, pour le climatologue et les périodes de référence des modèles, celui des 30 dernières années. Mais dans les représentations du public, le présent, c'est au maximum la dernière décennie, et les événements météorologiques qui ont marqué les esprits « ces derniers temps ». Afin de se projeter plus facilement sur le court terme, temporalité au plus près des préoccupations des gestionnaires, il est nécessaire de s'appuyer sur les événements dans le passé récent. Associer météo et climat n'est pas ce qui semble a priori le plus évident...

## Liste des services climatiques sélectionnés

| Service climatique                   | L'évolution climatique passée | Le présent et le passé récent | Les projections climatiques |
|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>CLIMAT-HD</b>                     | ✓                             |                               | ✓                           |
| <b>Météo et climat</b>               |                               | ✓                             |                             |
| <b>La publithèque</b>                | ✓                             | ✓                             |                             |
| <b>DRIAS</b>                         |                               |                               | ✓                           |
| <b>Copernicus</b>                    | ✓                             | ✓                             | ✓                           |
| <b>Les observatoires climatiques</b> | ✓                             |                               | ✓                           |

# LES SERVICES CLIMATIQUES « PORTAILS DE DONNEES »

## ClimatHD

<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>



**Novice**  
**Gratuit**

ClimatHD est un service gratuit qui propose une visualisation simple, accessible à tous, de l'état des connaissances sur le changement climatique en France, aux échelles nationales et régionales. Son intérêt est surtout didactique, et c'est aussi une première approche indispensable dans la compréhension du changement climatique et de ses effets au niveau local.

L'intérêt de ClimatHD est triple :

- Les graphiques d'évolution d'indicateurs basés sur des séries climatiques homogénéisées ;
- Un maillage d'environ une série climatique par département ;
- Des explications synthétiques des tendances observées.

Le portail propose des indicateurs locaux (mesures locales, *in situ*), agrégés (moyennes nationales des mesures locales), ou régionalisés (modélisation, surtout sur les indicateurs d'impacts).

### Cheminement

ClimatHD offre deux portes d'entrée principales : le passé et le futur. Le choix s'effectue ensuite selon l'échelle par France métropolitaine ou régions ou par indicateurs (choisir Région en premier). Les indicateurs sont classés dans Températures, Précipitations, Phénomènes et Impacts.

### Indicateurs utiles

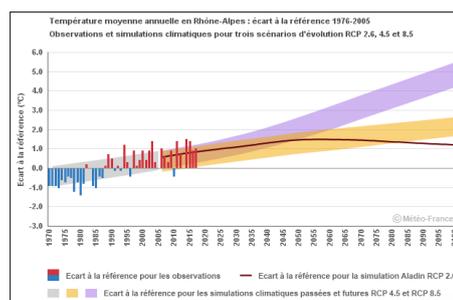
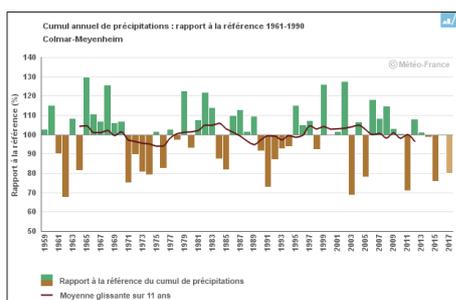
| PASSÉ                             |                                    |               |  |               |         |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|--|---------------|---------|
| INDICATEURS                       | RECU / HORIZON                     | PÉRIODE       | INDICES                                  | ÉCHELLE GÉO   | UTILITÉ |
| Température                       | 1959=>2017                         | Année, saison | Moy, min, max                            | Locale        | 3/3     |
| Précipitations                    | 1959=>2017                         | Année, saison | Cumul                                    | Locale        | 3/3     |
| Journées chaudes                  | 1959=>2017                         | Année         | Nb                                       | Locale        | 3/3     |
| Jours de gel                      | 1959=>2017                         | Année         | Nb                                       | Locale        | 3/3     |
| Surface touchée par la sécheresse | 1959=>2017                         | Année         | %  | régionale     | 2/3     |
| Cycle annuel d'humidité du sol    | Comparaison 1961/1990 et 1981/2010 | Mois          | Moyennes et records                      | régionale     | 2/3     |
| Enneigement                       | 1959=>2017                         | Année         | Nb de jour > 1m au sol                   | Alpes du nord | 2/3     |
| Stock nival                       | 1959=>2017                         | Année         | Equivalent en eau au 1 <sup>er</sup> mai | Alpes du nord | 2/3     |

| FUTUR                          |                        |                   |                  |             |         |
|--------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|-------------|---------|
| INDICATEURS                    | RECU / HORIZON         | PÉRIODE           | INDICES          | ÉCHELLE GÉO | UTILITÉ |
| Température                    | Référence 1976/2005 ;  | Année, hiver, été | -                | Régionale   | 3/3     |
| Précipitations                 | Référence 1976/2005    | Année, hiver, été | -                | Régionale   | 3/3     |
| Journées chaudes               | Référence 1976/2005    | Année, hiver, été | -                | Régionale   | 3/3     |
| Jours de gel                   | Référence 1976/2005    | Année, hiver, été | -                | Régionale   | 3/3     |
| Cycle annuel d'humidité du sol | Référence : 1961/1990. | Mensuelle         | Moyenne, records | Régionale   | 3/3     |

| UTILITÉS PRINCIPALES DU SERVICE  |
|--|
| Comprendre l'évolution du climat et de ses impacts au niveau local et régional.  |
| Utiliser les graphiques pour créer un profil climatique local.   |
| Repérer les séries climatiques de référence de Météo-France utiles pour les études de vulnérabilité et d'impact (et les acheter ensuite via la PubliThèque). |

| LIMITES DU SERVICE  |
|---|
| Pas d'accès aux données brutes ni aux valeurs chiffrées.  |
| Les graphiques sur les projections climatiques montrent une évolution linéaire et non par horizons temporels. |

## Exemples



NB : Les séries climatiques homogénéisées (séries météo nettoyées et validées pour l'utilisation climatologique) proposées par Météo-France ne sont pas toutes présentes dans ClimaHD. Par exemple le poste de Thônes et celui d'Annecy, en Haute-Savoie, ne sont proposés que par les observatoires locaux.

## Météo et Climat

<http://www.meteofrance.com/climat/france>  
<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur>



La page « Météo et Climat » de Météo-France permet d'accéder aux données du panel de stations de mesures que Météo-France met à disposition en libre accès pour le public (à l'instar des stations de ClimaHD). Après avoir sélectionné la (les) station(s) de son choix

par région, l'utilisateur peut visualiser les statistiques climatiques de la station en termes de normales ou de relevés.

Les résultats sont visualisables sous forme graphique ou de tableur. En dessous, un tableau présente les statistiques principales. Le site permet aussi de comparer le climat de deux villes différentes.

Enfin, la visite régulière de ce site est un bon moyen de se tenir au courant des phénomènes météo et climat en cours, et de replacer les valeurs moyennes du mois précédent avec les statistiques générales.

### **Cheminement**

L'accès s'opère via la page climat du site de Météo-France (onglet climat en page d'accueil). Apparaît alors une carte de la France, avec les onglets températures / précipitations / ensoleillement. Il faut sélectionner Normales et Relevés (sous l'onglet températures). Sur la carte de la France apparaissent alors une sélection de postes de mesure. A ce niveau, il suffit de cliquer directement sur la région recherchée. Le panel de stations disponibles va alors s'afficher. En sélectionner une permet d'avoir accès à un ensemble de données climatiques et à un graphique interactif.

Concernant l'approche chronologique, « Météo et Climat » permet aux utilisateurs de services climatiques d'effectuer cette jonction indispensable entre passé et futur, ainsi qu'entre météo et climat, et finalement entre ClimatHD et DRIAS.

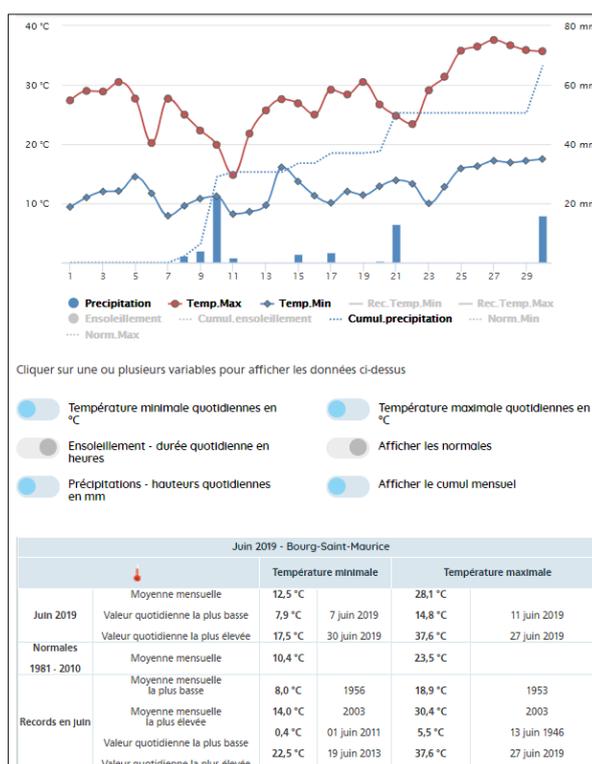
### **Indicateurs utiles**

| <b>PASSÉ, PRÉSENT</b> |                       |                     |                                |                    |                |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>INDICATEURS</b>    | <b>RECU / HORIZON</b> | <b>PÉRIODE</b>      | <b>INDICES</b>                 | <b>ÉCHELLE GÉO</b> | <b>UTILITÉ</b> |
| <b>Température</b>    | 10 dernières années   | Jour, mois, records | Moy, min, max,                 | locale             | 3/3            |
| <b>Précipitations</b> | 10 dernières années   | Jour, mois, records | Hauteur, min, max, nb de jours | locale             | 3/3            |
| <b>Ensoleillement</b> | 10 dernières années   | Jour, mois, records | Durée, nb de jours             | locale             | 3/3            |

| <b>UTILITÉS PRINCIPALES DU SERVICE</b>   |
|--|
| Accès aux données journalières à N-2 de tous les postes Météo-France et accès aux données brutes sur la dernière année, ou moyennes mensuelles sur la dernière décennie. |
| Visualisation permettant la comparaison avec des normales et des records, notamment d'une situation météo en cours (canicules...).                                       |
| Permet de mettre à jour sans frais des séries climatiques achetées homogénéisées sur la Publiothèque.  |

| <b>LIMITES DU SERVICE</b>                |
|--|
| Seulement trois paramètres consultables. |

## Exemple



## Remarques

Depuis la page « Météo et Climat », il est possible de consulter deux services complémentaires (Onglet Comprendre / rubrique Climat) :

- Les **bilans climatologiques**, qui recadrent la saison passée avec les normales climatologiques au niveau national : Bilans saisonniers, Bilans de l'enneigement par massif, Suivi hydrologique. Le suivi hydrologique apporte des informations particulièrement intéressantes pour la gestion à court terme de la ressource en eau.

(<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques>)

- Les **fiches climatologiques**, qui donnent les statistiques climatiques pour chaque poste en complément de ce qu'offre le site Météo et Climat. L'accès aux fiches s'effectue via un formulaire. Une cartographie interactive permet de sélectionner les postes de mesure.

([https://donneespubliques.meteofrance.fr/?fond=produit&id\\_produit=117&id\\_rubrique=39](https://donneespubliques.meteofrance.fr/?fond=produit&id_produit=117&id_rubrique=39))



**Confirmé**

**Gratuit**

DRIAS signifie « Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnements ». Il permet d'accéder aux projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat. Il propose une démarche d'appropriation en trois étapes via les Espaces **Accompagnement, Découverte et Données et Produits** qui présentent respectivement une base documentaire, des cartes interactives des différentes projections et un espace de téléchargement des données numériques. Une rubrique « impact » a été ajoutée et comprend déjà trois volets, sur l'évolution des sécheresses agricoles, l'évolution des risques de feux de forêt, et celle de l'enneigement dans les massifs alpins et pyrénéens.

D'autres indicateurs seront bientôt intégrés sur les thématiques Forêts et Energie. DRIAS est donc un site ouvert, pouvant intégrer de nouveaux démonstrateurs de services climatiques au fil des besoins.

Mise en garde : DRIAS se veut un service intermédiaire, cohérent avec la science, destiné à faciliter l'action de tiers médiateurs (il est déconseillé aux novices). Il simplifie l'accès aux scénarios, mais ceux-ci demeurent un matériau complexe. Le site préconise d'ailleurs un accompagnement par des tiers formateurs pour les utilisateurs qui ne maîtrisent pas la question de la modélisation et des incertitudes, ainsi que leur interprétation. Le cheminement présenté ci-dessous, fourni à titre informatif, permet de le mesurer.

### Cheminement

DRIAS est un portail qui permet de sélectionner les modélisations, les indicateurs et de sélectionner les différents indices. Cette phase est primordiale, c'est pourquoi nous proposons plus particulièrement pour DRIAS, un **cheminement type** qui servira pour chaque recherche. La phase de sélection des modèles est très importante pour traiter la question des **incertitudes**, qui permettront à la fin du processus d'obtenir des données chiffrées.

ACCUEIL ➔ ESPACE DECOUVERTE ➔ PARCOURS EXPERT

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Thème de la modélisation</b> | Au choix  |
| <b>Famille de scénario</b>      | Si pas imposé, prendre les RCP*   |
| <b>Domaine géographique</b>     | Métropole   |
| <b>Mode d'exploration</b>       | Comparaison d'une expérience-modèle avec les produits de distribution           |
| <b>Indices</b>                  | Anomalie (sauf si recherche d'une donnée brute pour étude d'impact par exemple) |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Pas de temps</b>             | Au choix   |
| <b>Horizon temporel</b>         | Tout sélectionner                                  |
| <b>Scénarios d'émissions</b>    | Prendre RCP8.5* (possibilité de changer plus tard) |
| <b>Expériences-modèles</b>      | Modèle Aladin de Météo-France                      |
| <b>Produits de distribution</b> | Tout sélectionner                                  |

\*RCP : representative Concentration Pathways, scénarios d'émission de gaz à effet de serre, voir page 31

## Les Indicateurs utiles

Les indicateurs sont disponibles en valeur absolue ou en écart à la moyenne de la période de référence.

| SIMULATIONS CLIMATIQUES  |   |                     |  |                                   |         |
|--|---|---------------------|--|-----------------------------------|---------|
| INDICATEURS  | RECU / HORIZON  | PÉRIODE             | INDICES  | ÉCHELLE GÉO                       | UTILITÉ |
| <b>Température ou anomalies de températures par rapport à la période de référence</b>      | Référence : 1976/2005<br>Horizons : proche, moyen et lointain | Année, saison, mois | Moyenne, min, max,<br>Amplitude thermique<br>Extrême chaud de la température<br>Extrême chaud de la température maximale<br>Nombre de journées d'été (température maximale > 25°C)<br>Nombre de nuits tropicales (température minimale > 20°C)<br>Nombre de jours anormalement chauds (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale)<br>Nombre de nuits anormalement chaudes (température minimale supérieure de plus de 5°C à la normale)<br>Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)<br>Extrême froid de la température minimale<br>Extrême froid de la température maximale<br>Nombre de jours de gel<br>Nombre de jours sans dégel<br>Nombre de jours anormalement froids (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale)<br>Nombre de jours de vague de froid (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs) | Locale, au point de grille 8x8 km | 3/3     |
| <b>Précipitations ou anomalies de précipitations par rapport à la période de référence</b> | Référence : 1976/2005<br>Horizons : proche, moyen et lointain | Année, saison, mois | Précipitations quotidiennes<br>Précipitations moyennes les jours pluvieux<br>Cumul de précipitations<br>Nombre de jours de pluie (cumul >= 1 mm)<br>Nombre de jours de fortes précipitations (cumul >= 20 mm)<br>Nombre maximum de jours de pluie consécutifs (>= 1 mm)<br>Pourcentage des précipitations intenses<br>Période de sécheresse (< 1 mm)   | Locale, au point de grille 8x8 km | 3/3     |

| SIMULATIONS NIVO-CLIMATIQUES |   |                        |   |  |         |
|------------------------------|---|------------------------|---|--|---------|
| INDICATEURS                  | RECU / HORIZON  | PÉRIODE                | INDICES   | ÉCHELLE GÉO  | UTILITÉ |
| <b>Enneigement</b>           | Référence : 1976/2005<br>Horizons : proche, moyen et lointain | Saison hivernale, mois | Épaisseur de neige moyenne<br>Nombre de jours avec épaisseur de neige > 5 cm<br>Nombre de jours avec épaisseur de neige > 50 cm<br>Nombre de jours avec épaisseur de neige > 100 cm<br>Maximum d'équivalent en eau du manteau neigeux | Alpes du Nord, Pyrénées, par sous-massif et par tranche d'altitude | 3/3     |

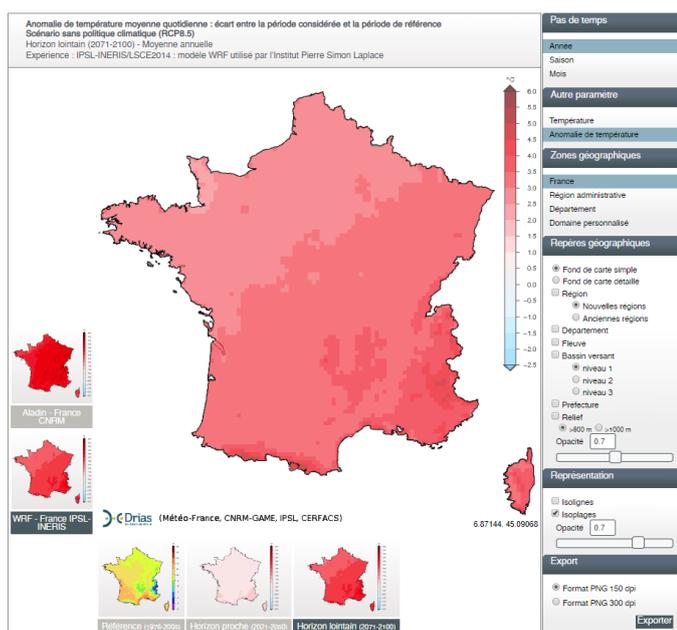
| SIMULATIONS HYDRO-CLIMATIQUES  |   |                     |  |                                   |         |
|--------------------------------|---|---------------------|--|-----------------------------------|---------|
| INDICATEURS                    | RECU / HORIZON                            | PÉRIODE             | INDICES  | ÉCHELLE GÉO                       | UTILITÉ |
| <b>Sécheresse météo (atmo)</b> | Référence : 1961/1990<br>Horizons : moyen | Année, saison, mois | Indicateur sécheresse météorologique (SPI)       | Locale, au point de grille 8x8 km | 3/3     |
| <b>Sécheresse des sols</b>     | Référence : 1961/1990<br>Horizons : moyen | Année, saison, mois | Indicateur sécheresse d'humidité des sols (SSWI) | Locale, au point de grille 8x8 km | 3/3     |

| SIMULATIONS AGRO-CLIMATIQUES   |   |               |   |                                   |         |
|--|---|---------------|---|-----------------------------------|---------|
| INDICATEURS  | RECU / HORIZON  | PÉRIODE       | INDICES   | ÉCHELLE GÉO                       | UTILITÉ |
| <b>Feux de forêt ou anomalie de la valeur de l'indice feu météorologique (IFM) par rapport à la période de référence</b> | Référence : 1989/2008<br>Horizons : proche, moyen et lointain | Année, saison | Indice feu météorologique (IFM)<br>Nombre de jours avec un indice feu météorologique supérieur à 20<br>Nombre de jours avec un indice feu météorologique supérieur à 40<br>Nombre de jours avec un indice feu météorologique supérieur à 60 | Locale, au point de grille 8x8 km | 3/3     |

| UTILITÉS PRINCIPALES DU SERVICE  |
|--|
| Un outil cartographique efficace pour chercher de la donnée pour n'importe quel lieu en France, qu'elle soit passée (moyenne de la période de référence) ou future |
| Un nombre d'indices conséquent   |
| Un système d'export des cartes   |
| Un site Internet qui fournit des explications complètes sur la modélisation et la prise en main  |

| LIMITES DU SERVICE   |
|--|
| Demande une certaine expertise pour une bonne utilisation du site  |
| Les fourchettes d'incertitude restent à la charge de l'utilisateur |

## Exemple



### Remarque :

#### **Complémentarité entre ClimatHD et DRIAS**

Le site ClimatHD permet de compléter l'analyse et propose par exemple l'évolution passée du nombre de journées chaudes au Mont-Dore. Il fournit également une explication qui permet de pallier le manque de connaissance du passé proche que DRIAS ne fournit pas : « Les années 2003, 2011, 2015 et 2017 apparaissent aux premières places des années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes. »

## Publithèque MétéoFrance

<https://publithèque.meteo.fr/okapi/accueil/okapiWebPubli/index.jsp>



La Publithèque nécessite la création d'un compte utilisateur et l'achat en prépaiement d'un certain nombre de points qui permettent de télécharger des données brutes ou certains produits climatologiques spécifiques. Nous avons décidé de présenter ce service bien qu'il soit payant pour plusieurs raisons :

- L'accès aux séries homogénéisées et aux données brutes de l'ensemble des postes Météo-France est un atout non négligeable dans le suivi du changement climatique aux échelles locales. Le portail permet aussi d'accéder à un service cartographique de recherche de l'ensemble des postes de mesures de Météo-France et à des métadonnées (image ci-dessous).
- L'actualisation d'une série climatique acquise sur la Publithèque est possible ensuite via les données en libre-service de « Météo et Climat ».
- En cas d'absence de séries de mesures de longue durée autour de l'espace naturel protégé, il est possible de rechercher un ou des postes de mesures avec des historiques plus courts, mais qui peuvent convenir en fonction des besoins (historique des 25 dernières années par exemple).

La Publithèque permet de télécharger un grand nombre de paramètres atmosphériques et d'indices (environ 80), qui peuvent s'avérer utiles dans le cadre d'études d'impact et de vulnérabilité, comme par exemple l'évapotranspiration permettant de réaliser les bilans hydriques. Ces indicateurs ne sont pas disponibles via des portails en libre accès, comme les températures ou les précipitations.

## Exemple

Choisir un ou plusieurs départements (carte, liste) ou un DOM-TOM (liste uniquement), puis lancer la recherche ...

**Départements** \*

- 01, Ain
- 02, Aisne
- 03, Allier
- 04, Alpes-de-Haute-Provence
- 05, Hautes-Alpes
- 06, Alpes-Maritimes
- 07, Ardèche
- 08, Ardennes
- 09, Ariège
- 10, Aube
- 11, Aude
- 12, Aveyron

**DOM-TOM**

- 971, Guadeloupe
- 972, Martinique
- 973, Guyane
- 974, La-Réunion

**Paramètres mesurés** \*

- Précipitations
- Température
- Humidité
- Pression
- Vent
- Rayonnement
- Insolation
- Etat de la mer
- ETP quotidienne

**Types de station** \*

- Type 0
- Type 1
- Type 2
- Type 3
- Type 4
- Type 5

- Recherche sur:  le(s) département(s) sélectionné(s) ou DOM-TOM  
 la France métropolitaine

- Nom commençant par:

- Période d'ouverture: 12072019 à

- Bassin versant:  \* Sélectionner un bassin versant

| Position géographique | Altitude (m)         | Longitude  | Latitude             |
|-----------------------|----------------------|--|----------------------|
|                       |                      | <input type="checkbox"/> Définir une zone sur la carte |                      |
| Maximale :            | <input type="text"/> | <input type="text"/>                                   | <input type="text"/> |
| Minimale :            | <input type="text"/> | <input type="text"/>                                   | <input type="text"/> |

Chercher directement les stations météo ...  
Chercher la commune puis les stations proches ...

Historique d'une station  
Exporter les métadonnées

Supprimer les stations sélectionnées  
Ajouter des numéros de stations

Cartographie

## Copernicus

<https://www.copernicus.eu/fr>  
<https://climate.copernicus.eu/>



**Confirmé**

**Gratuit**

Copernicus rassemble l'ensemble des données obtenues à partir de satellites environnementaux et d'instruments de mesure sur site, afin de produire une vue globale et complète de l'état de notre planète. Il s'adresse aux décideurs politiques, leur permettant de préparer les législations nationales, européennes et internationales relatives à l'environnement (y compris celles sur le changement climatique et le droit international de la mer) et de vérifier la bonne application de ces législations.

Les informations offertes par le programme Copernicus sont regroupées autour de six thèmes : le sol, les océans, le traitement de l'urgence, l'atmosphère, la sécurité et le changement climatique.

### Cheminement

Le site [copernicus.eu/fr](https://www.copernicus.eu/fr) renvoie au site [climate.copernicus.eu](https://climate.copernicus.eu/) en cliquant sur l'onglet changement climatique. A partir de la page d'accueil en anglais, cliquer sur Climate Bulletin pour avoir accès aux bulletins climatiques, ou sur What We Do pour avoir accès aux

services sectoriels et à la base de données. Les services sectoriels sont en cours de développement et renvoient à des démonstrateurs (programmes scientifiques) en cours.

Trois outils apparaissent comme fonctionnels et utiles :

- **CLIMATE BULLETINS** : accès à des indicateurs climatiques mensuels sur les deux dernières années (sous format carto et explication textuelle). Ce service complète celui de Météo-France « Météo et Climat » mais à une échelle européenne.
- **SWICCA** : Service for Water Indicators in Climate Change Adaptation. Accès aux projections climatiques sur des variables climatiques et ressource en eau via un système d'information territorial, permettant de visualiser les données sous forme de carte ou de graphique automatiquement générés.  
(<http://swicca.eu/>)
- **CLIMATE DATASET** (Observations, Climate reanalyses, Seasonal forecasts, Climate Projection) : voir liste des indicateurs utiles ci-après.  
(<https://cds.climate.copernicus.eu>)

L'accès aux données s'effectue soit via un formulaire de commande, soit via le SIT de SWICCA.

### Indicateurs utiles

La base de données de Copernicus propose 28 groupes d'indicateurs, 20 à l'échelle globale et 8 à l'échelle européenne. En fonction des indicateurs, la résolution spatiale peut-être fine (5x5 km au mieux).

| PASSÉ   |                         |         |         |                         |         |
|---|-------------------------|---------|---------|-------------------------|---------|
| INDICATEURS   | REcul / HORIZON         | PÉRIODE | INDICES | ÉCHELLE GÉO             | UTILITÉ |
| <b>Regional reanalysis for Europe on single levels from 1961 to present. Climate variables</b>                                    |                         |         |         |                         |         |
| Temperature<br>Relative humidity<br>Precipitations<br>Wind direction<br>Wind<br>Cloud<br>etc...                                   | January 1961 to present | Day     | Average | 11km x 11km.<br>5kmx5km | 3/3     |
| <b>Regional reanalysis for Europe on soil levels from 1961 to present</b>   |                         |         |         |                         |         |
| Soil temperature<br>Volumetric soil moisture<br>Volumetric transpiration stress-onset (soil moisture)<br>Volumetric wilting point | January 1961 to present | Day     | Average | 11km x 11km.<br>5kmx5km | 3/3     |

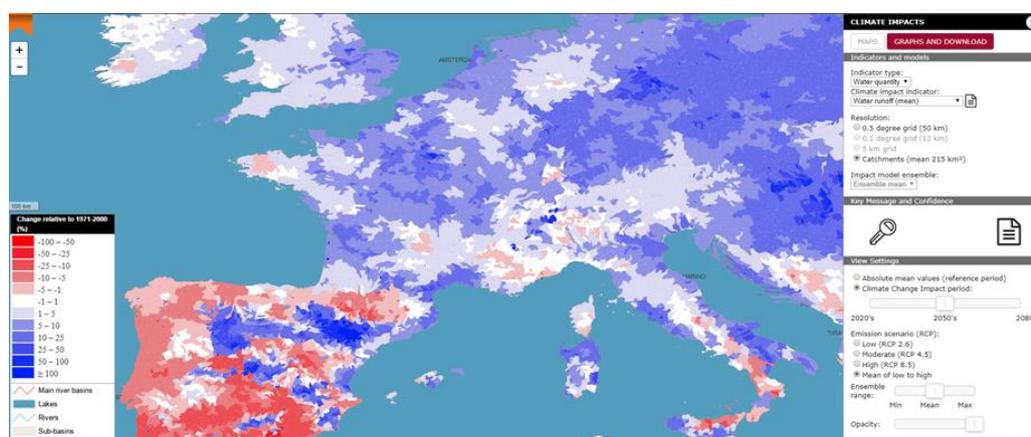
| PRÉSENT   |                       |         |         |             |         |
|---|-----------------------|---------|---------|-------------|---------|
| INDICATEURS   | REcul / HORIZON       | PÉRIODE | INDICES | ÉCHELLE GÉO | UTILITÉ |
| <b>Forecasts of river discharge and related data simulated by the European Flood Awareness System</b> |                       |         |         |             |         |
| River discharge<br>Snow depth water equivalent<br>Soil depth<br>Volumetric soil moisture              | 10/10/2018 to present | Day     |         | 5kmx5km     | 1/3     |

| FUTUR  |                     |                                  |         |   |         |
|--|---------------------|----------------------------------|---------|---|---------|
| INDICATEURS  | RECU / HORIZON      | PÉRIODE                          | INDICES | ÉCHELLE GÉO   | UTILITÉ |
| <b>Water quantity indicators for Europe</b>  |                     |                                  |         |   |         |
| <b>Aridity</b><br><b>River flow</b><br><b>Snow water equivalent</b><br><b>Soil water content</b><br><b>Unregulated river flow</b><br><b>Water runoff</b><br><b>Wetness</b><br><b>Water temperature (quality)</b> | Référence 1971/2010 | Horizons proche, moyen, lointain | Average | 11 km x 11 km.<br>5 km x 5 km<br>(215 km <sup>2</sup> in average) | 3/3     |

| UTILITÉS PRINCIPALES DU SERVICE   |
|---|
| Le service en ligne SWICCA pour visualiser les données  |
| Les bulletins climatiques mensuels  |
| Les variables non disponibles sur les portails de données français (humidité, ressource en eau, etc). |

| LIMITES DU SERVICE  |
|---|
| Les exports de données sont destinés aux experts (pas de représentation cartographique) |
| Site en cours de développement qui n'est pas facile à prendre en main                   |
| Nécessite un compte pour télécharger les données  |

## Exemple



## Remarque

Une sélection d'indicateurs utiles pour les gestionnaires :

- Débit fluvial : débit du volume d'eau ( $m^3 s^{-1}$ ) y compris les sédiments, les produits chimiques et biologiques, dans le lit de la rivière a été calculé en moyenne sur une étape dans le temps. La valeur est une moyenne sur le pas de temps donné, soit 6 ou 24 heures.
- Épaisseur de neige équivalente en eau : La valeur ( $kg m^{-2}$ ) représente la masse d'eau par mètre carré si toute la neige de la grille était fondue. La valeur est instantanée, ce qui signifie qu'elle est valide pour le dernier pas de temps de l'intégration au pas de temps du modèle émis (in Regional reanalysis for Europe on single levels from 1961 to present).

- Profondeur du sol : en mètres, positive vers le bas pour chacune des trois couches de sol à chaque point de la grille. La valeur est relative, de la surface au bas de chaque couche, respectivement.
- Humidité du sol volumétrique : Quantité d'eau dans un mètre-cube de sol, valide pour la grille de cellules de la couche de sol correspondante ( $m^3 m^{-3}$ ). La valeur est instantanée, ce qui signifie qu'elle est valide pour le dernier pas de temps de l'intégration au pas de temps du modèle émis.

**Thématique SOLS** : le site permet d'accéder à des images satellites CORINE Land Cover, Riparain Zone et Natura 2000

(<https://land.copernicus.eu/>)

# LES OBSERVATOIRES CLIMATIQUES

Il existe actuellement une offre en termes d'observatoires climatiques régionaux et locaux qui tend à se diversifier. Certains sont déjà utiles pour les gestionnaires des ENP, ils ont donc été sélectionnés dans ce rapport, d'autres sont en cours de construction.

Ces observatoires peuvent se révéler un appui précieux en complément des informations obtenues par les services climatiques précédents. Nous nous sommes concentrés sur les observatoires proposant des indicateurs climatiques et d'impacts utilisables aux échelles locales et en rapport avec les problématiques de gestion des espaces naturels. Huit sont présentés dans ce dernier chapitre : ORECC, ORACLE Nouvelle-Aquitaine, OBSCAN, ONERC, OBSCLIMAT, METEO-SUISSE, CREA.

Il existe d'autres dispositifs en phase de développement ou qui ne proposent pas d'indicateurs directement utilisables : OPCC (Observatoire Pyrénéen du changement climatique), ORACLE dans d'autres régions, observatoires en Occitanie et Pays de Loire, le Centre de Ressource sur l'Adaptation au Changement Climatique du CEREMA, ou les Groupes d'experts régionaux, ACCLIMATERRA, GREC-SUD, RECO et OURANOS. Bien qu'ayant déjà produit des rapports sur le changement climatique permettant de compléter les connaissances sur le sujet, ils ne sont pas encore en mesure de partager de la donnée en tant que service climatique. Il existe aussi des structures régionales comme l'Observatoire Climat Air-Energie Grand EST ou Alterre Bourgogne Franche-Comté. Eux non plus ne proposent pas d'indicateurs du changement climatique directement consultables.

## Principaux observatoires territoriaux

| Observatoire  | Région                        | web  |
|---|-------------------------------|--|
| Observatoire régional des effets du changement climatique (ORECC)                               | Auvergne-Rhône-Alpes          | <a href="http://orecc.auvergnerhonealpes.fr/fr/observatoire-des-effets-du-changement-climatique.html">http://orecc.auvergnerhonealpes.fr/fr/observatoire-des-effets-du-changement-climatique.html</a>  |
| Observatoire régional sur l'agriculture et le changement climatique Nouvelle-Aquitaine (ORACLE) | Nouvelle-Aquitaine            | <a href="https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Nouvelle-Aquitaine/ORACLE_Nouvelle_Aquitaine_Edition_2018.pdf">https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Nouvelle-Aquitaine/ORACLE_Nouvelle_Aquitaine_Edition_2018.pdf</a><br><a href="https://grandest.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Grand-Est/44_ORACLE_Livret_grand_est_2018_vf.pdf">https://grandest.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Grand-Est/44_ORACLE_Livret_grand_est_2018_vf.pdf</a> |
| Observatoire du changement climatique sur les Alpes du Nord (OBSCAN)                            | Alpes du Nord                 | <a href="http://www.mdp73.fr/index.php/9-les-observatoires/7-observatoire-du-changement-climatique">http://www.mdp73.fr/index.php/9-les-observatoires/7-observatoire-du-changement-climatique</a>  |
| Observatoire National des effets du changement climatique (ONERC)                               | Territoire national           | <a href="https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc#e1">https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc#e1</a>  |
| Observatoire climat des Hauts de France   | Hauts de France               | <a href="http://www.observatoireclimat-autsdefrance.org/Les-indicateurs">http://www.observatoireclimat-autsdefrance.org/Les-indicateurs</a>  |
| Météo-Suisse  | Suisse                        | <a href="https://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/le-climat-suisse-en-detail/indicateurs-de-climat.htm">https://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/le-climat-suisse-en-detail/indicateurs-de-climat.htm</a>  |
| Centre de Recherche et d'écologie alpine (CREA)   | Alpes<br>Auvergne-Rhône-Alpes | <a href="https://creamontblanc.org/fr">https://creamontblanc.org/fr</a>  |

## Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique AURA

<http://orecc.auvergnerhonealpes.fr/fr/observatoire-des-effets-du-changement-climatique.html>



L'ORECC est porté par Auvergne-Rhône-Alpes Energie Environnement. Il est consultable sur la page du site dédié et permet d'accéder à différentes ressources très complètes sur le changement climatique à l'échelle régional et local.

Ces ressources se divisent en deux grandes catégories :

- les 10 thématiques principales (climat, eau, tourisme, biodiversité, etc.) exposant les effets du changement climatique sous format cartographiques et textuelles ;
- des données territoriales, sous forme d'indicateurs, présentées dans des fiches ou des profils climat.

Cet observatoire n'est pas un portail de données : toutes les informations sont contenues dans des documents pdf ou sur le site.

### Indicateurs utiles

Dans la rubrique Données territoriales :

- Les indicateurs analysés par l'ORECC, sur la région Auvergne-Rhône-Alpes, sont les suivants :
  - Indicateurs d'impacts climatiques : températures moyennes, canicule, gel, précipitations et fortes pluies...
  - Indicateur d'impact sur la ressource en eau : gestion de l'eau, débit des cours d'eau, sévérité et saisonnalité des étiages...
  - Etudes d'impacts : tourisme de neige dans les domaines skiables alpins et tourisme d'eau en Drôme-Ardèche.
  - Agriculture-sylviculture : conditions favorables au développement du scolyte, gel pour l'abricotier, bilan hydrique, phénologie de la vigne et des prairies...
  - Indicateur du risque feux de forêt.
- Les profils climat :
  - Profils climat territoriaux pour tous les EPCI d'Auvergne-Rhône-Alpes
  - Profils climat "Montagne - Alpes du Nord" et "Sillon Rhodanien"

Les profils climat sont rattachés à un espace géographique, et rassemblent les indicateurs dont la mesure est la plus proche de cet espace. Ils ont surtout été créés pour aider les chargés de mission des Plans Climat territoriaux (PCAET) dans la production d'études de vulnérabilité, mais ils peuvent être utiles aux gestionnaires en constituant un focus sur un territoire donné. Il existe plus de 90 profils sur l'ensemble de la région.

Le site propose aussi des informations sur les travaux en cours sur le sujet, les acteurs ressources et/ou des exemples d'initiatives locales.

Le site, les indicateurs et les profils de l'ORECC sont des éléments indispensables à consulter dans le processus de qualification de l'évolution climatique sur une réserve et pour compléter le panel d'indicateurs existant fourni par les autres services climatiques.

## Observatoire régional sur l'agriculture et le changement climatique Nouvelle-Aquitaine

[https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/National/FAL\\_commun/publications/Nouvelle-Aquitaine/ORACLE\\_Nouvelle\\_Aquitaine\\_Edition\\_2018.pdf](https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Nouvelle-Aquitaine/ORACLE_Nouvelle_Aquitaine_Edition_2018.pdf)

[https://grandest.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/National/FAL\\_commun/publications/Grand-Est/44\\_ORACLE\\_Livret\\_grand\\_est\\_2018\\_vf.pdf](https://grandest.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Grand-Est/44_ORACLE_Livret_grand_est_2018_vf.pdf)



ORACLE est un dispositif qui s'étend à un grand nombre de régions. Le modèle, créé en Poitou-Charentes, est appliqué quasiment à l'identique, ce qui permet d'avoir une certaine cohérence dans les analyses, les thématiques et les indicateurs proposés. Il existe aujourd'hui ORACLE Nouvelle Aquitaine, Centre Val-de-Loire, Pays de la Loire, Normandie, Grand-est, et quatre autres sont en cours de création, sur l'Occitanie, la Bretagne, Bourgogne Franche-Comté et les Hauts de France.

Nous proposons de présenter ORACLE Nouvelle-Aquitaine, porté par la région, l'Ademe et la Chambre régionale d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine. Cet observatoire ne bénéficie pas d'un site Internet dédié mais propose, comme tous les ORACLE, un document PDF actualisé chaque année (lien ci-dessus). Ce document est unique : c'est un concentré d'informations qualitatives et quantitatives (textes explicatifs et indicateurs, 140 pages) alimenté par les instituts de recherche et structures de l'Etat et apparentées, notamment Météo-France. A l'instar de l'ORECC, c'est une source indispensable à consulter.

### Indicateurs utiles

**L'évolution du climat :** température, gel, jours chauds, précipitations, évapotranspiration, basés sur 13 postes de mesure Météo-France. La synthèse proposée est très pertinente car les résultats peuvent s'appliquer à l'ensemble des lieux des territoires de la région.

**Les indicateurs agro-climatiques, impacts agricoles, adaptation :** une liste importante d'indicateurs est disponible. Il est possible de trouver dans ces indicateurs spécifiques des informations qui peuvent servir à la gestion des ENP, mais cela demande une expertise particulière (ex : indice de Huglin, etc).

## Observatoire du changement climatique sur les Alpes du Nord

<http://www.mdp73.fr/index.php/9-les-observatoires/7-observatoire-du-changement-climatique>



L'OBSCAN est l'ancêtre des observatoires locaux du changement climatique, porté aujourd'hui par l'Agence Alpine des Territoires (AGATE). Le site Internet est en refonte, mais les principales productions sont toujours disponibles.

Cet observatoire propose des bilans climatiques et d'impacts sur les Alpes sous format PDF.

Les bilans climatiques permettent de suivre l'évolution climatique annuelle et saisonnière en comparaison des normales et des évolutions passées. Chiffres, analyses et outils graphiques permettent d'accéder à un ensemble d'informations rendues de façon synthétique. Les indicateurs sont issus, soit d'agrégations de séries climatiques pour les paramètres atmosphériques, soit de données localisées validées pour le suivi des impacts.

### Indicateurs utiles

- Températures, précipitations, enneigement, bilan hydrique
- Débits des rivières, températures des lacs, fonte des glaciers

Ces bilans s'avèrent utiles pour confronter les ressentis météorologiques et climatiques du terrain avec les mesures des instruments et l'analyse proposées. Les mises à jour régulières répondent au besoin d'une approche passé, présent, futur du changement climatique, et localisée géographiquement. Ils constituent une proposition complémentaire aux profils climatiques de l'ORECC pour la partie Alpes du Nord.

## Observatoire national sur les effets du changement climatique

<https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc#e1>



L'ONERC, porté par le Ministère de la Transition Ecologique, propose 29 indicateurs climatiques sur la France. L'intérêt est de trouver des indicateurs uniques à l'échelle nationale et d'autres qui s'appuient sur des données locales parfois très pertinentes. Le site Internet propose des pages qui

présentent chaque indicateur et des explications fouillées. C'est une ressource qui se doit d'être consultée dans le cadre du processus d'apprentissage.

### Indicateurs utiles

- Atmosphère, Températures et Précipitations
  - Pluies diluviennes dans le sud-est méditerranéen de la France
  - (Les autres indicateurs donnent une information nationale)

- Montagne et Glaciers
  - Bilan de masse du glacier d'Ossoue (massif du Vignemale, Pyrénées françaises)
  - Bilan de masse des glaciers tempérés des Alpes françaises
  - Hivers au Col de Porte
  - Stock nival dans les massifs montagneux français le 1<sup>er</sup> mai
- Littoral et Milieu marin
  - Niveau moyen global des océans par altimétrie satellitale
  - Température de la surface de la mer pour les outre-mer
  - Salinité de la surface de la mer
- Eau et Biodiversité
  - Front d'expansion de la chenille processionnaire du pin
  - Indice de sécheresse annuelle en métropole
  - Evolution de la date de migration de certains oiseaux
  - Températures moyennes des eaux du Léman
- Agriculture et Forêt
  - Stades de développement de la vigne en Alsace
  - Evolution des pratiques agricoles
  - Dates de floraison d'arbres fruitiers
- Santé et Société
  - Exposition des populations aux risques climatiques
  - Feux de forêts Météorologique (IFM)
  - Indice de Rigueur Climatique
  - Indicateur de pollen de bouleau

## L'Observatoire Climat des Hauts-de-France

<http://www.observatoireclimat-autsdefrance.org/Les-indicateurs>



Le site Internet présente, dans un design novateur, certains indicateurs : températures, précipitations, évolution du trait de côte. Des textes explicatifs

sont associés et des liens vers des sources disponibles. Ce site propose une approche grand public, non dénuée d'intérêt pour les gestionnaires, mais ne permet pas d'aller aussi loin dans le détail des indicateurs que les autres observatoires.

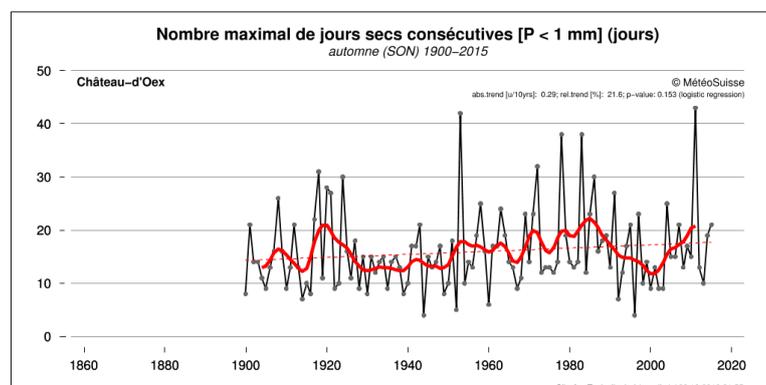
## Météo-Suisse

<https://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/le-climat-suisse-en-detail/indicateurs-de-climat.html>



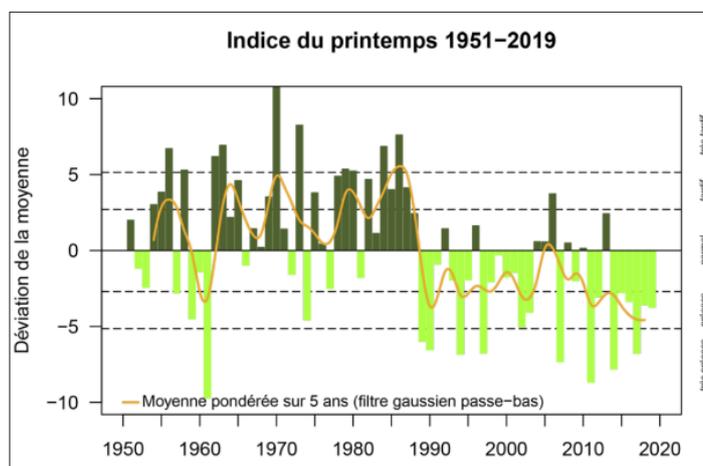
Deux Réserves de l'étude sont situées à proximité de la frontière suisse. De longues séries climatiques de deux postes de mesure sont disponibles dans la partie Climat du site de Météo-Suisse : Château-d'Oex, situé au-dessus de la vallée du Rhône à 1000 m d'altitude, à la même distance de la Réserve de

Sixt-Passy que le poste de Thônes en France ; et Bâle, à côté de la Réserve de la Petite Camargue Alsacienne. Nous proposons un focus sur ce service car le site Internet regorge d'informations sur le changement climatique en Suisse et propose un outil interactif qui permet de sélectionner des paramètres et des indices spécifiques par lieux de mesure (ce qui n'est pas possible avec les options proposées dans ClimatHD).



Ci-dessus, un exemple avec le nombre de jours secs consécutifs à Château d'Oex, indicateur qui peut être appliqué pour la Réserve Naturelle de Sixt-Passy sans trop de divergence.

Le site propose aussi un indice phénologique à l'échelle de la Suisse « Indice du printemps », calculé en fonction des dix premières phases phénologiques du printemps et actualisé chaque année à la fin du mois de mai. Il intègre les observations effectuées chaque année sur 80 stations du réseau de surveillance phénologique qui disposent de séries suffisamment longues.



## Le Centre de recherche et d'écologie alpine

<https://creamontblanc.org/fr>



Le CREA Mont-Blanc est une ONG scientifique dont la mission est d'explorer l'impact du changement climatique sur la biodiversité de montagne et de partager ces connaissances avec les décideurs et les citoyens.

Deux programmes phares sont à mettre en lumière :

**Phénoclim** est un programme scientifique et pédagogique qui invite le public à mesurer l'impact du changement climatique sur la faune et la flore en montagne. Outre la question phénologique : suivi du développement de plusieurs espèces végétales (dates d'ouverture des bourgeons, floraison, feuillaison et changement de couleur des feuilles), et animales (dates de reproduction, migration) au fil des saisons, le programme propose en consultation les données de plus de 70 stations de mesures sur les indicateurs Températures et Enneigement, à l'échelle des Alpes et de la région AURA.

<https://phenoclim.org/fr/quest-ce-que-phenoclim>

**L'Atlas du Mont-Blanc** est porté par le Centre de Recherche et d'Ecologie d'Altitude. Il permet notamment d'accéder à l'ensemble des données des stations de mesure du réseau Phénoclim sur les Alpes. La Réserve Naturelle de Sixt peut notamment s'appuyer sur cet outil.

<https://www.atlasmontblanc.org/fr/atlas-interactif>

# LES GROUPEMENTS D'EXPERTS REGIONAUX

---

Il existe à l'heure actuelle quatre groupes régionaux d'experts type GIEC, tous situés dans la moitié sud de la France. Ils sont en phase de développement. Ils proposent des publications et des actualités en tant que portails d'information / centres de ressource. Ce sont surtout des animateurs régionaux de la réflexion et de l'interfacage science-société sur la question du changement climatique, notamment en appui des politiques publiques.

| Observatoire | RÉGION             | WEB   |
|--------------|--------------------|---|
| ACCLIMATERRA | Nouvelle-Aquitaine | <a href="http://www.acclimaterra.fr/">http://www.acclimaterra.fr/</a>     |
| RECO         | Occitanie          | <a href="https://reco-occitanie.org/">https://reco-occitanie.org/</a>     |
| GREC-SUD     | Sud PACA           | <a href="http://www.grec-sud.fr/">http://www.grec-sud.fr/</a>             |
| OURANOS      | AURA               | <a href="https://plateforme-ouranos.fr">https://plateforme-ouranos.fr</a> |

# CONCLUSION

---

## Un peu d'histoire

Les tous premiers services climatiques ont été créés au début des années 2010 pour mettre à disposition les résultats des projections climatiques et ainsi éclairer la prise de décision en termes d'adaptation au changement climatique. Le public-cible n'était alors pas très bien identifié, et ce transfert de connaissances science-société répondait surtout aux demandes du premier Plan National d'Adaptation au Changement Climatique et de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Ces services ont aussi souffert de la complexité de l'interprétation des résultats des modèles et de la difficulté de décliner une présentation visuelle attractive au sein des sites Internet ou des systèmes d'information géographique.

Les premiers Observatoires ont fait leur apparition dans le même temps, essayant justement de palier à ces problèmes par une approche plus localisée et plus thématiques, en associant à leur design les acteurs locaux du changement climatique. Ils ont aussi répondu à une demande croissante d'informations climatiques de la part des collectivités afin de mettre en œuvre les Plans Climat. Enfin, des sites comme ClimatHD ont été créés à l'occasion de la COP21, puis, dans la lignée du second plan d'adaptation, des dispositifs type GIEC régionaux ont vu le jour afin de continuer à compléter cette offre permettant d'améliorer la prise en compte des effets du changement climatique dans l'aménagement du territoire (processus du type « de la donnée à l'aide à la décision »).

## Les difficultés

On le constate, les services climatiques ont souffert d'un manque de praticité par rapport aux demandes de terrain. Du point de vue des indicateurs disponibles, en dehors des températures et des précipitations, il reste difficile d'accéder à des données traitant des impacts environnementaux, notamment non modélisés.

L'offre proposée par les différents services climatiques reste disparate (avec des indicateurs parfois hétérogènes entre les services, par exemple sur les périodes de référence des modélisations), et en dehors de certains observatoires locaux, il est impossible de se fournir en éléments pertinents sur les effets du changement climatique à l'échelle locale. Accéder à ces éléments nécessite un travail approfondi et que ce dernier soit au clair sur les objectifs qu'il vise, pour éviter de se décourager ou de se perdre dans la collecte des données. Un accompagnement à la prise en main des services climatiques, selon un cheminement approprié, est donc préconisé.

## L'accompagnement

L'accompagnement à la prise en main des services climatique consiste en un cheminement formateur : il doit s'appuyer sur des exercices pratiques, permettant de visualiser le panel d'informations existantes ou non, et d'identifier où les trouver. C'est à l'issue de ce cheminement qu'il est possible d'exprimer clairement un besoin en matière de paramètre, d'indicateurs ou de données, et de savoir s'il est possible d'y accéder. Si ce n'est pas le cas, il faudra changer d'approche ou lancer un programme scientifique pour y répondre.

Les services climatiques n'offrent pas de solutions d'adaptation. Ce sont des outils à intégrer dans une méthode plus générale, qui elle, sera porteuse de solutions de gestion.

Un service climatique est également une interface science-société (ou producteurs-utilisateurs), et constitue à ce titre un espace d'échange entre les fournisseurs de données, les modélisateurs (scientifiques), les groupes d'experts, et les gestionnaires d'espaces naturels protégés.

Ces derniers peuvent faire remonter aux fournisseurs de services climatiques leurs besoins précis en données et en indicateurs - après la phase de travail précitée. A l'issue d'un travail supplémentaire de recherche, les indicateurs pourraient ensuite être mis à la disposition de l'ensemble des gestionnaires par le ou les services climatiques.

# BIBLIOGRAPHIE

---

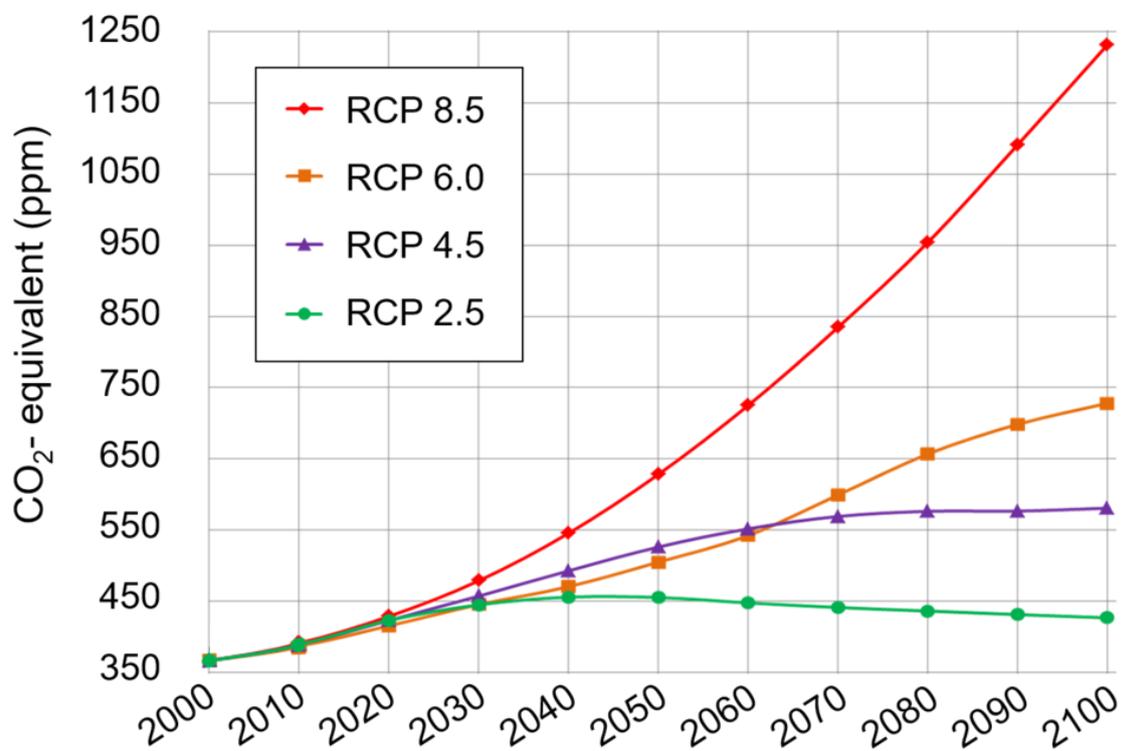
- Alliance Nationale de recherche pour l'Environnement (ALLENVI), Mise en œuvre de la stratégie scientifique de développement des services climatiques, avril 2014,
- MEIRONE Clément, « C. Meirone, Les services climatologiques à destination des gestionnaires de Réserves naturelles, 2018 », mémoire de master I, Faculté de Géographie et d'Aménagement de Strasbourg, 2018
- DANDIN P., CORRE I. et L'HOTE D., « Drias, une stratégie de service pour l'adaptation. Enjeux, questions et perspectives grâce au projet VIADUC », Les Cahiers des Ateliers de dialogue Recherche-Action-Expertise, Adirea, 2016, n° 6, Haouès-Jouve S. et Hidalgo J. (dir.), « Villes et climat : au carrefour de la recherche, de l'action et de la participation », p. 15-24.
- MORIN, Samuel ; ARLLOT, Marie-Pierre, Services climatiques : des outils pour les territoires ? *Revue Science Eaux & Territoires*, Changement climatique : quelle stratégie d'adaptation pour les territoires de montagne ?, numéro 28, 2019, p. 84-89, 01/08/2019. Disponible en ligne sur <URL : <http://www.set-revue.fr/services-climatiques-des-outils-pour-les-territoires>> (consulté le 02/08/2019), DOI : 10.14758/SET-REVUE.2019.2.18.
- 2<sup>e</sup> Plan national d'adaptation au changement climatique, Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique Composante : Connaissance et information ; Information et sensibilisation, 9/15

[https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC\\_Concertation\\_PNACC2\\_Fiches%20recommandations%20Connaissance%20information.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Concertation_PNACC2_Fiches%20recommandations%20Connaissance%20information.pdf)

# LES SCENARIOS D'EVOLUTION CLIMATIQUE

## IPCC AR5 Greenhouse Gas Concentration Pathways

Representative Concentration Pathways (RCPs) from the fifth Assessment Report by the International Panel on Climate Change





**Le projet LIFE NaturAdapt** vise à intégrer, en innovant sur la base des ressources existantes, les enjeux du changement climatique dans la gestion des espaces naturels protégés européens. Prévu sur 5 ans (2018-2023), il est coordonné par Réserves Naturelles de France, en s'appuyant sur un processus d'apprentissage collectif dynamique avec neuf autres partenaires. Il se structure autour de trois grands axes : l'élaboration d'outils et de méthodes opérationnels à destination des gestionnaires pour élaborer un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique et un plan d'adaptation ; le développement et l'animation d'une communauté d'experts et de praticiens de l'adaptation dans les espaces naturels ; l'activation de tous les leviers nécessaires pour la mise en œuvre concrète de l'adaptation. Les différents outils seront expérimentés sur six réserves partenaires du projet, puis revus et testés sur 15 autres sites avant d'être déployés aux échelles nationale et européenne.

## Coordinateur du projet



Contact : [naturadapt-rnf@espaces-naturels.fr](mailto:naturadapt-rnf@espaces-naturels.fr) 03.80.48.91.00

## Partenaires engagés dans le projet



## Financeurs du projet



*The NaturAdapt project has received funding from the LIFE Programme of the European Union*