

Stations météo autonomes à faible coût pour couvrir des zones blanches



Infoclimat

Vulgariser la météo et le climat par les sciences participatives et les données ouvertes.



www.infoclimat.fr



ASSOCIATION METEO PYRENEES



data.gouv.fr

— Problématique —

Les associations à but non lucratif [Infoclimat](#) (d'intérêt général), [Nice Météo 06](#), [ROMMA](#), [Météo-Pyrénées](#), [MMCA](#) (Maison de la météo et du climat des Alpes du Sud) **œuvrent depuis de nombreuses années à compléter le réseau de mesure climatologique national**¹. Ces mesures sont primordiales pour l'analyse dans la durée de l'évolution climatique, et servent d'ailleurs à compléter le réseau officiel de Météo-France lorsque les stations du service public ne sont plus maintenues, ou ne sont pas déployées plus amplement faute de budget. Les conditions d'installation et de mesure **sont validées par Météo-France**, ce qui permet d'obtenir un **niveau de qualité homogène sur tout le territoire**.

En particulier, **l'étude des climats de montagne** (Pyrénées, Alpes) et des zones blanches (Massif Central, Morvan, Monts d'Arrée) est un art difficile, faute de **moyens de télécommunication et d'énergie** à disposition. Souvent, dans ces lieux, les installations sont très complexes, comportant de nombreux panneaux solaires et batteries au plomb, et sont coûteuses, moins fiables, et dégradent le paysage. **Très peu de mesures y sont donc effectuées, malgré l'intérêt indéniable de l'étude des changements climatiques rapides qui affectent ces zones.**

— Idée —

L'association Infoclimat, confrontée à ce problème et constatant que tout l'écosystème météo y est aussi confronté, a souhaité **développer une solution électronique permettant de connecter différents types de stations météorologiques à des réseaux de télécommunication longue distance et faible consommation**, souvent utilisés dans "l'Internet des objets" (IoT). Aucune solution commerciale n'existe à ce jour. Météo-France, par exemple, utilise toujours une connectivité GSM, nécessitant une alimentation électrique ou de larges panneaux photovoltaïques.

Les bénévoles des associations ont réuni leurs compétences afin de développer un **prototype de module électronique assimilant les données des stations météorologiques professionnelles les plus répandues, et les transmettant en temps réel via ces réseaux IoT** : température, humidité, quantité de pluie, rayonnement solaire, hauteur de neige ou rafales de vent. Le tout avec une **autonomie énergétique sur une simple pile pendant plusieurs années**, ne nécessitant donc pas de tirer des câbles ou des coûteux et encombrants panneaux solaires.

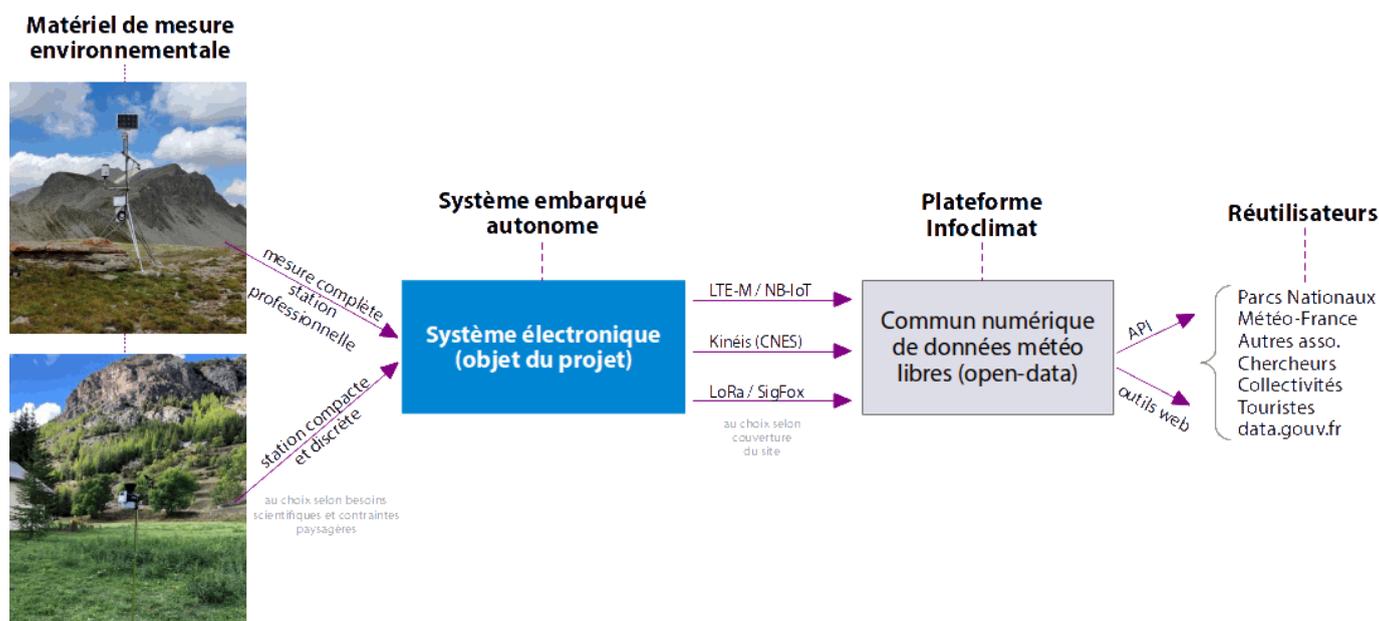
¹ Exemples :

Mercantour : <http://www.mercantour-parcnational.fr/fr/actualites/une-station-meteo-la-grande-cayolle>

Vallée de la Roya : <https://www.infoclimat.fr/actualites/ic/13355/nouvelle-static-a-tende-casterino-06.html>

Mont Ventoux : https://www.infoclimat.fr/ventoux/Dossier_presse_station_Ventoux.pdf

Les données issues de ce système sont systématiquement mises à disposition, via le [hub de données de l'association Infoclimat](#), partenaire de Météo-France et d'Etalab, de **tout un écosystème d'utilisateurs** (chercheurs, particuliers, entreprises, services publics), en **open data** (licence Ouverte Etalab). Ces données bénéficient en outre de toutes les fonctionnalités de la plateforme Infoclimat, collectivement gérée et mise à jour par sa communauté (contrôle de cohérence de données, cartographies, statistiques climatiques, alertes et notifications, exports).



— Réalisation —

Cependant, le prototype, créé bénévolement "sur table", n'est pas suffisant pour une intégration en conditions réelles, et nécessite le **développement de cartes électroniques et de logiciel embarqué par des professionnels**, afin de garantir les caractéristiques de faible consommation électrique et de robustesse aux intempéries, et la production en petite série.

Une demande de devis a été formulée à un bureau d'études spécialisé, capable de réaliser le développement et la production en France (à Sophia Antipolis). Cette réalisation est estimée à **20 000 € de frais de développement** (circuits imprimés, codage, prototypes finaux), le **coût unitaire du système étant estimé à 250 € TTC**, soit un coût très inférieur aux systèmes actuels, ces derniers étant incapables de communiquer en zones blanches et nécessitant de l'électricité.

— Livrables et déploiement —

Le projet concevra un système permettant d'interconnecter des stations météorologiques² aux réseaux de télécommunication suivants : LoRa, Sigfox, LTE-M, NB-IoT, Kineis (satellite CNES). La multiplicité de ces moyens de communications couvrirait la grande majorité des cas d'usage en zones blanches, à coûts télécom très réduits, sans favoriser un opérateur en particulier, et abordables pour nos associations. De plus, ces systèmes sont résilients aux évolutions futures des réseaux sans fil (4G, 5G...).

En priorité, ce système **couvrirait des besoins liés aux projets spécifiques** suivants :

- automatisation de la récolte de données temps réel à la [Grande Cayolle](#) (06) ;
- futurs projets envisagés dans les Alpes du Sud (refuges CAF, col de la Bonette) ;
- projet du cirque de Gavarnie (65) et du Pic de Nore (11) ;
- camp militaire de Bitche - Au sein du PNR des Vosges du Nord (57) ;
- projets du lac Bramant (73, à proximité du col de la Croix de Fer), du col de la Madeleine (73, Lauzière) et de Courchevel (73, Vanoise), refuge des Ecrins

Les principaux **bénéficiaires de ces systèmes** seraient les parcs naturels régionaux, les parcs nationaux, les syndicats mixtes, les municipalités, pour la couverture d'autres sites de mesure par les associations régionales ou nationales de météorologie.

Grâce à l'**ouverture des données sous licence libre**, celles-ci peuvent ensuite être utilisées dans de nombreux secteurs, comme l'étude du changement climatique en montagne ou des impacts sur la biodiversité, et sont également d'intérêt touristique et sécuritaire pour l'information en temps réel autour des itinéraires de randonnée et des refuges.

La simplicité de déploiement du système proposé, son coût faible, et son adaptabilité à des environnements variés, permettra de **déployer un nombre de stations météorologiques bien plus important dans les années à venir** (25 à 50 par an contre 5 à 10 par an aujourd'hui).

En outre, ce projet et l'ouverture des données s'inscrit dans une démarche **d'amélioration des prévisions météorologiques et climatiques**, par une meilleure calibration des modèles numériques grâce à un nombre de données météorologiques plus important. Ces travaux sont d'ores-et-déjà engagés via le partenariat entre Météo-France et Infoclimat, et permettraient à horizon 2024 une multiplication par deux des données d'observation au sol en entrée des modèles de prévision numérique du temps³.

² Les modèles les plus répandus seraient supportés : Davis Vantage Pro 2, Campbell Scientific, Thies

³ Voir page 13 : https://www.infoclimat.fr/asso/Presentation_Infoclimat_v1.pdf

— À propos des intervenants du projet —

Infoclimat est une association loi 1901 œuvrant depuis 20 ans dans la production et la mise à disposition de données météorologiques et climatiques, et leur vulgarisation scientifique auprès de tous publics. L'association anime et soutient les projets de l'écosystème associatif, et fait le lien avec les institutions (Météo-France). Pour ce projet, Infoclimat est chef de file de l'initiative, et coordonne les différents travaux et financements. [Plus d'infos](#)

Etalab (DINUM) a distingué l'association Infoclimat comme [lauréat de l'Accélérateur d'Initiatives Citoyennes](#), en tant que [Commun Numérique](#) d'intérêt général, et l'accompagne dans l'ouverture des données météorologiques par la mise à disposition de moyens de l'État.

Les **partenaires techniques associés à Infoclimat** sur ce projet :

Nice Météo 06 : L'association déploie un réseau d'une quinzaine de stations météo sur le département des Alpes-Maritimes. Leurs données sont diffusées librement au grand public, et enrichissent la plateforme Infoclimat. L'association regroupe aussi les passionnés Maralpin qui effectuent des relevés manuels de précipitations, et animent des articles pédagogiques sur la météorologie et le climat. [Plus d'infos](#)

ROMMA : L'association déploie et entretient un réseau de stations automatiques sur le massif alpin français (aujourd'hui 18 stations complètes et une dizaine de prêts de capteurs), et accompagne des partenaires (réserves naturelles, collectivités et stations de ski) dans l'installation de stations météo, une quinzaine au total à ce jour. Les données sont disponibles gratuitement sur le site www.romma.fr, avec une attention toute particulière à la qualité des informations diffusées. [Plus d'infos](#)

L'association Météo-Pyrénées : L'association agit depuis 2014 pour informer les internautes sur les conditions météorologiques dans les Pyrénées et le grand quart Sud-Ouest de la France, et installe des webcams et stations météorologiques le long de la chaîne pyrénéenne dans les zones blanches, en partenariat avec la région Occitanie. [Plus d'infos](#)

MMCA : la Maison de la météo et du climat des Alpes du Sud (MMCA) développe et diffuse des connaissances scientifiques et techniques portant sur la météorologie et l'évolution du climat montagnard. Ses territoires de compétences sont les espaces alpins et préalpins des Alpes du Sud. Elle s'adresse à tous les publics. [Plus d'infos](#)

Kinéis : la société Kinéis, créée par le CNES et CLS, fournit des solutions de communication par satellite innovantes dédiées aux zones blanches. Dans le cadre du *Space Priority Program* et du programme *CESARS Connect By CNES*, Kinéis accompagne nos associations dans le développement de ce système. [Plus d'infos](#)

Les bénéficiaires directs et à court terme du projet :

Parc national du Mercantour : le Parc national du Mercantour est partenaire de la MMCA et Infoclimat [dans le cadre de l'installation de stations météorologiques au sein du parc](#), dont les données sont rapatriées et distribuées *via* la plateforme Infoclimat.

Parc national des Pyrénées : l'association Infoclimat a été sollicitée pour l'installation de matériel de mesure météorologique au cirque de Gavarnie, [lieu particulièrement sensible aux changements climatiques](#), et où aucune campagne de mesure météorologique n'a jamais été réalisée.

Dans les parcs nationaux, la fragilité des sites et la réglementation UNESCO requièrent un matériel de mesure discret, autonome, et à faible empreinte paysagère.

— À propos d'Infoclimat —

6 milliards

Le nombre de données météorologiques archivées, stockées, contrôlées et présentées gratuitement par Infoclimat.



100 millions

Le nombre de pages visitées sur le site en 2021, par **6 millions de visiteurs uniques**.



812

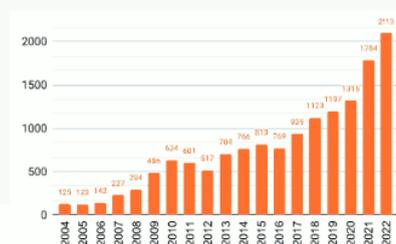
Le nombre de stations météorologiques semi-professionnelles émettant en temps réel, proposées sur le site Infoclimat.

Parmi celles-ci, **30 stations** sont installées ou co-financées par l'association elle-même.



2889

Le nombre d'adhérents et donateurs à l'association en **2022** (ci-dessous, évolution depuis 2004).



64.000€

Le budget 2021 de l'association (incluant 10.000€ de mécénat Compagnie Nationale du Rhône), et 47.000€ de cotisations des membres).



25

Le nombre de contributeurs réguliers participant à la gestion du site, dont **12** membres de Conseil d'Administration.



En bref

Plus de vingt ans d'action

Le concept d'Infoclimat est né à la fin des années 1990, sous le nom "Oragenet". Quelques passionnés de toute la France échangeaient alors autour de la **compréhension de la météo, l'observation des phénomènes, ou la mesure via des stations météo.**

En 2001, le site Infoclimat est lancé, et propose déjà le partage d'observations et d'analyses météorologiques entre passionnés : ce que l'on appelle aujourd'hui la **science participative.**

Le site internet prenant vite de l'ampleur, les passionnés ont souhaité se structurer sous la forme d'une association loi 1901 déclarée d'intérêt général : l'association Infoclimat est créée en **octobre 2003.**

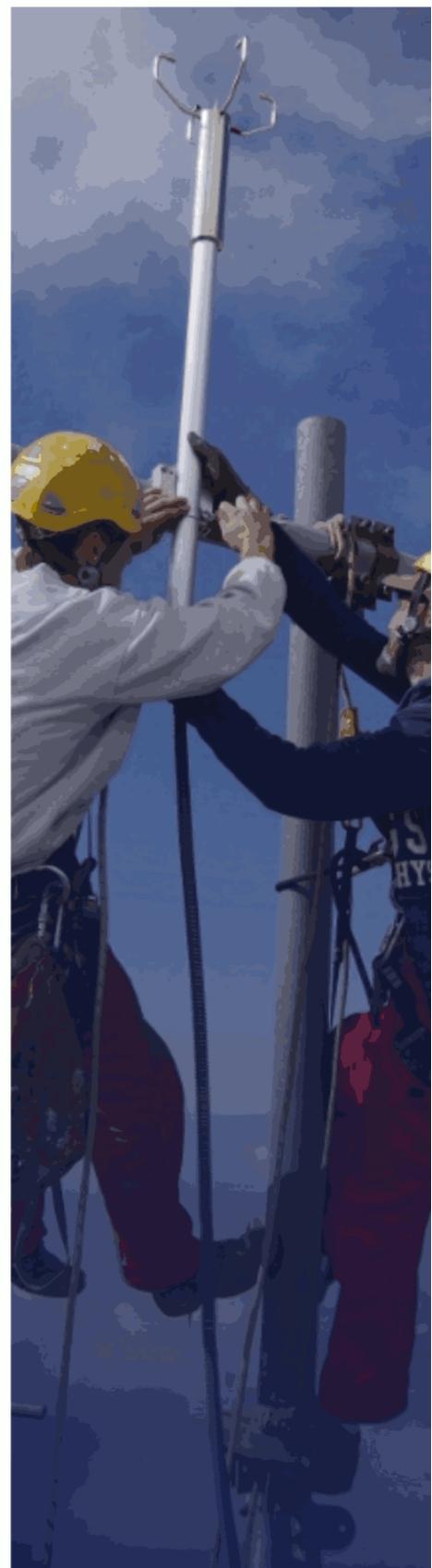
Aujourd'hui, comme Wikipedia ou OpenStreetMaps, Infoclimat héberge **un véritable commun numérique de la météo et du climat**, avec plus de 6 milliards de données collectées et valorisées, mises au service de la compréhension du changement climatique.

Objectifs principaux de l'association

L'objectif principal de l'association est de gérer le site internet www.infoclimat.fr, qui propose l'accès aux informations météorologiques mondiales, et notamment aux **stations météorologiques semi-professionnelles** installées par plus de 700 passionnés, qui mesurent températures, précipitations, vent, parfois depuis plusieurs décennies. Des outils d'analyse climatologique poussés sont également disponibles, ainsi que de nombreuses fonctionnalités de **sciences participatives** : report de phénomènes météo et photos, discussions techniques sur des forums, analyses des conditions météo...

Avec l'accroissement du nombre d'adhérents (ci-dessous), l'association peut aujourd'hui **installer ses propres stations météorologiques** pour compléter les réseaux publics existants, réaliser des actions pédagogiques vis-à-vis du grand public et des jeunes (notamment par le réseau Météo À l'École, développé avec Sciences à l'École), soutenir les associations météorologiques régionales, et développer des outils informatiques innovants pour **l'étude du changement climatique.**

En outre, l'association pousse à l'ouverture au public des données météorologiques, afin que les citoyens puissent s'appropriier l'information climatique, et **créer un cercle vertueux d'échange entre associations, entreprises, et citoyens.** À ce titre, Infoclimat est membre des commissions Observation et Éducation/Formation du Conseil Supérieur de la Météorologie, regroupant tous les acteurs de la météo et du climat en France.



Installation d'une station météorologique au sommet du Mont-Ventoux

Infoclimat

**Vulgariser la météo et le climat par
les sciences participatives et les
données ouvertes.**

Mail association@infoclimat.fr

Site www.infoclimat.fr

Association Infoclimat
6, cité du Parc
15000 Aurillac



Pédagogie



Données



Associatif

