



Ministère de la transition écologique Commissariat général au développement durable	Ministère de l'économie, des finances et de la relance Direction générale des entreprises	Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'Innovation Direction générale de la recherche et de l'innovation
--	--	---

Rapport d'évaluation de l'OAT verte

Les subventions publiques aux activités de prévision météorologique et d'observation de la Terre

*Impacts sur l'atténuation du changement climatique, l'adaptation au changement climatique, la pollution
et la biodiversité*

Mars 2022



Le Conseil d'évaluation des OAT vertes

- En janvier 2017, la France a lancé sa première obligation souveraine verte (OAT 1,75 % 25 juin 2039) et s'est engagée à publier divers rapports pour rendre compte aux citoyens, aux investisseurs et à la société civile :
 - des rapports annuels d'allocation et de performance (juin 2018, juillet 2019 et juillet 2020) ;
 - des rapports d'évaluation analysant les impacts environnementaux *ex post* des dépenses adossées aux OAT vertes. La supervision et la publication de ces derniers relèvent de la responsabilité du Conseil d'évaluation des OAT vertes.
- Le Conseil est présidé par M. Manuel Pulgar-Vidal, ancien ministre de l'environnement du Pérou, président de la COP20 et chef de la division climat et énergie du WWF, et se compose de huit autres membres indépendants, experts de la finance verte ou de l'évaluation des politiques publiques.
- Le ministère français de la transition écologique et celui de l'économie, des finances et de la relance assurent conjointement le secrétariat du Conseil.
- Le premier rapport d'évaluation (2018) portait sur le crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE), le deuxième (2019) sur la subvention à Voies navigables de France, le troisième (2020) sur la subvention à l'Office national des forêts et le quatrième (2021) sur le Programme d'investissements d'avenir.
- Le présent rapport – le cinquième transmis au Conseil – porte sur les activités de prévision météorologique et d'observation de la Terre.



Procédure d'évaluation et composition de l'équipe

- L'évaluation des activités de prévision météorologique et d'observation de la Terre devait se conformer au cahier des charges défini par le Conseil en mars 2021 avec l'appui du secrétariat. Ce cahier des charges peut être consulté sur le site web de l'AFT. Le Conseil a examiné les rapports intermédiaires en septembre et novembre 2021.
- L'évaluation des impacts a été confiée à l'agence de recherche et de conseil indépendante Citizing, spécialisée dans l'évaluation des projets d'investissement et des politiques publiques. Elle a reçu l'appui de Michel Jarraud en tant que consultant expert en météorologie.
- L'équipe d'évaluation :



Julie de Brux
Associée-directrice et fondatrice de l'agence
Économiste spécialisée dans l'évaluation des projets et des politiques publiques



Damien Bescheron
Directeur de missions
Expertise en études marketing et développement durable en entreprise



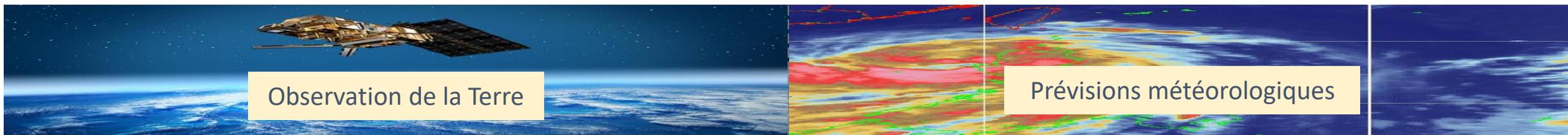
Dorian Pinsault
Analyste
Économiste spécialisé en économie de l'environnement



Michel Jarraud
Consultant externe en météorologie
Secrétaire général de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) de 2004 à 2015

Activités de prévision météorologique et d'observation de la Terre

- Les dépenses publiques françaises allouées aux activités de prévision météorologique et d'observation de la Terre qui sont éligibles au financement par l'OAT verte alimentent en partie le budget de deux organisations nationales (Météo-France et le CNES) ainsi que les contributions françaises à trois organisations européennes (l'ESA, le CEPMMT et EUMETSAT).



- Promotion de la coopération spatiale entre les pays européens
- Mise en œuvre de missions et de programmes spatiaux
- Coordination des projets spatiaux européens (appels d'offres...)

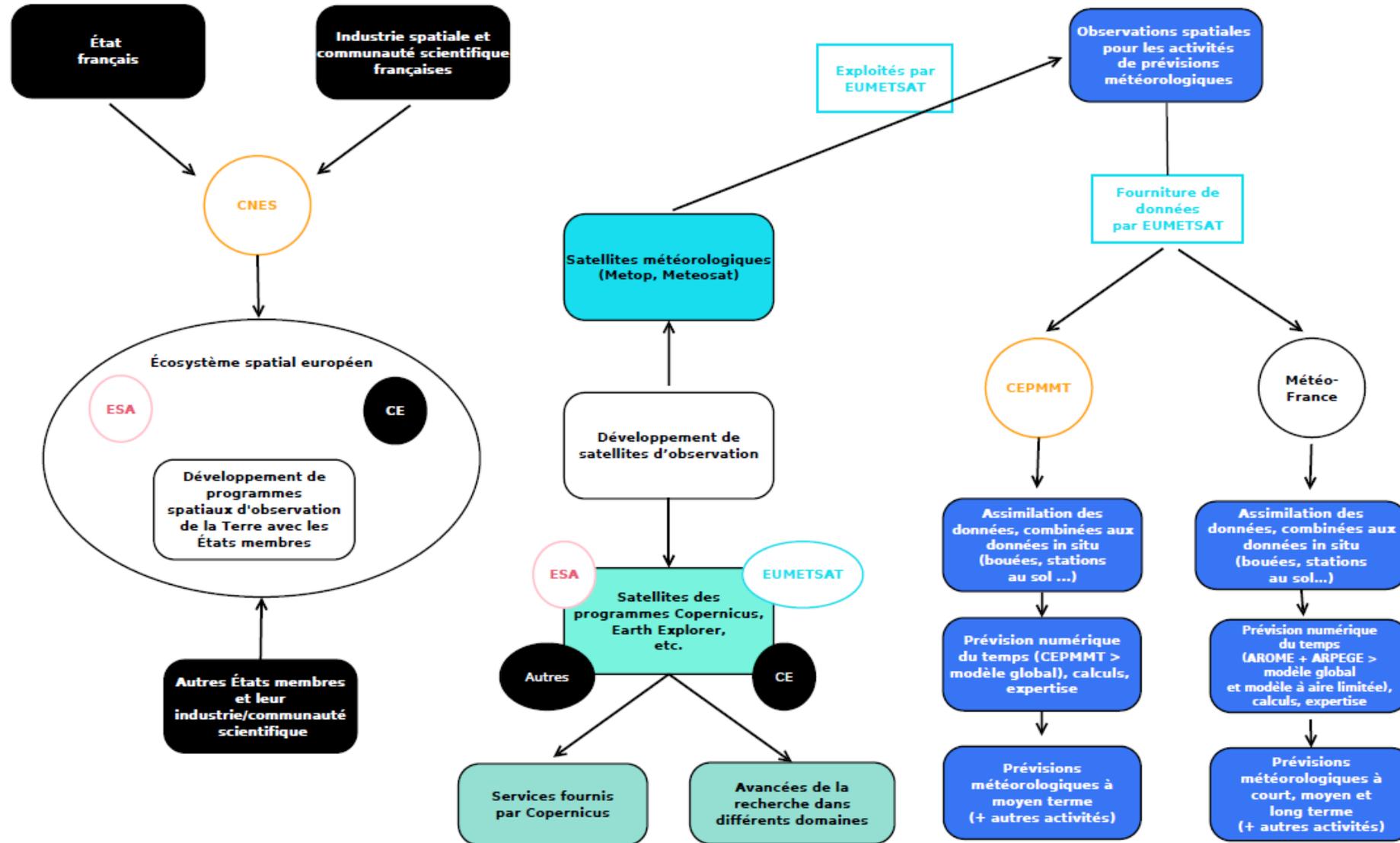
- Promotion et coordination des activités spatiales françaises
- Participation possible aux activités de recherche, de conception, de développement et d'opération des missions

- Stratégie de développement du système de satellites météorologiques
- Exploitation des satellites
- Développement de systèmes au sol
- Fourniture de données d'observation

- Élaboration de prévisions météorologiques à court terme et saisonnières en France
- Élaboration de projections climatiques
- Services opérationnels
- Recherche

- Prévisions météorologiques à moyen terme (3-4 jours à 15 jours) en Europe
- Conditions aux bords pour les modèles à aire limitée des États membres
- Projections climatiques
- Recherche

Interactions entre les différentes organisations



Méthode d'évaluation

- **Scénario contrefactuel :**
 - **Prévisions météorologiques** : le scénario contrefactuel se fonde sur l'hypothèse d'une absence de subventions publiques à Météo-France, au CEPMMT et à EUMETSAT. **La France ne disposerait d'aucun service national de météorologie et s'appuierait sur les services fournis par la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA, l'agence américaine pour l'océan et l'atmosphère).**
 - **Observation de la Terre** : le scénario contrefactuel se fonde sur l'hypothèse d'une absence de subventions publiques au CNES et à l'ESA. **L'observation de la Terre en serait encore à ses débuts en Europe, avec quelques missions d'exploration mais sans le programme Copernicus qui a des applications opérationnelles.**
- L'identification des impacts environnementaux s'appuie sur des **entretiens** menés avec les organisations subventionnées, la **littérature spécialisée** et **l'expertise de Michel Jarraud**, ex-secrétaire général de l'Organisation météorologique mondiale.
- Étant donné le nombre important d'impacts identifiés, une stratégie a été mise au point pour les **classer par ordre d'importance**, afin de garantir une analyse approfondie des impacts prioritaires.
- La quantification des impacts est une tâche difficile à de multiples égards. **Nous fournissons toutefois des estimations quantitatives pour certains d'entre eux, à l'aide de modèles reposant sur des hypothèses.** L'objectif est de proposer des **ordres de grandeur pour ces impacts**, avec des fourchettes de valeurs indiquant la sensibilité des hypothèses.
- **L'analyse qualitative est préférée lorsque l'incertitude est trop importante pour pouvoir quantifier les impacts**, comme c'est le cas pour l'observation de la Terre. Celle-ci s'appuie sur des entretiens avec les organisations, la littérature spécialisée et des études de cas visant à démontrer la contribution des activités étudiées aux impacts environnementaux.
- La portée géographique de l'étude est la suivante :
 - **uniquement la France et les zones internationales surveillées par Météo-France** pour les activités de prévision météorologique ;
 - **l'Europe et le reste de la planète** pour les activités d'observation de la Terre.

Principales conclusions du rapport – Activités météorologiques

Grâce à la méthode décrite précédemment, il est possible de conclure que les activités **météorologiques** ont des effets positifs sur :

- **L'atténuation du changement climatique**
 - En agriculture, les prévisions météorologiques permettent une meilleure utilisation des produits phytopharmaceutiques et des engrais, diminuant ainsi la quantité de produits nécessaire à efficacité constante. Nous estimons que la contribution des prévisions météorologiques à la réduction des émissions de GES liées à la fabrication et l'utilisation des produits est comprise entre 746 et 18 000 kt éq. CO₂ par an.
 - Les prévisions météorologiques sont fondamentales pour soutenir l'action de la Sécurité civile dans le domaine de la prévention et du contrôle des feux de forêt, permettant d'éviter un volume d'émissions lié à ces incendies compris entre 1 084 et 1 952 kt éq. CO₂ par an.
 - Les prévisions météorologiques jouent un rôle essentiel pour anticiper la production des fermes solaires et des parcs éoliens et éviter ainsi d'avoir à compléter la production d'électricité à l'aide de combustibles fossiles pour répondre à la demande. Les estimations montrent que la qualité des prévisions de production d'énergie éolienne a empêché l'émission d'un volume de GES compris entre 18 et 40 kt éq. CO₂ en 2019.
 - Les prévisions météorologiques contribuent à l'optimisation du routage des navires, ce qui a permis d'éviter au moins 1 500 à 3 000 kt éq. CO₂ d'émissions liées à la consommation de fioul lourd en 2018.
- **L'adaptation au changement climatique**
 - Météo-France fournit des projections et des services climatiques pour accompagner différents acteurs dans leurs efforts pour rendre les territoires plus résilients face au réchauffement climatique et à la multiplication des canicules.
- **La protection de la biodiversité**
 - L'optimisation des traitements agricoles grâce aux prévisions météorologiques réduit également les dommages causés à la biodiversité, en particulier ceux liés à l'eutrophisation des eaux. Nous estimons que chaque année, elles permettent d'empêcher la disparition de toutes les espèces vivantes dans 11 à 54 km³ d'eaux (eaux douces de surface, bande côtière, eaux souterraines).
 - Le rôle des prévisions météorologiques dans le contrôle des incendies de forêt et la gestion des marées noires est déterminant pour limiter les conséquences de ces événements sur la biodiversité.
- **La réduction de la pollution**
 - L'optimisation des traitements agricoles, du contrôle des incendies et des mesures d'intervention contre les marées noires, ainsi que la surveillance de la pollution atmosphérique, permises par Météo-France avec l'appui du CEPMMT et d'EUMETSAT, contribuent à diminuer la pollution de l'air, des sols et de l'eau.

Principales conclusions du rapport – Activités d'observation de la Terre

Grâce à la méthode décrite précédemment, il est possible de conclure que les activités **d'observation de la Terre** ont des effets positifs sur :

- **L'atténuation du changement climatique**

- Par l'intermédiaire du programme Copernicus et de la fourniture de données spatiales, l'observation terrestre contribue à optimiser les traitements agricoles (agriculture de précision) et donc à limiter la fabrication et l'utilisation de produits émetteurs de GES.
- L'observation terrestre permet la détection rapide et la cartographie des incendies, qui ont prouvé leur utilité pour réduire les surfaces brûlées et les émissions de CO₂.
- L'observation terrestre constitue une source d'informations susceptible d'aider les pouvoirs publics à mettre en place une gestion plus efficace des zones humides, essentielle à la préservation des puits de carbone.

- **L'adaptation au changement climatique**

- L'observation terrestre s'est révélée utile à la surveillance de l'érosion côtière et de l'élévation du niveau de la mer, qui joue un rôle essentiel pour aider les responsables politiques à rendre les territoires plus résilients.

- **La protection de la biodiversité**

- L'optimisation des traitements agricoles et la cartographie des incendies de forêt et de leurs conséquences réalisées grâce à l'observation terrestre contribuent à la protection de la biodiversité.
- L'observation terrestre est également prometteuse en matière de surveillance de l'utilisation des sols et de l'état des forêts, des zones humides et des régions côtières en vue de détecter et de cartographier les perturbations d'origine anthropique ou naturelle subies par les écosystèmes et la biodiversité et de guider la mise en œuvre de mesures de protection et de restauration.

- **La réduction de la pollution**

- L'optimisation des traitements agricoles et du contrôle des incendies, ainsi que les mesures de restauration des écosystèmes après incendie, permises par l'observation terrestre, contribuent à réduire la pollution de l'eau, de l'air et des sols.

- Les activités météorologiques et d'observation de la Terre contribuent également de manière notable à faire progresser les connaissances scientifiques dans le domaine de l'environnement, en particulier sur la question du changement climatique, connaissances qui jouent un rôle essentiel pour aider les responsables politiques à mettre en œuvre des mesures appropriées.
- Au travers de leurs activités, les organisations étudiées dans le rapport ont aussi des impacts négatifs directs sur l'environnement du fait de la consommation énergétique de leurs infrastructures et des ressources technologiques qu'elles emploient. En 2019, Météo-France a émis près de 6,6 kt éq. CO₂ de GES, qui sont plus que compensés par tous les bénéfices environnementaux indirects générés par ces activités.
- **Analyse des activités des organisations étudiées au regard de la taxinomie de l'UE**
 - Les activités de prévision météorologique et d'observation de la Terre ne sont pas éligibles*, en tant qu'activités habilitantes, au regard des critères fixés dans l'acte délégué relatif au volet climatique de la taxinomie de l'UE.
 - En revanche, les services climatiques opérationnels fournis par Météo-France satisfont aux critères d'éligibilité et pourraient aussi répondre aux critères de conformité**, pour autant que des informations suffisantes soient recueillies pour en attester.
 - L'évaluation identifie deux aspects sur lesquels la taxinomie de l'UE pourrait être améliorée :
 - ❖ elle pourrait inclure davantage d'activités habilitantes, c'est-à-dire des activités qui n'ont pas pour objectif spécifique la résolution d'un problème environnemental mais qui y contribuent de manière indirecte, telles que les prévisions météorologiques et l'observation de la Terre ;
 - ❖ elle pourrait inclure la recherche fondamentale, en particulier la recherche météorologique et climatique qui peut jouer un rôle essentiel pour aider les responsables politiques à mettre en œuvre des mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

*L'éligibilité d'une activité implique que celle-ci soit mentionnée dans l'acte délégué relatif au volet climatique de la taxinomie ou couverte par ce dernier.

**Au-delà de la simple éligibilité, la conformité d'une activité suppose que celle-ci respecte les critères techniques spécialement définis dans la taxinomie pour une telle activité.

Opinion du Conseil d'évaluation

- Le Conseil d'évaluation des OAT vertes accueille favorablement l'évaluation qui lui a été transmise, notamment l'estimation quantitative de certaines contributions indirectes des activités de prévision météorologique et d'observation de la Terre à l'atténuation du changement climatique et l'analyse qualitative portant sur d'autres contributions indirectes de ces activités à l'atténuation du changement climatique, l'adaptation au changement climatique, la protection de la biodiversité et la réduction de la pollution.
- Ce rapport d'évaluation constitue une contribution majeure au développement des études d'impact pour le marché des obligations vertes, en ce qu'il présente une méthode permettant de classer les impacts environnementaux par ordre d'importance et élabore différentes techniques d'évaluation des principaux impacts. En outre, il propose une analyse préliminaire de l'éligibilité et de la conformité des activités de Météo-France (en particulier de ses services climatiques opérationnels) à la taxinomie de l'Union européenne en ce qui concerne les objectifs d'atténuation du changement climatique et d'adaptation au changement climatique.
- La qualité de cette évaluation satisfait aux normes universitaires les plus élevées. Les estimations quantitatives correspondent à celles des publications scientifiques récentes sur le sujet et s'appuient sur l'expertise de Michel Jarraud en matière de prévisions météorologiques. Les données qualitatives sont robustes.
- Le Conseil d'évaluation des OAT vertes approuve les principaux résultats de l'évaluation des activités de prévision météorologique et note en particulier que les dépenses allouées à ces activités contribuent au respect par la France de ses objectifs d'atténuation du changement climatique, de protection de la biodiversité, de réduction de la pollution et d'adaptation au changement climatique. Michel Jarraud a été le secrétaire général de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) de 2004 à 2015. Spécialiste en prévision numérique du temps, il a occupé des postes opérationnels de haut niveau chez Météo-France et au Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMET) avant de rejoindre l'OMM.