

A satellite image of Earth showing a large cyclone in the lower-left quadrant and a landmass in the upper-right. Overlaid on the image is a bar chart with five orange bars of increasing height from left to right. Below the bars, the word 'CALENDAR' is written in a blue, sans-serif font.

CALENDAR

Catalogue de
données climatiques

Février 2021

Faciliter l'adaptation climatique en libérant l'accès au savoir scientifique	3
Tout ce qu'il vous faut en une seule livraison	4
Une offre réactive et compétitive	5
Vous avez un besoin spécifique ?	5
Niveau de la mer et submersion.....	6
Température	7
Précipitations et hydrologie	9
Autres variables météorologiques.....	11
Autres indicateurs d'impact	12
Personnalisation des données.....	13
Aller plus loin avec nos données	13
Indicateurs sur-mesure	14

Notre objectif :

Faciliter l'adaptation climatique en libérant l'accès au savoir scientifique

Les observations et les travaux scientifiques confirment qu'un changement climatique sans précédent à l'échelle humaine est en cours. Les manifestations de ce dérèglement se multiplient : vague de chaleur, incendies, élévation des océans, sécheresses, évènements extrêmes tels que cyclones ou pluies intenses... Ces phénomènes ont déjà des effets sur les populations et l'activité économique. Les dommages menacent de s'amplifier au cours des prochaines années. Pour les entreprises et les organisations publiques, **s'adapter à ce bouleversement du climat devient une priorité, voire une question de survie. Mais à quoi exactement faut-il se préparer ?**

Un immense travail de recherche permet désormais d'anticiper les évolutions du climat et leurs effets concrets à l'échelle locale. Cependant, **l'accès aux données scientifiques reste un obstacle à l'adaptation**, à la fois sur le plan technique (accès aux bases de données, traitement de grands volumes de données sous des formats spécifiques...) et scientifique (compréhension des modèles, respect des bonnes pratiques...).

Callendar vous propose un service innovant pour répondre à ce défi : **choisissez un indicateur dans ce catalogue et le lieu qui vous intéresse, nous mettons à votre disposition rapidement les données, sous un format accessible et accompagnées d'un guide pédagogique** pour vous aider à les exploiter efficacement.

Plus de perte de temps dans de longues recherches pour des résultats incertains : les données dont vous avez besoin sont disponibles en 2 jours ouvrés. Vous pouvez vous concentrer sur votre métier et la mise au point de votre stratégie d'adaptation.

Tout ce qu'il vous faut en une seule livraison

Vous avez besoin de données sur le climat actuel ou futur ? Désormais, c'est simple : il vous suffit de choisir l'indicateur correspondant dans ce catalogue et de nous indiquer l'adresse ou les coordonnées géographiques du site à étudier.

Dans un délai indicatif de 2 jours, vous recevrez :

- Un tableau (format .xlsx) contenant des données détaillées,

- Une guide pédagogique pour vous aider à comprendre et à exploiter les données : modes de calcul, références scientifiques, recommandation et bonnes pratiques...



3. Utiliser vos données

3.1 Quels sont les conditions d'utilisation de ces données ?

Ces données ont été publiées sous licence Creative Commons BY-NC-ND 4.0, c'est-à-dire que vous pouvez les copier, distribuer et communiquer à condition de créditer la source, de ne pas en faire un usage commercial et de ne pas les modifier.

3.2 Quels sont les incertitudes ?

L'évaluation du niveau de la mer est soumise à deux grands types d'incertitudes :

- Incertitudes liées à l'évolution future des émissions de gaz à effet de serre ;
- Incertitudes liées aux modèles utilisés.

Les données fournies portent sur plusieurs modèles (K14 et DP16) et plusieurs scénarios d'émissions (RC2.6, RC4.5, et RC6.5) de façon à permettre une évaluation de ces incertitudes.

3.3 Comment utiliser ces données dans une décision ?

La méthode par trajectoires d'adaptation dynamique (ou DAPP, 'dynamic adaptive policy pathways') est régulièrement conseillée par la littérature scientifique. Il s'agit d'une approche de type 'decision first' : les actions possibles sont identifiées puis combinées en plusieurs scénarios d'adaptation permettant de répondre aux différents événements possibles à mesure qu'ils se concrétisent grâce à des points de bascule pré-définis.



* Harwood, M. et al. (2013). Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deep, uncertain world. *Global Environmental Change*, Volume 23, Issue 2, Pages 483-498. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.008>

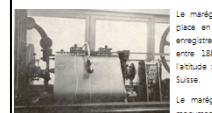
4. Comprendre l'évaluation du niveau de la mer

4.1 Quel est le niveau de référence de la mer ?

Toutes les valeurs présentées prennent pour référence le niveau de la mer en 2000.

4.2 Comment est évalué ce niveau de référence ?

Le niveau de la mer est déterminé à partir de marégraphes, c'est-à-dire de flotteurs placés dans des puits donnant sur mer, isolés des vagues et de la houle, le flotteur suit et enregistre le niveau de la mer. La moyenne de la hauteur du flotteur sur une durée correspondant au cycle des marées (18,6 années) donne le niveau de la mer.



4.3 Pourquoi le niveau moyen de la mer varie-t-il ?

Le niveau moyen de la mer varie pour deux raisons :

1. Variations bayésiques : la quantité (masse) d'eau présente dans les océans augmente avec la fonte des stocks d'eau solides situés sur terre (glaciers, calottes glaciaires et inlandsis). La baisse des réservoirs d'eau liquide (lacs et aquifères) contribue aussi à ce phénomène mais plus marginalement.
2. Variations thermiques : la dilatation thermique entraîne une augmentation du volume d'eau présent dans les océans même si sa masse n'augmente pas.

4.4 Qu'est-ce que la dilatation thermique ?

Lorsque la température de l'eau augmente de 1°C, son volume augmente de 0,026%. Cette légère dilatation suffit à entraîner une hausse significative du niveau. Par exemple dans 8

[Télécharger cet exemple de livrable ↗](#)

Une offre réactive et compétitive

Callendar est engagé dans une démarche d'innovation avec l'objectif de réduire fortement l'investissement en temps et en argent nécessaire à l'étude des risques climatiques grâce à l'utilisation de systèmes automatisés de traitement des données et d'intelligence artificielle.

Cette approche unique nous permet de vous proposer des données accessibles en temps très réduit, 2 jours en moyenne, et des tarifs rapidement décroissants et très compétitifs par rapport à une étude conventionnelle :

Un site	10 sites	100 sites
Projet d'investissement, étude ponctuelle...	Projet d'implantation, étude régionale...	Etude d'un portefeuille immobilier...
600€ HT / indicateur	1100€ HT / indicateur (110€ HT par site)	3000€ HT / indicateur (30 € HT par site)

Vous avez un besoin spécifique ?

Rendez-vous à la fin de ce catalogue pour découvrir :

- Comment personnaliser sans surcoût de nombreux paramètres de vos données,
- Nos offres d'accompagnement complémentaires,
- Notre solution pour créer des indicateurs sur-mesure, propres à vos activités.

Cas : politique énergétique du Burkina-Faso

En 2019, le gouvernement du Burkina Faso a élaboré une feuille de route pour le secteur électrique du pays à l'horizon 2035. En cours d'étude, il est apparu que l'évolution du climat pouvait influencer la production électrique et la disponibilité des infrastructures, sa prise en compte s'est donc révélée indispensable pour mettre au point une stratégie résiliente.

Sollicité à seulement un mois de la clôture du projet, Callendar a fourni rapidement des projections de température, précipitation et vitesse du vent à l'échelle spatiale et temporelle demandée, permettant la publication de la feuille de route dans les délais prévus.

[Lire le retour d'expérience sur ce projet publié par l'IFDD ↗](#)

Niveau de la mer et submersion

Élévation du niveau de la mer



Elévation du niveau de la mer par rapport au niveau de 2000



Modélisation ascendante (modélisation de l'ensemble des processus impliqués dans l'élévation du niveau de la mer)



Monde



2020-2300



Kopp (2017)

Risque de submersion permanente



Evolution de la probabilité de submersion permanente hors défenses côtières



Modélisation de l'élévation du niveau de la mer croisée avec un modèle digital d'élévation de terrain



Europe



2020-2300



Kopp (2017)
+ EU-DEM

Niveau marin centenal



Hauteur maximale de la mer avec un temps de retour de 100 ans



Modélisation de l'élévation du niveau de la mer, des marées et des marées de tempêtes



Europe



2020-2100



Copernicus

Risque de submersion temporaire



Evolution du temps de retour des submersions temporaire hors défenses côtières



Modélisation de l'élévation du niveau de la mer, des marées et des marées de tempêtes croisée avec un modèle digital d'élévation de terrain



Europe



2020-2100



Copernicus
+ EU-DEM

Légende



Définition de la donnée



Méthode de calcul



Couverture géographique



Couverture temporelle



Sources

Température

Température de l'air



Température moyenne de l'air en moyenne par mois et anomalie par rapport à la normale de référence



Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Monde



1981-2100



ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX

Température maximale



Dernier décile de température maximale journalière par mois et anomalie par rapport à la normale de référence



Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Monde



1981-2100



ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX

Température minimale



Premier décile de température minimale journalière par mois et anomalie par rapport à la normale de référence



Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Monde



1981-2100



ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX

Nombre de jours de gel



Nombre moyen annuel de jours avec une température minimale inférieure à 0°C et anomalie par rapport à la période de référence



Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Monde








1981-2100








ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX






Degré-jours de chauffage

	Indicateur de référence pour le besoin de chauffage, définitions météorologique ou réglementaire (Costic)				
	Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)				
	Monde		1981-2100		ERA5-Land, DRIAS, CORDEX






Degré-jours de climatisation

	Indicateur de référence pour le besoin de refroidissement, définitions météorologique ou réglementaire (Costic)				
	Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)				
	Monde		1981-2100		ERA5-Land, DRIAS, CORDEX

Durée moyenne annuelle des vague de chaleur

	Indicateur de risques sanitaires. Définitions disponibles : OMS, climatologique, Météo France.				
	Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)				
	Europe		1981-2100		ERA5-Land, DRIAS, CORDEX

Nombre moyen annuel de nuits tropicales

	Indicateur de risques sanitaires. Nombre de nuits par an où la température reste supérieure à 20°C.				
	Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)				
	Europe		1981-2100		ERA5-Land, DRIAS, CORDEX

Légende

	Définition de la donnée		Méthode de calcul		
	Couverture géographique		Couverture temporelle		Sources

Précipitations et hydrologie

Cumul moyen de précipitations



Volume journalier moyen de précipitation (en mm/j) par mois et anomalie par rapport à la normale de référence



Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Europe



1981-2100



ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX

Extrême de précipitations journalières



Dernier centile de précipitation journalière par mois par mois et anomalie par rapport à la normale de référence



Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Europe



1981-2100



ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX

Durée moyenne des sécheresses



Durée moyenne annuelle de la plus longue période continue sans pluie (précipitation < 1mm/j)



Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Monde



1981-2100



ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX

Indice d'aridité



Indice de Martonne (qualitatif) ou rapport de l'évapotranspiration potentielle aux précipitations



Réanalyse ou projection haute résolution pour 2 à 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Europe



1981-2100



ERA5-Land,
Copernicus,
CORDEX

Débit des cours d'eau



Projection de débit moyen pour les principaux cours d'eau européens.



Modèle hydrologique forcé par un modèle climatique pour 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Europe



2020-2100



Lisflood,
Eurocordex

Crues centennales



Débit maximum avec un temps de retour de 100 ans



Modèle hydrologique forcé par un modèle climatique pour 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Europe



2020-2100



Lisflood,
Eurocordex

Historique de chutes de neige



Chutes de neige moyennes par mois



Réanalyse



Monde



1981-présent



ERA5-Land

Diagnostic d'enneigement



Projection à l'échelle départementale des chutes et de l'épaisseur de neige



Projections pour 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Europe



2020-2100



Copernicus

Légende



Définition de la donnée



Méthode de calcul



Couverture géographique



Couverture temporelle



Sources

Autres variables météorologiques

Vent moyen



Vitesse moyenne du vent par mois et anomalie par rapport à la normale de référence



Historique réanalysé (1981-présent) ou projection haute résolution pour 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Monde



1981-2100



ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX

Vent extrême



Valeur du 98^e centile de la vitesse du vent par mois



Historique réanalysé (1981-présent) ou projection haute résolution pour 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Monde



1981-2100



ERA5-Land,
DRIAS, CORDEX

Humidité spécifique



Teneur massique en eau de l'air par mois et anomalie par rapport à la normale de référence



Projection haute résolution pour 3 scénarios d'émissions (bas, modéré, élevé)



Monde



2020-2100



DRIAS

Autres indicateurs d'impact

Prolifération du moustique tigre



Indice d'adaptation du climat à l'installation du moustique tigre (*aedes albopictus*), vecteur de maladies dont la dengue ou le chikungunya



Indice tenant compte des températures hivernales, estivales et des précipitations



Europe



2020-2100



Copernicus

Indice de feu de forêt



Projection de l'évolution de l'indicateur de référence pour l'anticipation des incendies.



Indice tenant compte de la température de l'humidité, du vent et de la pluie



Europe



2020-2100



Copernicus

Vous ne savez pas exactement ce qu'il vous faut ?

Grâce à notre expérience et aux données collectées sur plus de 20.000 requêtes, Callendar développe une solution unique et innovante de diagnostic climatique automatisé : l'assistant climat.

A partir de l'adresse du site à étudier, l'assistant collecte les caractéristiques géographiques, écologiques et économiques de l'environnement et les principales projections climatiques. Sur la base de ces informations, il utilise un système d'intelligence artificielle pour sélectionner automatiquement dans notre catalogue une liste de 5 indicateurs pertinents.

Un démonstrateur de l'assistant climat est disponible. N'hésitez pas à nous solliciter pour l'essayer.

Personnalisation des données

Si vous avez un besoin spécifique, nous vous permettons de préciser sans surcoût de nombreux détails de votre recherche. Vous pourrez par exemple choisir :

- L'horizon de temps à étudier : par défaut nous fournissons des projections jusqu'à 2100 sur 3 horizons de temps : 2020-2050, 2040-2070, 2070-2100. Mais vous pouvez en choisir une autre correspondant par exemple à la durée de vie de votre projet. Pour certains indicateurs, un historique est même disponible.
- Les périodes de l'année à étudier : selon les cas, nous fournissons des résultats annuels ou mensuels, rien ne vous empêche de demander des périodes personnalisées, par exemple une saison touristique ou une période de végétation dans l'agriculture...
- Une aire géographique plutôt qu'un point : moyenne sur une circonscription administrative (pays, région, département...), un bassin versant ou même une zone personnalisée fournie au format shapefile.

Aller plus loin avec nos données

Si vous voulez mieux comprendre les données qui vous sont fournies et l'exploitation que vous pouvez en faire tout en maîtrisant votre budget, Callendar peut vous accompagner avec plusieurs formules :

Présentation des résultats

400€ HT

Vous voulez plus d'accompagnement en gardant le contrôle de votre budget ? Nous vous proposons une visioconférence d'une heure avec un expert qui vous présentera les résultats et répondra à vos questions.

Analyse sur-mesure

1200€ HT

En complément des données brutes, nous vous réalisons un entretien d'une heure avec les personnes de votre choix afin de comprendre vos cas d'usage. Nous vous fournissons ensuite une note d'analyse centrée sur vos besoins.

Accompagnement dans l'exploitation des projections

Sur devis

En lien étroit avec vos équipes opérationnelles, nous vous aidons à intégrer les projections climatiques dans la stratégie et les processus de votre organisation : mise en forme des données pour la réutilisation par des outils existants, construction de scénarios, stress tests climatiques, procédure de suivi, etc.

Indicateurs sur-mesure

Vous avez besoin de données uniques, propres à votre activité et à vos sites ? Voici comment nous pouvons vous accompagner pas-à-pas en alliant rigueur et réactivité :

1. Comprendre votre problème et définir les indicateurs pertinents

Vous avez besoin d'indicateurs pointus, propres à votre activité, pour vous aider efficacement, il faut d'abord définir précisément. Ces indicateurs peuvent aller du plus simple au plus complexe : perte de rendement sur une machine thermique, hauteur d'eau dans un barrage, durée de la période favorable à la reproduction d'un ravageur...

2. Estimer la fonction de transfert

Une fois vos indicateurs définis, il faut comprendre leur relation avec les variables climatiques, comme la température et les précipitations. Notre approche dans ce domaine est unique : à partir de données réelles, nous évaluons comment les indicateurs ont variés dans le passé et nous utilisons ensuite un système d'intelligence artificielle pour découvrir les liens entre cette série et les données climatiques historiques. Cette approche nous permet une grande réactivité en limitant le recours à des études bibliographiques ou un long travail théorique de modélisation.

3. Accéder aux projections climatiques et calculer

Nous avons accès à plusieurs centaines de projections climatiques établies par une vingtaine d'instituts de recherche dans le monde. A partir de ces données et de la fonction de transfert entre les variables climatiques et vos indicateurs, nous produisons les résultats qui vous intéressent. Comme nous ne dépendons pas d'un organisme en particulier, nous avons la liberté d'utiliser toutes les données disponibles pour évaluer la sensibilité des résultats et comme nous maîtrisons l'ensemble des calculs nous pouvons étudier rapidement de nombreuses hypothèses en fonction de vos besoins.

4. Livrer des résultats à haute valeur ajoutée et adaptés à vos processus

Afin de vous fournir des résultats immédiatement exploitables et opérationnels, nous nous adaptons à l'échelle de temps et à la résolution spatiale réclamées par votre activité. Sur le plan pratique, nous veillons aussi à vous fournir les résultats sous la forme vous convient le mieux, aussi bien d'un point de vue informatique (par exemple .xlsx ou .csv) que physique (disque dur, téléchargement...).

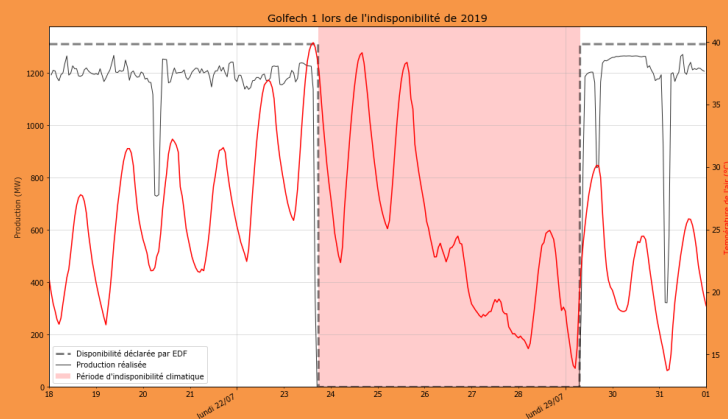
Tarif : Sur devis

Cas : création d'un jeu de données pour RTE

En France, la réglementation limite en général le fonctionnement des installations nucléaires lorsque la température de l'eau utilisée pour leur refroidissement dépasse 28°C. Depuis une vingtaine d'années, il est devenu fréquent que des centrales électriques soient contraintes de cesser leurs productions en été pour des raisons climatiques.

Callendar a travaillé avec RTE, le gestionnaire du réseau électrique français, pour évaluer la fréquence de dépassement de ce seuil à l'horizon 2050 et donc les risques pour l'équilibre du système électrique.

Dans le cadre de cette mission, Callendar a réalisé trois jeux de données historiques pour chacune des 15 centrales nucléaires françaises situées en bordure d'un fleuve : température de l'air, température de l'eau et débits.



Exemple d'exploitation des jeux de données produits pour l'explication d'une perte de production sur une centrale nucléaire.

Nous avons ensuite accompagné RTE dans l'utilisation des données. Notamment avec le développement de solutions de machine learning pour modéliser la relation entre la température de l'air et le débit, d'une part, et la température de l'eau, d'autre part. Ces données et modèles sont désormais utilisés par RTE dans ses travaux prospectifs.

[Plus d'information sur ce projet](#) et [sa restitution sur le site de RTE](#)

Vous êtes :

Un particulier

Découvrez et utilisez gratuitement nos outils sur www.callendar.climint.com/particulier

Un gouvernement, un élu ou une collectivité

Utilisez nos solutions pour réaliser vos documents de planification (PNA, PCAET...)

Mettez à disposition de vos administrés une version localisée de nos outils

Une entreprise

Évaluez l'impact du changement climatique pour votre activité et vos infrastructures

Mobilisez nos données et notre expertise lors d'ateliers

Une banque ou un fonds d'investissement

Identifiez les risques climatiques des projets que vous financez

Utilisez nos outils pour évaluer systématiquement les risques dans votre portefeuille

Contact :

contact@callendar.climint.com

www.callendar.climint.com