



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Plan d'Applications Satellites 2023-2027



Résumé

Le pôle ministériel chargé de l'écologie dispose depuis 2011 d'un Plan d'Applications Satellitaires (PAS) piloté par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) dont l'objectif est de favoriser l'appropriation des applications satellitaires par l'administration afin d'améliorer l'efficacité des pouvoirs publics pour le suivi et la protection de l'environnement. Ces applications satellitaires sont des solutions basées notamment sur des données produites par des instruments embarqués à bord de satellites d'observation de la Terre, de géolocalisation etc. Elles peuvent prendre des formes très variées : indicateurs, cartes, analyse du passé, prévisions, tendances...

Via 11 objectifs et 28 actions, le PAS 2023-2027 propose une véritable offre de service composée d'outils définis lors d'ateliers en intelligence collective : formations, vidéos, guides, animation de la communauté, référents/structures pour s'informer et être accompagné.... Ces outils seront à disposition des institutionnels sur le site www.applisat.fr piloté par le CGDD et opéré par le Cerema.

Mots-clés : *applications satellitaires, observation de la Terre, environnement, Copernicus, Galileo*

Remerciements

Le CGDD remercie le Comité de pilotage du plan : DREAL Normandie, les ministères en charge de l'agriculture et de la culture, l'infrastructure de recherche DATA TERRA, le Cerema, le CNES et l'IGN.

Il remercie également l'ensemble des participants aux 3 ateliers de préparation pour leurs riches contributions : services centraux du pôle ministériel écologie/territoires/énergie/mer ; les DREAL Normandie, Île de France, Franche-Comté et Bourgogne ; les DDT 12, 31, 32 et 82 ; DDTM 11; Ministères chargés de la mer, de l'agriculture, de la culture ; France Stratégie ; Agence de services et de paiement ; Cerema, Météo France, IGN, CNES, ONF, BRGM, Ifremer, INRAe, CESBIO, UGAP, BRETEL, DATA TERRA, OPenIG, SAFE, SERTIT, ROL NH.

Merci au pôle satellitaire du Cerema Occitanie ainsi que la direction de la stratégie et de la communication du Cerema pour l'hébergement et l'évolution de la plateforme Applisat ainsi que l'hébergement et le co-pilotage de la communauté du satellitaire sous Expertises-Territoires.

Merci aux entités qui proposent un accompagnement technique et/ou financier dans le cadre de ce plan : Cnes, IGN, ENSG, Cerema, DATA TERRA, Météo France, UGAP, booster/pôles de compétitivité, CGDD/Ecolab, ministère en charge de l'économie, DDT 82, 31, 34 et la DDTM11.

Merci aux entités qui ont participé aux réflexions d'élargissement de diffusion des connaissances : CEA, CNRS, Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, pôle Education-Jeunesse du CNES.

Merci au Secrétariat Général du MTECT : la Fabrique à Projets pour son accompagnement pour organiser et animer les 3 ateliers, et le pôle chaîne graphique pour son assistance lors de la mise en page et l'impression de documents en collaboration avec le bureau édition et valorisation du CGDD.

Merci enfin à l'équipe MiCOEST (Aurélié Chamiot Prieur, Aurore Delahayes, Pascale Ebner, Alexis Foussard) qui a contribué à l'animation des ateliers, à la préparation de l'évènement de lancement du plan et aux multiples relectures du texte du plan et des supports de communication.

Auteurs :

Magali DOMERGUE
Audrey PELLET

Identité visuelle du PAS 2023-2027 :

Audrey Pellet

MTECT/CGDD/SRI/SDR/MiCOEST

Service Recherche et Innovation - Mission Climat Observation et Évolution du Système Terre

Sommaire

EDITORIAL	5
INTRODUCTION	6
CONTEXTE.....	8
1. Les applications satellitaires, un secteur dynamique offrant de nombreuses possibilités	8
2. Les applications satellitaires, ressource clé pour des ambitions environnementales toujours plus grandes	9
3. Des données et produits satellitaires gratuits grâce à Copernicus et DINAMIS	10
a) Le programme européen Copernicus : des données et produits d'observation de la Terre gratuits	10
b) DINAMIS : accès gratuit ou préférentiel à des images à très haute résolution	13
4. Des données de géolocalisation européennes d'une précision inédite grâce à Galileo et EGNOS	14
5. Des données satellitaires précieuses pour l'environnement, encore trop peu utilisées par les institutionnels	15
RETOUR SUR LE PLAN 2018	16
1. Bilan des actions	16
2. Freins et besoins identifiés	17
PANORAMA DE L'UTILISATION DES DONNEES SATELLITAIRES PAR LES MINISTERES	19
1. Utilisation par les services centraux du pôle ministériel et leurs opérateurs	19
a) L'occupation des sols : les couvertures satellitaires systématiques de l'IGN et le volet national de Corine Land Cover	20
b) Le milieu marin	20
c) Les habitats naturels.....	21
d) La pollution lumineuse nocturne	21
e) La gestion des risques naturels.....	22
f) Les risques de crues des cours d'eau	22
g) La qualité de l'air	22
h) Le GNSS pour les mobilités routières	23
i) Le GNSS pour la sécurisation et l'optimisation de la navigation aérienne.....	24
2. Utilisations en services déconcentrés du pôle ministériel	24
3. Utilisation dans d'autres ministères	26
4. Utilisation en collectivités territoriales.....	28
5. Les besoins et attentes du pôle ministériel pour l'avenir vis-à-vis des applications satellitaires.....	29
a) Aperçu des potentiels d'utilisation d'applications satellitaires au MTECT	29
b) Les attentes en termes de performance de l'observation de la Terre par satellites	31
L'ELABORATION DU PLAN 2023-2027	32
1. Des ateliers en intelligence collective pour cerner les freins et explorer des pistes de solutions	32
2. Des réunions ciblées avec les acteurs de l'écosystème et avec des acteurs de l'éducation et de la vulgarisation grand public	34
3. La consolidation des actions.....	35
DES OUTILS POUR ALLER VERS UN USAGE COURANT DES DONNEES SATELLITAIRES.....	35
AXE 1 : Des outils pour acculturer et former les institutionnels	35
AXE 2 : Des outils pour trouver des ressources techniques et financières	39
Ressources techniques	40
Ressources financières	43
AXE 3 : Des outils pour faciliter la mutualisation et le transfert de solutions.....	45

AXE 4 : Un écosystème fédéré autour d'Applisat.....	46
AXE 5 : Un savoir partagé avec le grand public et les enseignants	48
RECAPITULATIF DES OBJECTIFS ET DES ACTIONS DU PAS 2023-2027.....	49
MISE EN ŒUVRE DU PAS 2022-2023	50
1. Des groupes pour agir	50
2. Des outils dès 2023.....	50
a) Premier cycle vidéo : « les feux de forêts »	50
b) Formations pour les agents du pôle ministériel écologie/territoires/énergie/mer via les CVRH	51
c) France 2030 : AMI « Besoins du secteur public en données spatiales et services associés »	51
3. L'information et l'animation de la communauté.....	51
A VOUS DE JOUER	52
1. Visualiser des données satellitaires sur quelques sites simples d'utilisation	52
a) Les sites de visualisation de l'océan du service marin de Copernicus	52
b) « Le climat depuis l'espace » : faire tourner le globe en 3D avec sa souris pour visualiser les effets du changement climatique	53
c) Un atlas urbain des grandes villes d'Europe sur l'occupation des sols et les hauteurs d'immeubles.....	54
d) Tester les effets de scénarios de réduction des émissions de polluants sur la pollution atmosphérique	54
2. Conseil de parcours pour commencer à utiliser des données satellitaires	55
ANNEXES	56
ANNEXE 1 : Les actions du PAS de 2018.....	57
ANNEXE 2: Les activations par la France du service de gestion des urgences de Copernicus en mode « cartographie rapide » de 2012 à 2022	58
ANNEXE 3 : La communication autour de la préparation du PAS 2023-2027	59
ANNEXE 4 : La méthodologie des ateliers en intelligence collective	60
ANNEXE 5 : Les propositions élaborées lors des 3 ateliers de préparation du plan	61
▪ Atelier 1 : Difficultés et freins pour utiliser des données satellitaires, vers des pistes de solutions	61
▪ Atelier 2 : Commande publique et transfert de solutions	61
▪ Atelier 3 : Quels outils pour informer et former ?	62
ANNEXE 6 : Détail des actions et des livrables	63



L'observation de la Terre par satellites fournit de nombreuses informations précieuses sur l'environnement. Le trait de côte, la qualité de l'air, les ressources en eau, les feux de forêts... sont autant d'exemples pour lesquels une couverture fréquente et précise est particulièrement pertinente pour la mise en œuvre et le suivi des politiques publiques au niveau local et national.

La connaissance fine des territoires, de leurs caractéristiques environnementales, de leurs fragilités et de leurs forces est une des clés essentielles pour guider l'action publique afin de mettre en place des actions dans les territoires, pour leur transition, leur adaptation, et la protection de ce qui fait la richesse de leur environnement.

Les opérateurs de notre Réseau scientifique et technique, l'IGN, Météo France, le Cerema, l'Ifremer, l'OFB et bien d'autres, utilisent ces données depuis de nombreuses années dans les outils qu'ils développent, sans même que les utilisateurs ne soient toujours conscients que des données satellitaires ont été nécessaires pour les élaborer. Les images de satellites permettent par exemple de caractériser la destruction d'habitats naturels et ainsi d'agir, y compris sur le plan judiciaire, le cas échéant. Dans le cadre de la stratégie nationale pour la biodiversité 2030, cartographier ces habitats permet une meilleure connaissance et protection des écosystèmes terrestres de métropole et d'Outre-Mer. Dans le domaine de la gestion des risques, de nombreux aléas peuvent être analysés : volcans, séismes, vulnérabilité du littoral aux impacts du changement climatique, mouvements et glissements de terrains... Pour les applications nécessitant un suivi de mobilité, les données de géolocalisation du programme européen Galileo apportent une précision de 1m (deux fois mieux que le GPS américain). Le programme européen Copernicus fournit des centaines de produits accessibles à tous librement et gratuitement sur l'usage et l'occupation des sols, le climat, l'océan, l'atmosphère, les urgences et la sécurité.

De nouveaux usages se développent sans cesse mais pour concrétiser le fort potentiel de développement de ces applications, il faut aller plus loin. Il s'agit d'intégrer ces applications satellitaires directement dans nos outils afin d'exploiter chaque source d'observation dans sa plage optimale et ainsi gagner en efficacité pour le suivi et la protection de l'environnement.

Depuis 2011, le pôle ministériel s'est doté d'un plan d'applications satellitaires pour favoriser l'appropriation de ces gisements de données par nos services qu'ils soient centraux ou déconcentrés. Cette nouvelle édition 2023-2027 va déployer une offre de services pour sensibiliser, informer, former, accompagner, orienter l'ensemble des organismes nationaux et locaux intéressés, grâce à la plateforme ministérielle applisat.fr où ils seront partagés.

Thomas Lesueur
Commissaire général au développement durable

Les applications satellitaires sont des solutions basées sur des données produites par des instruments embarqués à bord de satellites. Il peut s'agir de satellites d'observation de la Terre (par exemple, les satellites Sentinel du programme européen Copernicus), de satellites de géolocalisation (programme européen Galileo, le « GPS » européen), de satellites météorologiques ou encore de satellites de télécommunication ou de défense. Les applications satellitaires peuvent prendre des formes très variées : indicateurs, cartes, analyse de données passées (réanalyses), prévisions, analyses de tendances... Pour le pôle ministériel chargé de l'écologie, des territoires, de l'énergie et de la mer (pôle MTECT-MTE-SEMER¹), ces informations issues de l'observation de la Terre sont essentielles pour assurer ses missions.

Le pôle ministériel dispose depuis 2011 d'un Plan d'Applications Satellitaires (PAS) qui a pris la suite d'un plan lancé en 2007 par le ministère chargé des transports². Le PAS a pour objectif de favoriser l'appropriation des applications satellitaires par l'administration afin d'améliorer l'efficacité des pouvoirs publics. Il est piloté depuis 2011 par le Service Recherche et Innovation du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). Ce plan porte essentiellement sur les applications d'observation de la Terre et secondairement sur les applications de navigation et géolocalisation.

Le PAS 2011 a permis d'étendre le périmètre initial du transport et de la mobilité au champ de compétence environnement en affichant des priorités sur le développement durable des territoires, la gestion durable du littoral et la mobilité durable. Il a permis de poser l'objectif de favoriser l'appropriation des outils basés sur des technologies spatiales par l'administration et les acteurs économiques et d'initialiser la démarche. Le PAS 2018 avait quant à lui pour objectif de développer des actions en lien avec les attentes des utilisateurs et les priorités des maîtres d'ouvrage du pôle ministériel qui ont officié pour sélectionner les 20 actions thématiques inscrites au plan. En complément, des actions transversales visaient à favoriser la mise en œuvre des actions thématiques.

Le bilan des 20 actions thématiques du plan 2018, complété par des entretiens au sein du pôle ministériel, a mis en lumière le fait que le modèle de démonstrateurs ne permet pas de tirer d'enseignement global par thématique et ne permet pas d'initier une dynamique d'ensemble. En effet, ces actions isolées ne font pas l'objet d'un déploiement une fois développées et les questions de transférabilité potentielle ne sont pas envisagées. Elles ne permettent pas non plus d'accumuler de l'expérience à un niveau plus global que ce soit en termes d'informations sur les sujets explorés ou en termes de savoir-faire pour l'utilisation des données satellitaires pour les missions de service public. De nombreux freins à l'utilisation des données satellitaires par les institutionnels demeurent. Ils sont liés à l'accès aux données et aux informations, au financement des développements, aux compétences à acquérir et à maintenir au sein des équipes et au partage d'informations au sein d'une communauté qui reste à constituer et à animer. La nécessité de passer d'une logique d'expérimentation à une stratégie globale est ainsi apparue. L'ambition du PAS 2023-2027 est donc de passer de cette utilisation isolée des données satellitaires à une culture d'utilisation généralisée au service de l'environnement.

Pour ce faire, ce plan 2023-2027 propose une offre de services consacrée au référencement, à la conception et au déploiement d'outils d'aide à l'acculturation et à l'utilisation d'applications satellitaires. Les outils attendus ont été identifiés et explorés lors d'ateliers en intelligence collective auxquels ont participé les services centraux et déconcentrés du pôle ministériel, les organismes du Réseau scientifique et technique du pôle, d'autres ministères (agriculture, culture, France stratégie) ainsi que des organismes experts du spatial. Les outils seront conçus et déployés tout au long de la vie du plan. Ils seront mis à disposition sur la plateforme ministérielle applisat.fr afin de bénéficier à l'ensemble des institutionnels.

¹ MTECT Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires / MTE : Ministère de la Transition Energétique / SEMER : Secrétariat d'Etat chargé de la Mer

² Page du ministère dédiée au plan d'applications satellitaires : <https://www.ecologie.gouv.fr/plan-dapplications-satellitaires>, les PAS 2011 et 2018 peuvent y être téléchargés.

Le plan est organisé en 5 axes et 11 objectifs. Les axes 1 à 3 visent à fournir des outils pour acculturer et former les institutionnels, pour trouver des ressources techniques et financières, pour faciliter la mutualisation et le transfert de solutions. L'axe 4 est consacré à l'animation de la communauté des utilisateurs. Les connaissances qui seront référencées et produites dans le cadre du plan seront également valorisées pour le grand public, les enseignants et étudiants via l'axe 5.

AXE 1	DES OUTILS POUR ACCULTURER ET FORMER LES INSTITUTIONNELS
Objectif 1	Créer une culture globale d'utilisation
Objectif 2	Faciliter l'accès aux informations
Objectif 3	Proposer des outils et des plans de formations pour les institutionnels
AXE 2	DES OUTILS POUR TROUVER DES RESSOURCES TECHNIQUES ET FINANCIÈRES
Objectif 4	Faciliter l'accès à des ressources techniques
Objectif 5	Faciliter l'accès à des ressources financières
AXE 3	DES OUTILS POUR FACILITER LA MUTUALISATION ET LE TRANSFERT DE SOLUTIONS
Objectif 6	Faciliter et encourager la capitalisation et le partage autour de la commande publique
Objectif 7	Faciliter le transfert de solutions et la réutilisation
AXE 4	UN ECOSYSTEME FÉDÉRÉ AUTOUR D'Applisat
Objectif 8	Identifier les acteurs de l'écosystème et faciliter le travail en commu
Objectif 9	Animer la communauté
AXE 5	UN SAVOIR PARTAGÉ AVEC LE GRAND PUBLIC ET LES ENSEIGNANTS
Objectif 10	Sensibiliser le grand public sur l'intérêt des applications satellitaires pour la transition écologique
Objectif 11	Diffuser de la connaissance pour les enseignants et les étudiants

LES INSTRUMENTS POUR OBSERVER LA TERRE : INSTRUMENTS IN-SITU ET SATELLITES

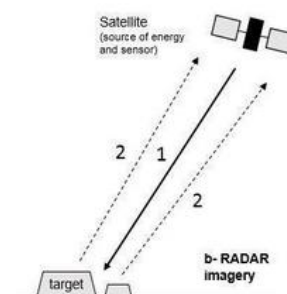
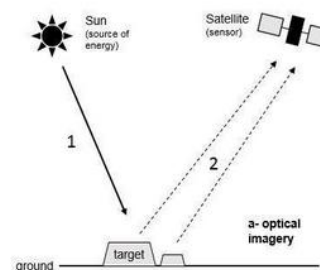
Les instruments *in situ* sont des capteurs disposés sur terre, dans les airs ou dans les océans pour enregistrer des paramètres ou des images. Dans les airs ces capteurs sont portés par des ballons sondes, des drones ou des avions. Dans les océans, les capteurs sont portés par des bouées dérivantes ou fixes. Ces bouées peuvent être en surface ou en profondeur (réseau de sondes Argo).

Les **satellites d'observation de la Terre** sont des satellites météorologiques ou des satellites de surveillance de l'environnement comme les Sentinel du programme Copernicus.

Il existe des capteurs passifs et des capteurs actifs.

- Les **capteurs passifs** (caméras, radiomètres, spectromètres, interféromètres) sont des instruments récepteurs qui mesurent les caractéristiques des rayonnements qu'ils reçoivent (ils n'en émettent pas). Ces rayonnements reçus fournissent des informations sur l'état physique et la composition de l'atmosphère et de la surface de la Terre (océan, glaces, continents), grâce aux émissions propres de ces surfaces ainsi qu'au rayonnement solaire réfléchi ou aux réflexions atmosphériques.
- Les **capteurs actifs** sont à la fois émetteurs et récepteurs (radars-altimeètres, diffusiomètres, radars à synthèse d'ouverture, lidar). Ils émettent des ondes électromagnétiques dont les échos renseignent sur les milieux rencontrés. Les ondes radio renseignent sur la topographie des surfaces, la vitesse et la direction des phénomènes. Les ondes dans le domaine visible renseignent sur l'altitude du sommet des nuages, leur structure verticale, les précipitations, la vitesse du vent, les particules présentes dans l'atmosphère, les aérosols atmosphériques etc.

Les **signaux des satellites de positionnement** (Galiléo, GPS, Glonass...) sont également des sources d'informations qui peuvent être exploitées pour en déduire des informations sur l'atmosphère traversée notamment la température et l'humidité.



1 = ondes transmises,
2 = ondes reçues

Source : Catry et al., 2018 : <https://journals.openedition.org/cofnfins/15027>

1. Les applications satellitaires, un secteur dynamique offrant de nombreuses possibilités

Le secteur des applications satellitaires appelé aussi « secteur spatial aval » est un secteur en forte croissance avec une croissance prévisionnelle sur 2021 – 2031 de 9% par an pour la géolocalisation et 7% par an pour l'observation de la Terre³. L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) cite des chiffres à l'échelle mondiale en 2018 de 4,2 Mds€ pour les revenus commerciaux associés à l'observation de la Terre et de 115,8 Mds€ pour ceux associés à la géolocalisation⁴. Ces chiffres ne portent que sur la valeur ajoutée des services commerciaux et ne reflètent donc que très partiellement l'impact des données et applications satellitaires sur la société. En effet, s'y ajoutent les bénéfices des activités institutionnelles qui en découlent telles que la recherche scientifique, la protection de l'environnement ou les applications de sécurité et de défense.

Plusieurs facteurs expliquent cette croissance des applications satellitaires, en termes économiques ou de domaines d'usages. Les missions satellites récentes tirent parti des dernières innovations technologiques pour acquérir de nouvelles données sur l'environnement, par exemple dans le domaine de la composition de l'atmosphère, permettant ainsi de développer de nouvelles applications telles que la surveillance des émissions anthropiques de gaz à effet de serre. Les résolutions spatiales toujours plus fines des nouveaux instruments (30 cm pour les satellites Pléiades Néo d'Airbus Defence and Space) permettent elles aussi de développer de nouveaux usages par exemple dans le domaine de la planification urbaine.

De très nombreuses données d'observation de la Terre étant accessibles de manière gratuite et simple (Copernicus), les acteurs du numérique investissent facilement et largement le marché du développement d'applications. Les géants du numérique, tels que les GAFAM américains ou les BATX chinois, y sont bien positionnés et captent une grande partie de la valeur ajoutée issue de l'exploitation de la donnée spatiale. En parallèle, le développement du calcul en *cloud* permet aux nouveaux acteurs de taille plus modeste de développer de nouvelles solutions sans disposer d'infrastructures de traitement de la donnée en propre. En termes de compétitivité économique, l'enjeu européen et national est de se positionner sur ces marchés de l'exploitation de la donnée en particulier lorsque ces dernières sont produites par des programmes publics. Un des objectifs de la nouvelle stratégie du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES)⁵ est d'accompagner les acteurs économiques nationaux dans cette transition avec un passage de « l'économie de l'infrastructure » vers « l'économie de la donnée » en soutenant, d'un côté, l'offre et le développement de nouveaux services via de l'investissement et des transferts de compétence et, de l'autre, la demande avec des achats directs de produits permettant aux entreprises de disposer de premiers clients. Depuis 2015, les « boosters », dispositif créé par l'Etat et la filière spatiale pour stimuler l'innovation en France, contribuent à cet objectif en accompagnant dans leur développement les acteurs des secteurs du spatial, du numérique et des domaines d'applications dans les Régions.

Enfin, la baisse des coûts de construction et des coûts d'accès à l'espace permettent à de nouveaux acteurs de devenir des producteurs de données. Ce phénomène est une des composantes du *Nouvel Espace* (New space) qui a aussi conduit à l'émergence de nouveaux acteurs majeurs du spatial (SpaceX, Amazon) en capacité de proposer un service final à l'utilisateur avec une intégration verticale de toute la chaîne de la valeur parfois jusqu'au lanceur. Combiné à de nouveaux modèles économiques avec davantage de financements privés, les cycles de développement et de production sont plus courts avec des satellites de petite taille pouvant être produits et lancés en grande quantité, tandis que les utilisateurs et les applications peuvent devenir les prescripteurs d'infrastructures spatiales dédiées à leurs besoins. L'émergence de constellations de satellites permet aussi de disposer d'observations à hautes fréquences de revisite et d'envisager de nouveaux services pour la sécurité notamment (suivi des inondations par exemple).

³ Source : EUSPA Market Report, https://www.euspa.europa.eu/sites/default/files/uploads/euspa_market_report_2022.pdf

⁴ Source : Euroconsult, Chiffres indicatifs car soumis à de fortes incertitudes

⁵ Assemblée Nationale, Commission des affaires européennes, Rapport d'information sur l'espace en conclusion des travaux d'une mission d'information, 3 février 2022 - <https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/docs/RINFANR5L15B4991.raw>

2. Les applications satellitaires, ressource clé pour des ambitions environnementales toujours plus grandes

L'importance du spatial pour le suivi et la protection de l'environnement est soulignée dans la Stratégie spatiale française⁶ adoptée en 2012 :

« En couvrant des zones très étendues, parfois difficilement accessibles, dans un laps de temps faible et avec une forte répétitivité, l'observation de la Terre depuis l'espace est indispensable pour découvrir, suivre, mesurer et interpréter des phénomènes physiques, chimiques, biologiques ou humains dont le suivi et l'anticipation sont importants pour les politiques publiques aux différents échelons, du régional au mondial. Les questions climatiques, les prévisions de ressources agricoles ou naturelles, l'occupation et l'aménagement du territoire sont autant d'exemples d'apport déterminant du spatial. »

Plus spécifiquement concernant le climat, c'est à l'occasion d'un débat au Sénat sur la politique spatiale de l'UE en février 2020 que le rapporteur de la commission des affaires européennes a fait le même constat :

*« Les outils et données fournis par l'activité spatiale sont indispensables pour affronter des enjeux majeurs ; des paramètres essentiels pour mesurer le changement climatique ou concernant les océans ne peuvent s'observer que de l'espace. »*⁷. En effet, la caractérisation du climat de la Terre est basée sur des variables climatiques essentielles⁸ (VCE) actuellement au nombre de 54 et environ la moitié des VCE ne peuvent être observées que depuis l'espace. »

Les données satellitaires sont précieuses pour les scientifiques qui travaillent à la compréhension du fonctionnement du système Terre (terre solide, surfaces continentales, hydrosphère, atmosphère) et de son évolution sous la pression anthropique (changement climatique, pollutions, modification des écosystèmes).

La surveillance globale de l'environnement possible grâce aux observations spatiales revêt un enjeu sociétal majeur, notamment dans le cadre de la mise en œuvre des traités internationaux. Ainsi, pour l'Union européenne et ses Etats membres, le programme Copernicus est un outil puissant pour le pilotage et le suivi des politiques publiques environnementales : objectifs de développement durable des Nations Unies (ODD), cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe, accord de Paris sur le climat, Pacte Vert européen (European Green Deal).

Dans le cadre de la Présidence Française de l'Union Européenne (présidence du Conseil : PFUE), la France a piloté l'adoption de conclusions du Conseil sur l'avenir du programme européen Copernicus afin de dresser une feuille de route avec des orientations et des recommandations à l'horizon 2035 basées sur les besoins des utilisateurs, les nouveaux défis environnementaux, les besoins et solutions de la recherche, les opportunités des nouvelles technologies et du numérique... Outre la réaffirmation d'une priorité forte sur le climat, ces conclusions ont été l'occasion pour les Etats membres de mettre en avant de nombreuses problématiques environnementales qui sont au cœur de leurs priorités et de celles de l'Union européenne et pour lesquelles Copernicus joue un rôle clé : biodiversité, écosystèmes, approche « une seule santé », énergies propres, lutte contre la pollution, décarbonation de l'économie et de la société, durabilité urbaine, transports, mobilité intelligente, ressources alimentaires et hydriques, cryosphère, gestion durable des océans, zones côtières, surveillance maritime, sylviculture, agriculture durable, ressources naturelles, désertification, gestion des risques et catastrophes notamment hydrologiques.

⁶ <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/124000161.pdf>

⁷ Débat au Sénat sur la politique spatiale de l'Union européenne à la demande de la commission des affaires européennes, extrait du compte rendu analytique officiel du 20 février 2020 : http://www.senat.fr/cra/s20200220/s20200220_2.html

⁸ VCE : les variables climatiques essentielles sont des variables physique, chimique ou biologique ou groupe de variables liées qui sont définies par le Système mondial d'observation du climat (GCOS, Global Climate Observing System).







3. Des données et produits satellitaires gratuits grâce à Copernicus et DINAMIS

De nombreuses données d'observation de la Terre sont accessibles à tous gratuitement, avec notamment les programmes institutionnels Landsat⁹ et Copernicus¹⁰. Les institutionnels et les scientifiques français ainsi que leurs prestataires ont également accès, sous certaines conditions, à des images de satellites commerciaux grâce au dispositif transversal DINAMIS (Dispositif Institutionnel National d'Approvisionnement Mutualisé en Imagerie Satellitaire) de l'Infrastructure de Recherche (IR) DATA TERRA.

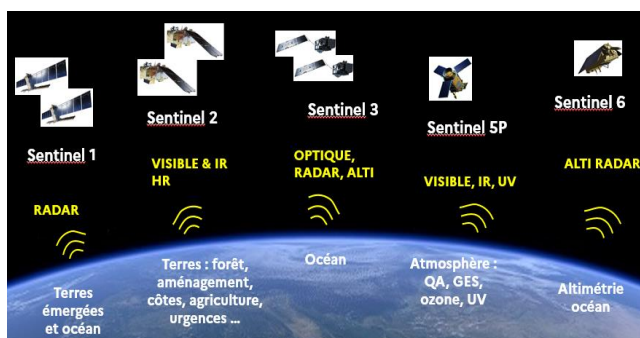
a) Le programme européen Copernicus : des données et produits d'observation de la Terre gratuits

Lancée en 1998, l'initiative européenne de surveillance mondiale de l'environnement et de la sécurité est devenue en 2013 le programme Copernicus avec le lancement de son premier satellite « Sentinel » en 2014. Le budget pluriannuel consacré par la Commission européenne à Copernicus a été de 4,3 Mds d'€ sur 2014-2020 et 5,4 Mds€ sur 2021-2027. A cela s'ajoutent des budgets de l'Agence spatiale européenne (ESA). Copernicus est un programme civil de soutien aux politiques de l'Union européenne et de ses États membres. Il vise à maximiser les retombées socio-économiques pour le citoyen européen et à favoriser le développement d'une industrie européenne de l'espace et des services compétitive. Copernicus est **le plus grand fournisseur de données spatiales au monde**. L'ensemble de ces données est accessible à tous librement et gratuitement. Copernicus comprend une composante spatiale (satellites), une composante in-situ (capteurs d'observations aériennes, maritimes et terrestres) et une composante services.

Les 6 services Copernicus portent sur la surveillance des terres (CLMS), du milieu marin (CMEMS), de l'atmosphère (CAMS), du climat (C3S) et sur la gestion des urgences (CEMS) et la sécurité (CSS). Le service marin CMEMS est piloté par Mercator Ocean International qui est implanté à Toulouse. Ces 6 services fournissent de très nombreux produits et informations à valeur ajoutée à partir des données d'observation de la Terre : indicateurs, cartes, rapports annuels, analyses, modélisations, prévisions...

Surveillance terres		CLMS : Copernicus Land Monitoring Service
Surveillance milieu marin		CMEMS : Cop. Marine Environment Monitoring Service
Surveillance atmosphère		CAMS : Copernicus Atmosphere Monitoring Service
Changement climatique		C3S : Copernicus Climate Change Service
Gestion des urgences		EMS : Copernicus Emergency Management Service
Services liés à la sécurité		CSS : Copernicus Security Service

Les six services Copernicus



Les 8 satellites Sentinel lancés entre 2014 et 2020 font partie de 5 missions Copernicus (1, 2, 3, 5P, 6)

Six missions Sentinel composent actuellement le programme de base des satellites Copernicus dont 5 missions déjà mises en orbite. Chaque mission embarque une instrumentation différente, permettant de mesurer différents paramètres et ainsi de couvrir de nombreuses thématiques. Elles comportent plusieurs exemplaires du même satellite afin d'augmenter la fréquence de revisite d'un même point sur Terre et de sécuriser la fourniture des données en cas de défaillance. Huit Sentinel ont été lancés entre 2014 et 2020. D'ici à 2030, une vingtaine de Sentinel devraient être en orbite.

⁹ <https://landsat.gsfc.nasa.gov/>

¹⁰ <https://www.copernicus.eu/fr>

Pour compléter ces observations, l'agence spatiale européenne (ESA) achète des données issues de satellites commerciaux, certaines étant ensuite accessibles gratuitement pour les institutionnels de l'UE. De nouvelles missions Sentinel sont à l'étude pour lancer à partir de 2032 des versions améliorées des missions Sentinel actuelles mais également pour lancer à partir de 2025 de nouvelles missions pour observer de nouveaux paramètres notamment sur le CO₂ anthropique, le côtier, les sols, les glaces de mer...

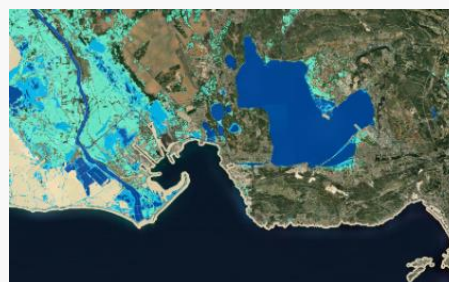
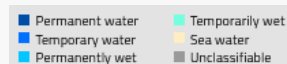
L'ensemble du programme Copernicus est piloté sur la base des besoins exprimés par les utilisateurs. Pour la France, c'est le CGDD du MTECT (SRI/SDR/MiCOEST, également pilote du Plan d'Applications Satellitaires) qui recueille et exprime les positions des utilisateurs institutionnels dans le cadre du Forum des utilisateurs, pilotés par la Commission européenne. Le MTECT est en effet membre avec le ministère chargé de la recherche (MESR) et le CNES de la délégation interministérielle à Copernicus pilotée par le MESR.

A l'occasion de la PFUE 2022, cette délégation interministérielle a organisé un colloque « Copernicus Horizon 2035 ». Cet événement, suivi par plus de 3300 personnes en ligne sur 2 jours, a dressé les attentes pour l'avenir de Copernicus avec des interventions de haut niveau : le Commissaire européen Thierry Breton, le Président de l'ESA, le vice-président du GIEC, les ministres MESR et MTECT,....

Exemples de produits Copernicus : CLMS – SURVEILLANCE DES TERRES

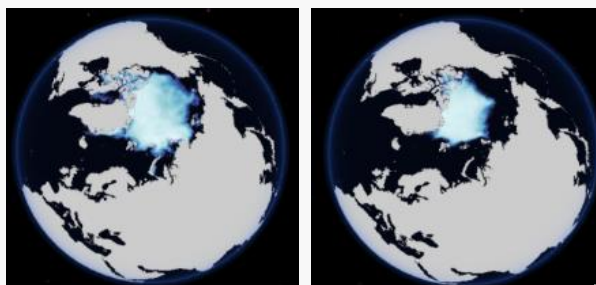


Produit « Urban atlas », *Atlas urbain*
 - occupation des sols à Avignon, 2018, à gauche
 - Hauteur des bâtiments à La Défens, 2012, à droite,
<https://www.wekeo.eu/data?view=dataset&dataset=EO%3ACLMS%3ADAT%3AURBAN-ATLAS>

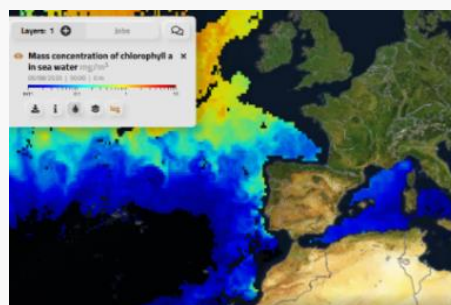


Couche haute résolution « Water and Wetness », eau et zones temporairement humides, Camargue, 2018
<https://www.wekeo.eu/data?view=dataset&dataset=EO%3ACLMS%3ADAT%3AHRL>

Exemples de produits Copernicus : CMEMS – SURVEILLANCE DU MILIEU MARIN

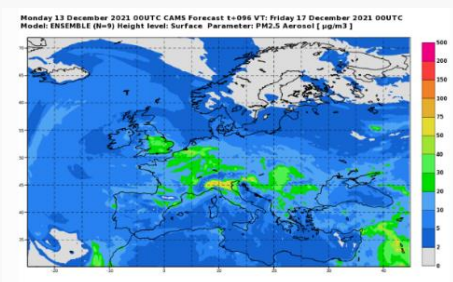


Glace de mer 3D, pôle Nord, sept. 1993 et 2019
<https://myoceanlearn.marine.copernicus.eu/>

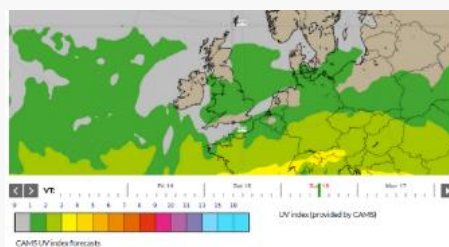


Concentration en chlorophylle a de l'eau de mer, Atlantique et Méditerranée, 5 août 2022
https://www.wekeo.eu/data?view=layers&dataset=EO%3AM%3O%3ADAT%3AMULTIOBS_GLO_BIO_BGC_3D_REP_015_010

Exemples de produits Copernicus : CAMS – SURVEILLANCE DE L'ATMOSPHERE

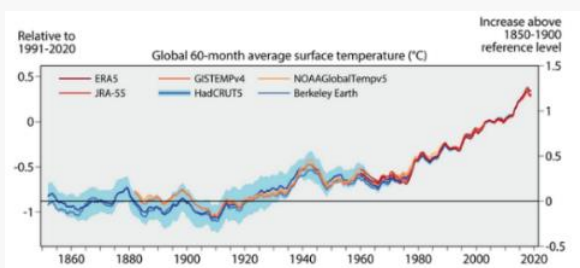


Prévision de concentrations de particules fines PM10 à J+4, 13-17 décembre. 2021, <https://regional.atmosphere.copernicus.eu/index.php?category>

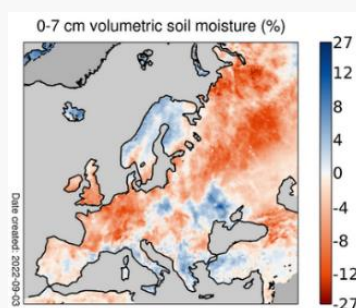


Prévision d'indice UV à t + 84h
13 octobre 2022
<https://atmosphere.copernicus.eu/charts/cams/uvindex-forecasts>

Exemples de produits Copernicus : C3S – SURVEILLANCE DU CLIMAT



Indicateurs climatiques : évolution température mondiale moyenne 1850 à aujourd'hui <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/temperature>



Bulletins climatiques mensuels, anomalies d'humidité des sols de 0 à 7 cm août 2022 par rapport à 1991-2020 <https://climate.copernicus.eu/precipitation-relative-humidity-and-soil-moisture-august-2022>

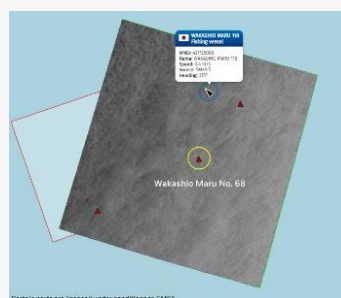
Exemples de produits Copernicus : CEMS – URGENCES



Cartographie en mode rapide réalisée lors des inondations de février 2021, Corrèze, Source : Copernicus CEMS, à partir de : <https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSR498>

Exemples d'utilisation du service sécurité de Copernicus

Le 11 mai 2021, le navire de pêche Wakashio Maru No.68 a été déclaré disparu, à environ 900nm des côtes de Madagascar, avec 25 personnes à bord. Sollicité par le CROSS de La Réunion, le service Copernicus de Surveillance Maritime a localisé 3 navires non signalés sur une image SAR, permettant de localiser le navire



b) DINAMIS : accès gratuit ou préférentiel à des images à très haute résolution

Le Dispositif Institutionnel National d'Approvisionnement Mutualisé en Imagerie Satellitaire (DINAMIS) de l'Infrastructure de recherche (IR) DATA TERRA est une plateforme d'acquisition et de diffusion de données spatiales d'observation de la Terre dédiée aux utilisateurs institutionnels français (publics et scientifiques) et aux scientifiques européens (scientifiques étrangers sous conditions)¹¹.

Mis en place et soutenu par six partenaires CNES, CNRS, IGN, INRAE, IRD et Cirad¹², DINAMIS a pour objectif de faciliter l'accès et développer l'usage institutionnel des données satellitaires dans le cadre de programmes d'intérêt général, tels que l'environnement, l'éducation ou le développement de services innovants (R&D, aménagement et planification territoriale, suivi et gestion de l'environnement, innovation et création de valeur ajoutée). Les experts de DINAMIS proposent un accompagnement et un support technique tout au long de l'expression de besoins d'un institutionnel.

Les institutionnels ont accès gratuitement aux images déjà existantes dans le catalogue DINAMIS. Pour les approvisionnements en nouvelles images commerciales, les budgets étant limités, la participation financière des utilisateurs est nécessaire au-delà d'un quota gratuit. De nouvelles acquisitions sur des zones géographiques au choix peuvent être demandées que ce soit sur les archives (images déjà captées par les satellites) ou sur des demandes de programmation pour des images futures. Au-delà du quota de gratuité pour ces nouvelles acquisitions dont bénéficient les acteurs publics, les données commerciales font l'objet d'une tarification institutionnelle préférentielle et d'un cofinancement pour les scientifiques français. Les acteurs privés français et les scientifiques européens ne bénéficient pas du quota de gratuité, l'ensemble des leurs demandes sont facturées sur la base du tarif institutionnel.

LES IMAGES SATELLITES PROPOSEES PAR DINAMIS

Images au catalogue :

- bouquet d'images satellites optiques commerciales à très haute résolution spatiale (1,5m à 0,5m, France et monde) : archives Pléiades et Spot 6-7 référencées au catalogue d'Airbus
- images gratuites optiques et radar haute résolution spatiale (typiquement des images Sentinel de Copernicus).

Modalités d'accès (sous réserve d'adhésion)

- images déjà existantes dans le catalogue DINAMIS : téléchargeables gratuitement
- demandes d'acquisition de nouvelles images et demandes de programmation dédiée des satellites Pléiades et Spot 6-7 : selon quotas, seuils, et tarifications spécifiques

Les données sont soumises à une licence d'utilisation dédiée.

La procédure d'adhésion à DINAMIS se fait désormais en ligne sur le Portail DINAMIS (formulaire à remplir, demande d'adhésion à compléter par le représentant légal puis valider via un processus dématérialisé). Une fois l'inscription faite, l'utilisateur peut créer son compte utilisateur nominatif et accéder aux services DINAMIS.

¹¹ Les Utilisateurs Institutionnels Autorisés (UIA) éligibles aux services DINAMIS sont l'ensemble des acteurs scientifiques, quel que soit leur lieu d'affectation, l'ensemble des acteurs publics, l'ensemble des prestataires privés français dans le cadre d'une commande publique en France ou pour des besoins propres en R&D. Les scientifiques européens ainsi que les scientifiques non européens sont éligibles selon conditions. Les institutionnels publics et les entités privées non européens ne sont pas éligibles.

¹² CNES : Centre National d'Etudes Spatiales / CNRS : Centre National de Recherche Scientifique / IGN : Institut national de l'information géographique et forestière / INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement / IRD : Institut de recherche pour le développement / Cirad : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

4. Des données de géolocalisation européennes d'une précision inédite grâce à Galileo et EGNOS

Le service européen Galileo, d'usage libre, gratuit et mondial, est diffusé depuis 2016. Ce service de géolocalisation par satellite (GNSS¹³), est utilisé par plus de 3 milliards d'utilisateurs de smartphones¹⁴ avec une précision de 1 mètre, deux fois meilleure que celle du dispositif américain couramment appelé « GPS ». Le programme Galileo est conduit par la Commission européenne. Galileo offre à l'Union Européenne (UE) souveraineté et autonomie vis-à-vis des autres grandes puissances qui fournissent des services GNSS, les États-Unis (GPS), la Russie (Glonass) et la Chine (Beidou).

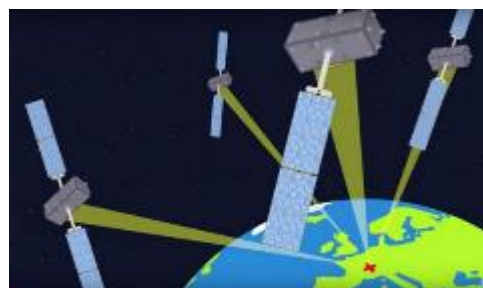
Au volant d'une voiture, sur un vélo partagé, aux commandes d'un tracteur ou d'un aéronef, les services GNSS de positionnement / navigation / temps-synchronisation font partie de notre vie quotidienne. Leur disponibilité devient essentielle pour l'industrie et les services. Galileo est tourné vers les applications civiles, dont le marché mondial, évalué à 199 Md€ en 2019, est appelé à plus que doubler d'ici 2031¹⁵. Galileo se démarque des autres systèmes en offrant une panoplie de services ouverts inédits et gratuits :

- la localisation précise et rapide des déclenchements des balises de détresse, en support aux missions de recherche et sauvetage (SAR), en capacité depuis 2020 de renvoyer également un accusé réception à la balise émettrice,
- Un service d'authentification ouvert (OSNMA), pour garantir la fiabilité des sources de positionnement / synchronisation utilisées, mise en service prévue avant fin 2023,
- Un service de haute précision (HAS) qui permet à des récepteurs professionnels de se positionner à 20 cm près, mis en service le 24 janvier 2023,
- Un service d'alerte aux populations (EWS), diffusant des messages géolocalisés que les smartphones ou autres récepteurs pourront traiter même en l'absence de réseau téléphonique (essais planifiés en coordination avec le ministère de l'intérieur en vue d'une mise en service en 2024).

Galileo fournit également un service gouvernemental sécurisé (PRS) que les États membres choisissent d'utiliser en fonction de leurs besoins, militaires le cas échéant. Ce service est aussi accessible à des pays tiers de l'UE dans le cadre d'un accord international. Des services commerciaux authentifiés font également partie du portfolio de Galileo.

Le fonctionnement de Galileo repose sur une constellation en orbite moyenne (~23 000 km d'altitude) qui embarque des horloges atomiques très précises et un segment sol réparti mondialement qui surveille la constellation et génère les messages de navigation émis par les satellites et décodés par les puces électroniques intégrées dans les récepteurs.

Des risques d'interférence électromagnétiques, volontaires ou non, existent. Cela peut conduire à des brouillages (impossibilité d'accéder au signal) ou des leurrages (falsification avec transmission de coordonnées de géolocalisation fausses). Ces perturbations locales sont plus fréquentes que les pannes du signal. Des dispositions légales interdisent les dispositifs de brouillages des GNSS¹⁶. Des informations utiles en cas de suspicion de brouillage¹⁷ sont disponibles sur le site de l'agence nationale des fréquences (ANFR).



La constellation Galileo est composée de 24 satellites. Pour géolocaliser un point sur Terre, 4 satellites sont nécessaires : 3 pour la localisation et 1 pour la synchronisation des horloges, Source : Cnes, ambassadeurs du spatial

¹³ GNSS : Global Navigation Satellite System – il s'agit du nom générique de tous les services de géolocalisation par satellite

¹⁴ <https://www.usegalileo.eu/FR/>

¹⁵ EUSPA GNSS & Earth Observation Market Report, p.21, https://www.euspa.europa.eu/sites/default/files/uploads/euspa_market_report_2022.pdf

¹⁶ ANFR-Brouilleur GNSS (GPS, Galileo) <https://www.anfr.fr/controler/sources-possibles/brouilleur-gnss-gps-galileo>

¹⁷ ANFR-Le traitement d'un brouillage : comment ça marche ? De la demande d'intervention à la résolution : <https://www.anfr.fr/controler/traitement-des-brouillages/le-traitement-dun-brouillage-comment-ca-marche-de-la-demande-dintervention-a-la-resolution>

Des évolutions nombreuses sont en cours sur Galileo :

- la constellation de satellites Galileo est quasiment finalisée avec déjà 24 satellites en orbite¹⁸; 10 satellites supplémentaires seront lancés dans les prochaines années pour assurer une meilleure redondance ; ils sont déjà en cours d'assemblage et de test ;
- une refonte majeure du « segment sol¹⁹ » de Galileo a été lancée afin de fournir le service gouvernemental de sécurité PRS définitif à partir de 2024 et gagner en robustesse.

L'exploitation de Galileo, le développement des applications et la maîtrise de la sécurité du système relèvent de l'agence de l'Union européenne pour le programme spatial, l'EUSPA²⁰. L'ESA, l'Agence Spatiale Européenne, est chargée de préparer la future génération de Galileo, prévoyant de nouveaux services plus performants pour les applications ouvertes et les applications gouvernementales. Les nouveaux satellites sont en cours de développement. 9 Md€ sont prévus au budget pluriannuel 2021-2027 de l'UE pour les programmes européens de navigation par satellite. Les États membres de l'UE participent au programme Galileo et valident les différentes orientations proposées par la Commission européenne.

En France, une coordination interministérielle Galileo a été instituée par le Premier ministre depuis 2008 pour assurer l'implication de tous les ministères concernés, et assurer une coordination étroite de la position nationale dans les différentes instances auxquelles les autorités françaises participent.

L'UE conduit également le programme EGNOS²¹, qui vise à apporter un complément aux services GNSS GPS et Galileo, afin de garantir à l'utilisateur la qualité des informations émanant des constellations, avec des informations d'intégrité et de précision améliorée. Les services ouverts EGNOS sont par exemple utilisés intensivement pour une meilleure précision en agriculture, tandis que le service EGNOS-SoL²² répond aux exigences de l'aviation civile et est certifié par l'Agence européenne de sécurité de l'aviation civile pour permettre un guidage des aéronefs en procédure aux instruments. L'UE développe une nouvelle génération d'EGNOS qui entrera en service en 2026/27, venant progressivement apporter un complément à Galileo. EGNOS et Galileo bénéficient enfin de plusieurs programmes de R&D (Horizon Europe, Fundamental Elements 2) pour développer les applications de ces services, allant de l'innovation pour des concepts d'application innovante jusqu'au soutien au développement de récepteurs adaptés.

5. Des données satellitaires précieuses pour l'environnement, encore trop peu utilisées par les institutionnels

Concernant l'observation de la Terre par satellites, en 2019, à l'issue de nombreuses auditions d'acteurs du secteur spatial (CNES, start-ups, industriels...)²³, les parlementaires de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) se réjouissaient « *de la multiplication des applications satellitaires dans tous les domaines, pour les collectivités publiques, les entreprises et les particuliers* » et soulignaient tout l'intérêt des « *indicateurs d'observations fournis par les satellites [...] pour comprendre et accompagner la transition écologique et solidaire qui s'impose à tous* ».

Les applications satellitaires demeurent cependant méconnues des acteurs du développement durable et de l'aménagement des territoires ainsi que du grand public. Leur usage par les institutionnels présente donc un grand potentiel de développement. Dans la lignée des plans de 2011 et de 2018, ce Plan d'Applications Satellitaires 2023-2027 vise à favoriser l'appropriation des applications satellitaires par l'administration

¹⁸ Suivi de la constellation Galileo : <https://www.gsc-europa.eu/system-service-status/constellation-information>

¹⁹ Le « segment sol » désigne l'ensemble des moyens et équipements au sol nécessaires à la réalisation d'une mission satellitaire : stations au sol pour communiquer avec les satellites et centres de contrôle ou de surveillance de la sécurité

²⁰ EUSPA : <https://www.euspa.europa.eu/>

²¹ European Geostationary Navigation Overlay Service / système européen de navigation par recouvrement géostationnaire

²² SoL – Safety of Life / Sauvegarde de la vie

²³ OPECST, *Rapport sur les Enjeux du Conseil ministériel de l'Agence spatiale européenne (ESA) les 27 et 28 novembre 2019 à Séville (Espagne) : Compte rendu de l'audition publique du 29 octobre 2019 et de la présentation des conclusions du 7 novembre 2019*, 13 novembre 2019, <http://www.senat.fr/rap/r19-118/r19-1181.pdf>

pour améliorer l'efficacité des pouvoirs publics dans les domaines portés par le ministère (environnement, équipement, transport, mer, territoires) et consécutivement à favoriser le développement d'un secteur économique des applications satellitaires toujours plus dynamique en France.

Au sein du pôle ministériel, le cas de l'usage des drones est un exemple inspirant en termes de déploiement rapide de l'utilisation de nouvelles capacités d'observations. En effet, grâce notamment à de l'information et à l'animation d'une communauté qui s'est construite autour de quelques pionniers, en 6-7 ans l'usage des drones a pris de l'ampleur dans les services déconcentrés du ministère. Ainsi, plusieurs structures telles que le Département de Loire Atlantique ou la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) de la Manche sont passées des premières expérimentations d'utilisation de drones à des catalogues de services pour divers domaines d'applications. Les facteurs clés pour la mise en place de cette culture d'utilisation des drones ont été l'internalisation, la constitution d'une chaîne complète de traitement de données collectées, le passage d'une logique d'expérimentation à une stratégie globale. Mutualiser ce type de moyens entre différentes structures permet de gagner en souplesse et de réaliser des économies budgétaires à l'image de ce qui a été fait à DDT des Vosges via une convention d'échange et de mise à disposition de données et une convention d'utilisation des drones entre notamment le Service départemental d'incendie et de secours des Vosges et la DDT 88.

L'objectif du PAS 2023-2027 est de parvenir également en quelques années à une diffusion du réflexe et de la culture d'utilisation des données satellitaires au sein des services du pôle ministériel.

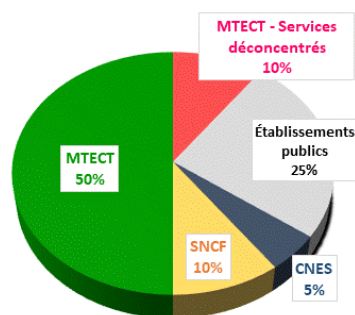
RETOUR SUR LE PLAN 2018

Le PAS 2018 se compose de 20 actions thématiques organisées autour de 7 thèmes et de 5 familles d'actions transversales visant à favoriser la mise en œuvre des actions thématiques (gestion des crises, pollution atmosphérique, sécurité et efficacité des transports, protection de la faune et la flore, changements climatiques, services environnementaux, occupation du sol). Les actions thématiques avaient été identifiées grâce à un travail de concertation rassemblant services du pôle ministériel chargé de l'environnement et organismes du Réseau scientifique et technique (RST²⁴) du ministère. Le constat avait alors été fait que plusieurs actions du PAS 2011 étaient à poursuivre notamment concernant le partage des expériences et des développements réalisés. Il avait également été identifié un fort besoin d'acculturation. Ces constats restent d'actualité encore aujourd'hui.

1. Bilan des actions

Des entretiens avec les pilotes des actions thématiques du PAS 2018 ont été menés à l'automne 2020. La moitié de ces pilotes font partie du pôle ministériel. La majorité des actions thématiques du PAS 2018 concernent l'imagerie satellitaire optique ou radar (16 actions) tandis que 4 actions relèvent du système de localisation et de navigation par satellite (GNSS), toutes 4 étant dans le domaine des transports.

Certaines actions sont liées à l'amélioration de la sécurité de l'aviation. Elles sont multi-acteurs au niveau européen voire international. Etant dotées de moyens financiers, leur avancement progresse. L'existence d'un écosystème et le fait que le stade de la recherche soit dépassé pour les utilisations du GNSS favorisent un avancement rapide des actions engagées.

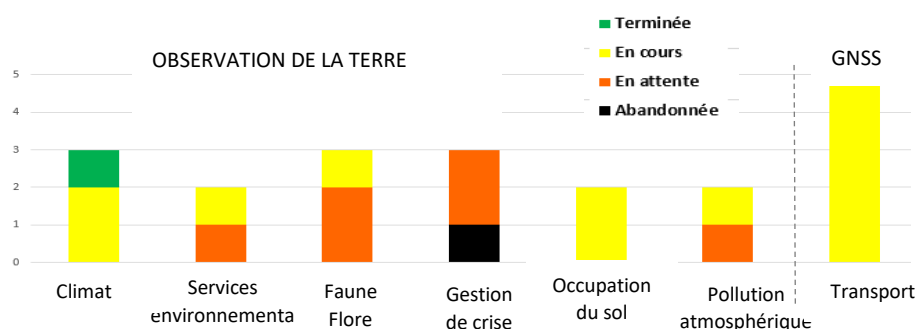


Pilotes des actions thématiques du PAS 2018

²⁴ OFB, BRGM, Cerema, CNES, ENAC, IGN, IFPEN, IFREMER, IFSTTAR, INERIS, Météo France, ONCFS, IRSTEA, INRA, ONF, SHOM

L'utilisation de l'imagerie satellitaire pour l'observation de la Terre reste à développer avec un écosystème à construire et des besoins relevant encore beaucoup de la recherche et développement. Les pilotes d'actions du PAS 2018 basées sur les données d'observation de la Terre rencontrent ainsi plus de freins que ceux utilisant le GNSS, leur avancement s'en ressent avec 6 actions bloquées en attente sur 16.

Avancement des actions thématiques du PAS 2018



Les actions transversales du PAS 2018 ont permis d'initier une réalisation phare avec le lancement en novembre 2019 de la plateforme www.applisat.fr opérée par le Cerema sous maîtrise d'ouvrage du CGDD. Cette plateforme d'information à destination des utilisateurs publics des données satellitaires et de leurs partenaires propose de l'information sur des cas d'usage très variés : dégâts post-incendie, télé-épidémie (moustiques), érosion hydrique, habitat illicite, îlots de chaleur urbain, trait de côte etc. Elle diffuse également des informations sur les programmes spatiaux, sur les acteurs publics du secteur, des actualités... Depuis 2021, un Comité de pilotage mis en place et piloté par le CGDD, travaille à l'enrichissement régulier du contenu de la plateforme et à l'amélioration de l'expérience utilisateur.

LA PLATEFORME APPLISAT

L'objectif de la plateforme est d'encourager l'utilisation des informations issues des observations par satellites. Applisat s'adresse aux services de l'Etat, aux collectivités et aux professionnels du spatial. Les institutionnels peuvent y partager leurs retours d'expériences d'utilisation de données satellitaires pour les politiques publiques. Différentes rubriques rassemblent des ressources : veille, actualités, fiches retours d'expériences, fiches sur les programmes et acteurs de l'écosystème...



<https://www.applisat.fr/>

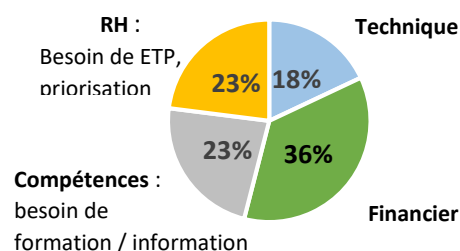
2. Freins et besoins identifiés

Les pilotes d'actions thématiques du PAS de 2018 déclarent rencontrer 4 types de freins :

- techniques : problème d'outil et/ou de traitement (extraction des données) ;
- financiers : budget manquant, difficulté à trouver des financements ;
- ressources humaines : dans un contexte de réduction d'effectif, action non prioritaire ;
- compétences : besoin de compétences particulières à niveau d'expertise élevé.

Dans 36% des cas, le frein est d'abord financier.

Les problématiques mises en évidence lors des échanges avec les pilotes d'actions portent sur la complexité d'acquisition et de traitement des images satellites et sur le coût lié au développement d'applications spécifiques. Ils expriment un besoin d'information/formation sur les nombreuses plateformes d'accès et les diverses fonctionnalités avancées disponibles. Ce point est d'autant plus important que la technologie



Freins et besoins exprimés par les pilotes des actions du PAS 2018

avance vite et que l'accès aux images est régulièrement modifié. La possibilité d'accéder via DINAMIS à une banque d'images gratuites ou à la possibilité de commander des images spécifiques est souvent mal connu. Le traitement des images pour en extraire les informations demande, par ailleurs, des compétences spécialisées qui ne se trouvent pas forcément en interne des structures. Elles se trouvent en effet actuellement plutôt dans les structures de recherche et les bureaux d'études spécialisés. Il y a donc une demande de formation et en parallèle un manque de temps à y consacrer.

Il s'avère également que l'intérêt pour utiliser des images satellites et les compétences associées sont liés à des personnes et non aux structures. Le départ de ces personnes peut entraîner l'arrêt de l'utilisation des images satellites. Enfin, un fort besoin de retour d'expérience et un besoin d'animation de la communauté des utilisateurs ont été remontés par plusieurs pilotes.

Ce premier bilan a été complété par des échanges en 2021 avec différentes directions du MTECT notamment avec les correspondants intéressés par Copernicus : le Commissariat général au développement durable (CGDD), la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN) et le Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD devenu IGEDD en 2022). Des échanges ont également eu lieu avec le Ministère de la culture et avec le Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. Ces échanges ont confirmé les attentes des services en matière d'information, de formation, d'interactions au sein d'un écosystème à animer, de financement et d'accompagnement.

8 CONSTATS CLES ISSUS DES ENTRETIENS AVEC DES UTILISATEURS DES MINISTERES CHARGES DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA CULTURE ET DE L'AGRICULTURE (du plus partagé au moins partagé)

- Besoin d'un **point unique pour être informé** sur les missions actuelles, les moyens d'accès aux données, les produits disponibles, les modes de déclenchement des acquisitions etc.
- Besoin de **référents techniques** vers qui se tourner
- Besoin d'**outils clés en main**, de produits finis pour piloter les politiques publiques
- Réflexion à mener autour des **indicateurs de politiques publiques** : comment faire la transition des indicateurs existants vers les nouveaux indicateurs en conservant une continuité statistique
- Développer l'utilisation des données satellitaires pour apporter de la cohérence entre le niveau territorial et le niveau national
- **informer les décideurs** sur les usages potentiels des données satellitaires. Le soutien de la Hiérarchie est nécessaire pour pouvoir mobiliser du temps et des moyens humains.
- Apporter une réponse au problème de **financement**

Ce Plan d'applications satellitaires 2023-2027 vise à fournir les outils et l'accompagnement nécessaires à un développement rapide et d'envergure de l'utilisations des données et applications satellitaires dans les administrations. Afin d'illustrer la diversité des utilisations possibles pour les politiques publiques, ce chapitre du plan est consacré à la présentation de nombreux cas d'utilisation par des services institutionnels au niveau national et local. Ces exemples peuvent représenter une source d'inspiration pour adapter un usage déjà existant dans un service déconcentré, dans une collectivité locale ou dans les services centraux d'un ministère par transfert et/ou adaptation d'une solution déjà développée. Ils peuvent également inciter à envisager les données satellitaires comme source d'information pour d'autres politiques publiques que celles présentées ici et dans ce cas, les outils d'aide à la transférabilité proposés dans ce plan trouveront tout leur sens pour concevoir dès l'origine des outils mutualisés ou transférables entre entités publiques.

1. Utilisation par les services centraux du pôle ministériel et leurs opérateurs

En 2010, l'état des lieux réalisé lors de l'élaboration du PAS 2011, a montré que les données d'observation de la Terre par satellite étaient utilisées par des entités du Réseau Scientifique et Technique (RST) du pôle ministériel et par quelques directions ministérielles. Ainsi, Météo France utilisait des données des satellites météorologiques (METEOSAT, METOP et JASON). L'IGN utilisait des données de satellites GNSS pour le géopositionnement statique ainsi que des données de satellites optiques (Pléiades, SPOT) et radar dans le cadre de projets Défense et pour élaborer des bases de données cartographiques. Depuis 2002 l'institut produit également des référentiels spatiaux mondiaux (MNS, ortho-images, base de points d'appui) en coédition avec la société Airbus DS GEO. L'IFREMER²⁵ les utilisait pour cartographier notamment la température de surface des océans, la salinité, la turbidité... Enfin, le BRGM²⁶, l'IFFSTAR²⁷ et l'IGN y avaient recours pour mesurer la subsidence urbaine et minière par interférométrie radar basée sur les données ERS (European Remote Sensing satellites, deux satellites radar en bande C de l'ESA).

L'état des lieux réalisé en amont du PAS 2018 a montré un élargissement du cercle d'acteurs concernés avec le développement de compétences en matière de traitement de signaux satellitaires au sein de nombreux établissements publics du RST rattachés au pôle ministériel. Le Cerema se positionnait alors déjà comme ressource principale du pôle ministériel en matière d'utilisation de données spatiales (images, GNSS, signaux radio) avec des prestations de type Assistance à maîtrise d'ouvrage, traitements d'images, productions méthodologiques, guides, formations, expertise. En parallèle, le CNES apportait de l'aide à l'usage des données satellitaires et au développement de services, avec notamment la création en son sein de la « direction de l'Innovation, des Applications et de la Science » (DIA) en 2016. A l'IGN, le service d'imagerie satellite (ex IGN-Espace) gérait la production cartographique d'origine spatiale de l'institut²⁸. L'utilisation de données spatiales, longtemps cantonnée aux projets Défense, s'est étendue plus largement à la production de référentiels nationaux (machine learning appliqué aux séries temporelles Sentinel 2 notamment, par exemple projet Carhab, voir plus bas).

Aujourd'hui, les principales directions du pôle ministériel utilisatrices ou bénéficiaires de données satellitaires d'observation de la Terre sont la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB), la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) et la Direction Générale de l'Energie et de Climat (DGEC). En matière de GNSS, les directions utilisatrices sont notamment la Direction générale des infrastructures, des

²⁵ IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

²⁶ BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

²⁷ IFFSTAR : Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux

²⁸ acquisition et traitement géométrique des images satellitaires, modèles numériques de terrain 3D à partir de données stéréoscopiques, base mondiale de points d'appui 3D co-éditée avec Airbus, développement de chaînes de production opérationnelle

transports et des mobilités (DGITM), la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) et la direction générale des affaires maritimes, des pêches et de l'aquaculture (DGAMPA).

Ces utilisations peuvent être directes (utilisation d'un produit Copernicus par exemple) ou indirectes (via un produit tel qu'un indicateur élaboré par un opérateur à partir de données satellitaires). Par ailleurs, certains produits utilisés par les services ministériels peuvent découler de données satellitaires sans que le service n'en ait conscience. Le panorama proposé ici est donc non exhaustif.

a) L'occupation des sols : les couvertures satellitaires systématiques de l'IGN et le volet national de Corine Land Cover

Dans le cadre de son statut de partenaire DINAMIS, l'IGN réalise des couvertures annuelles systématiques du territoire : la Métropole avec les images des satellites SPOT 6/7 et les côtes sableuses de Métropole, la Martinique, la Guadeloupe, la Réunion, Mayotte et la côte de la Guyane avec les images des satellites Pléiades. Ces couvertures sont accessibles sur le portail spatial de l'IGN www.spatial.ign.fr

Corine Land Cover (CLC) est une base de données européenne de l'occupation biogéophysique des sols et de son évolution, élaborée à l'échelle européenne dans le cadre de Copernicus pour 1990 puis tous les 6 ans. CLC est obtenue par interprétation d'images optiques très haute résolution de l'Europe.

Entre 2000 et 2012, l'IGN a accompagné le maître d'ouvrage ministère chargé de l'environnement dans la production de 3 millésimes CLC. Depuis 2018, l'IGN est chargé de la production CLC France²⁹.

La nomenclature CLC comprend 44 postes répartis selon 5 typologies d'occupation du sol : territoires artificialisés, territoires agricoles, forêts et milieux semi-naturels, zones humides, surfaces en eau. Cette connaissance de l'usage et de l'occupation du sol est utile par exemple pour suivre l'extension des espaces artificialisés et ce que cela impacte, pour mesurer la fragmentation et le cloisonnement des milieux naturels.



CLC France 2018

b) Le milieu marin

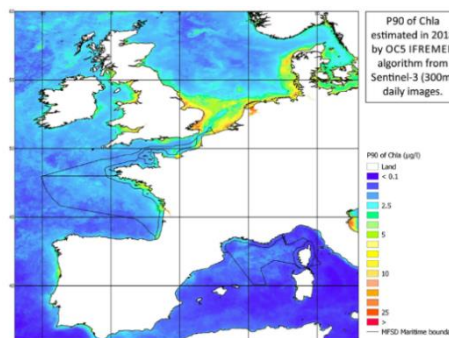
La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) pilote la mise en œuvre de la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM, 2008/56/CE) qui a pour objectif d'atteindre ou de maintenir le bon état écologique du milieu marin au plus tard en 2020. Pour répondre à cet objectif, la DCSMM s'appuie sur un grand nombre de données afin d'évaluer tous les 6 ans le bon état écologique du milieu marin et les objectifs environnementaux. En raison du caractère ambitieux de la DCSMM, de par le nombre de thématiques à évaluer et par la couverture spatiale à l'échelle des eaux marines métropolitaines, toutes les thématiques présentent des lacunes dans la surveillance *in situ*. Pour combler les lacunes de données, en particulier dans les zones au large moins fréquemment prospectées, des approches complémentaires sont mises en œuvre croisant l'acquisition de données *in situ*, l'analyse d'images satellite et la modélisation.

Actuellement les données satellitaires sont utilisées pour les thématiques Habitats pélagiques (OFB, MNHN, université de Liège), Eutrophisation (Ifremer et OFB) et Changements hydrographiques (SHOM). Les produits « couleur de l'eau » issues des estimations par images satellite concernent les concentrations en surface de chlorophylle-a (proxy de la biomasse phytoplanctonique), les données de turbidité et les matières en suspension non algales. Ces données alimentent directement les calculs des indicateurs d'évaluation du bon Etat écologique au regard de l'eutrophisation et des habitats pélagiques. Ces mêmes données alimentent les indicateurs phytoplancton de la DCE (Directive cadre sur l'eau) dans les eaux côtières Méditerranéennes, en particulier l'indicateur biomasse phytoplanctonique qui repose sur la même métrique (P90 chl_a³⁰) que la DCSMM. Les images satellite permettent en effet une évaluation des masses d'eau côtières non couvertes par les suivis stationnels *in situ*.

²⁹ Sous la supervision du Service de la donnée et des études statistiques (SDES) du ministère chargé de l'environnement jusqu'en 2018, seul en lien direct avec l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) depuis 2018

³⁰ percentile 90 de Chlorophylle a (pigment qui donne sa couleur verte aux végétaux qui est à la base de la photosynthèse)

D'autres données contextuelles comme la température de surface, sont également acquises par traitement des signaux satellites et permettent d'étudier les réponses des indicateurs au réchauffement des eaux de surface. Pour la thématique Changements hydrographiques, les données satellite issues du service Copernicus de surveillance du milieu marin (CMEMS) sont utilisées pour la validation des modèles (température, salinité, courantologie, hauteur d'eau). L'ensemble des données utilisées dans le cadre de la DCSMM sont mises à disposition via le Système d'Information sur le Milieu Marin (SIMM) : <https://www.milieu marin france.fr/>



Indicateur P90 de Chlorophylle a en 2018, Ifremer via Sentinel 3

c) Les habitats naturels

Les services départementaux de l'OFB (Office français de la biodiversité) contribuent à l'exercice des polices administrative et judiciaire en matière de protection des espaces naturels. A ce titre, ils exploitent des images des satellites Pléiades pour caractériser la destruction d'habitats naturels dans le cadre de procédures judiciaires.

Pour acquérir de la connaissance sur les habitats naturel, la DEB pilote par ailleurs, dans le cadre de la stratégie nationale pour la biodiversité 2030, le programme de cartographie des habitats terrestres CarHab³¹ en collaboration avec de nombreux partenaires³². Ce programme vise à produire une cartographie nationale des habitats naturels et semi-naturels pour les écosystèmes terrestres de métropole et d'Outre-Mer à l'échelle 1/25 000^e pour 2025. Les résultats doivent permettre de combler les lacunes de connaissance sur les habitats et de venir en appui aux politiques publiques nationales et territoriales en lien avec l'aménagement du territoire et la connaissance de la biodiversité. La connaissance sur les habitats est produite par croisement de l'information issue de la modélisation des biotopes et de celle des physiologies de végétations obtenues par traitement d'intelligence artificielle via la classification d'images satellites Sentinel-2 de Copernicus. L'utilisation d'images satellites permet de réduire les coûts de prospection terrain et les délais de production de la donnée. La mise à jour est également facilitée. Les données produites ont vocation à intégrer le portail de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (<https://inpn.mnhn.fr>) et la Géoplateforme³³.

d) La pollution lumineuse nocturne

L'Observatoire National de la Biodiversité (ONB) élabore un indicateur de pollution lumineuse. Cet indicateur est utile à la DEB et aux collectivités gestionnaires d'éclairage public voulant progresser sur les questions de perturbation de la biodiversité (modification de la relation proie-prédateur, perturbation des cycles de reproduction, des migrations...). Il est également pertinent pour les politiques d'économie d'énergie et pour la préservation de l'observation du ciel étoilé.

Cet indicateur est basé sur de la modélisation numérique du phénomène de diffusion de la lumière dans l'atmosphère avec identification des sources de lumières à partir des radiances mesurées par satellite.



Niveau de pollution lumineuse 2021 - France métropole, Source ONB

³¹ <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/newsletters/signature/signature-69-artificialisation-sols-sa-mesure/carhab-outil-au-service-politiques-publiques>

³² l'Agence française pour la biodiversité (AFB), l'UMS PatriNat, les Conservatoires botaniques nationaux, l'IGN, le Cerema, l'Irstea, le Cesbio et les universités Jean-Monnet de Saint-Etienne (EVS Isthme), Rennes II et Bretagne occidentale (UBO).

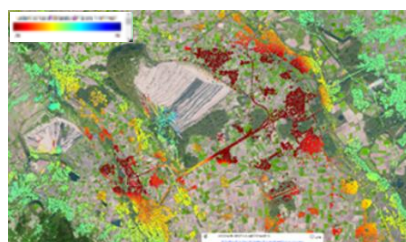
³³ outil de mise à disposition et de visualisation cartographique qui prendra la suite du Géoportail

e) La gestion des risques naturels

Le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) réalise des projets en appui aux politiques publiques de gestion des risques : volcans, séismes, vulnérabilité du littoral aux impacts climat, mouvements et glissements de terrains.... Ces phénomènes peuvent être étudiés grâce à des données satellitaires qui permettent de réaliser des cartes d’aléa ou d’alimenter des modélisations. Le BRGM utilise par exemple l’imagerie satellitaire optique (Sentinel 2 Copernicus, SPOT, Pléiades) pour estimer la bathymétrie côtière (relief sous-marin). Le BRGM utilise également l’analyse interférométrique des images radar (notamment Sentinel 1) pour le suivi des mouvements de terrains associés à de nombreux types de risques (subsidence minière, retrait gonflement des argiles.... Le suivi des mouvements de terrain lents mis en place par Copernicus depuis 2022 (EGMS) offre une précision millimétrique inédite qui enrichira les analyses. Le BRGM a participé à la validation d’EGMS en 2022.

EGMS : LE SUIVI DES MOUVEMENTS DU SOL NATURELS ET ANTHROPIQUES PAR COPERNICUS

EGMS pour «European ground motion service » est un nouveau produit du service de surveillance des terres de Copernicus (CLMS). EGMS permet de suivre les mouvements lents du sol naturels et anthropiques avec une précision millimétrique. Ses applications vont de la cartographie et la surveillance des aléas naturels (affaissement, zones de déformation actives, glissements de terrains) à la gestion des actifs (aménagement du territoire, mines, infrastructures et bâtis).



Mine à ciel ouvert à Hambach (Allemagne)

Présentation d’EGMS : <https://land.copernicus.eu/pan-european/european-ground-motion-service>

f) Les risques de crues des cours d’eau

Vigicrues est le service d'information sur le risque de crues des principaux cours d'eau en France. Le site <https://www.vigicrues.gouv.fr/f> met à disposition, en temps réel, dans le cadre de la prévision des inondations, les mesures hydrométriques des 19 services de prévision des crues (SPC) métropolitains gérés par des DREAL, des DDT, des Services de Navigation et Météo France pour l'un d'entre eux. Des images aériennes et satellitaires sont utilisées pour le suivi en crue via une convention de la DGPR avec l’IGN qui réalise un post-traitement d’images aériennes et satellitaires en crue. Ces données de télédétection sont confrontées aux données terrain (repères de crue).

Pour les événements de très grande ampleur ou gravité, l’activation du service urgences de Copernicus (CEMS) peut-être demandée afin de venir en soutien à l’orientation des premiers secours, l’estimation des dommages et le dimensionnement de la réponse de l’Etat. Des observations satellitaires sur le plus long terme peuvent être utilisées pour le suivi de la reconstruction.

g) La qualité de l’air

L’INERIS coordonne avec Météo-France la production de prévisions de qualité de l’air sur l’Europe (à échéance 4 jours) dans le cadre du service Copernicus de surveillance de l’atmosphère, CAMS. Cette prévision fait appel à des modèles qui intègrent plus ou moins directement de nombreuses données satellitaires sur la composition de l’atmosphère ou les conditions météorologiques.

Deux de ces modèles développés par Météo-France et l’INERIS sont également utilisés par le consortium PREV’AIR³⁴ pour élaborer quotidiennement des prévisions et analyses de la qualité de l’air à l’échelle nationale (mission confiée par la Direction Générale de l’Energie et du Climat – DGEC – du pôle ministériel). Des données de CAMS sont intégrées parmi les conditions aux limites des modèles utilisés. Ces prévisions sont mises à disposition du public et des AASQA (Association agréée de surveillance de la qualité de l’air).

³⁴ Consortium PREV’AIR : Météo France, Ineris, CNRS et LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l’Air)

Les information et alertes relatives à la qualité de l'air en cas de dispersion à grande échelle sont diffusées sur la plateforme PREV'AIR <http://www2.prevail.org/> . Les émissions de gaz et particules polluants induit par les feux de forêt font partie des informations présentées sur la plateforme PREV'AIR. Pour les feux de forêt de l'été 2022 qui ont fortement touché la Gironde, la Bretagne, l'Hérault, l'Ineris a réalisé une animation illustrant la dispersion des particules.



Animation Ineris sur la dispersion des particules dues aux feux de forêts été 2022 : <https://www.ineris.fr/fr/Ineris/actualites/feux-forets-ete-2022-retour-impact-qualite-air>

L'INERIS coordonne également les services « Policy service » de CAMS. Cette gamme d'outils complète les prévisions de qualités de l'air ou les analyses d'épisodes de pollution passés avec une information sur les sources des pollutions associées aux concentrations observées/prévues (source locale, nationale, extranationale ou naturelle). Un des objectifs de « Policy service » est de fournir aux Etats Membres des informations additionnelles pouvant leur servir dans le rapportage relatif à la Directive sur la Qualité de l'Air Ambiant (Directive 2008/50/EC). Des ateliers (Policy User Workshop) d'information et d'échange sur ces services sont proposés régulièrement à des représentants des Etats Membres.

h) Le GNSS pour les mobilités routières

Plusieurs politiques publiques de transports font appel aux services de positionnement/navigation fournis par les satellites GNSS, historiquement GPS mais aussi Galileo depuis 2016. Ces politiques ciblent des usages professionnels réglementés et complètent ainsi les efforts de démocratisation de l'usage du GNSS avec plusieurs milliards de smartphones compatibles avec GPS et Galileo³⁵.

La sécurité des déplacements routiers a été améliorée par le règlement E-CALL qui impose à bord des voitures un système qui, en cas d'accident grave, compose automatiquement le numéro d'appel d'urgence 112 et envoie des données, dont la localisation exacte, afin de permettre aux services d'urgence d'évaluer et gérer la situation. La fonction de localisation doit être rendue au moins par Galileo, ce qui généralise progressivement l'intégration de Galileo dans les véhicules légers de l'UE.

La Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (DGITM) met en œuvre le paquet routier européen de 2020, qui va s'appuyer sur des tachygraphes intelligents de nouvelle génération utilisant des données de positionnement fiables, robustes face au risque de leurrage. Ceci va permettre notamment d'optimiser les trajets et de mieux suivre les temps de conduite.

Cette appropriation des nouveaux services de Galileo par des domaines industriels très réglementés est appelée à se poursuivre. D'autres évolutions pourront par exemple conforter le suivi des pêches ou bien donner une valeur légale plus grande à des clichés géoréférencés (notamment par drones).

GNSS : TACHYGRAPHES INTELLIGENTS

Les tachymètres enregistrent les données relatives à la circulation des poids lourds, dans le cadre des réglementations du transport routier de marchandise. Depuis 2019, des tachymètres intelligents en service dans l'UE intègrent une fonction GNSS, basée sur GPS, Galileo et EGNOS. De plus, en 2021, la Commission européenne a prescrit l'utilisation du nouveau service d'authentification des signaux Galileo (OSNMA). À partir d'août 2023, les nouveaux poids lourds seront équipés de ces tachygraphes intelligents de seconde génération avec une sécurisation du signal Galileo par OSNMA dès fin 2023.

³⁵ EUSPA, détails sur les smartphones compatibles (3.8Md équipés en janvier 2023). <https://www.usegalileo.eu/EN/>

i) Le GNSS pour la sécurisation et l'optimisation de la navigation aérienne

Dans le cadre de la mise en œuvre d'un règlement européen, la Direction des Services de la Navigation Aérienne (DSNA) de la DGAC pilote un programme de navigation basée sur la performance (PBN @ DSNA³⁶). Ses objectifs sont d'améliorer la sécurité et l'accessibilité des pistes grâce au GNSS, notamment pour les pistes secondaires non équipées d'un système d'atterrissage aux instruments, et de permettre la rationalisation des aides à la navigation classique.

Ces évolutions permettent des améliorations environnementales : les trajectoires d'approches peuvent être améliorées en termes de pollution sonore et d'émissions de polluants atmosphériques (procédures d'approches plus vertes à Paris-CDG³⁷). Par ailleurs, cela permet de se passer de certains équipements de radionavigation conventionnelle au sol, libérant des servitudes radioélectriques parfois problématiques pour le développement de l'éolien³⁸.

NAVIGATION AERIENNE BASEE SUR LES PERFORMANCES – PBN- ET EGNOS

Avec le concept de PBN, l'aéronef utilise le GNSS pour déterminer sa position (et éventuellement son altitude), pour conduire son approche, comme s'il était guidé par un moyen conventionnel au sol. De plus, en améliorant la précision de la géolocalisation grâce à des corrections très précises (GPS différentiel), le système européen EGNOS garantit un niveau de sécurité accru par rapport aux équipements altimétriques du bord qui sont susceptibles d'erreurs de calage altimétrique.

2. Utilisations en services déconcentrés du pôle ministériel

Quelques exemples d'utilisation de données satellitaires par les services déconcentrés du ministère chargé de l'écologie sont présentés ici.

La Direction départementale des territoires (DDT) du Bas-Rhin a bénéficié d'un financement dans le cadre d'un appel à projet de 2016 du programme de recherche et innovation européen H2020 pour le développement d'un projet pilote de suivi de mouvements de terrain millimétriques. C'est le SERTIT (Service Régional de Traitement d'Images de Télédétection), plate-forme technique du laboratoire ICube de l'université de Strasbourg) qui a développé ce projet en association avec une société italienne en exploitant des données d'interférométrie acquises par les satellites radar Sentinel 1 de Copernicus. Ce projet a été motivé par la nécessité de suivre les soulèvements du sol provoqués par le gonflement d'une couche géologique mise en contact avec la nappe phréatique subjacente, à la suite d'une opération de forage géothermique³⁹.

Autre exemple, la Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt (LAAAF) de 2014 impose la réalisation d'un inventaire des friches agricoles tous les 5 ans au niveau départemental. La DDT 45 a piloté la mise au point d'une méthodologie reproductible par tous et pérenne pour inventorier ces friches à partir de données satellitaires. Cette méthode est basée sur l'exploitation d'images satellite en libre accès sur le site de la NASA et de l'occupation des sols opérationnelle (OSO) réalisée par THEIA à partir d'images de Sentinel 2, Landsat et Pléiades. La DDT45 a rédigé un tutoriel qui est à disposition sur Applisat.fr⁴⁰. Au moment de la rédaction de la fiche, 5 DREAL, 3 DRAAF et 20 DDT(M) avaient déjà adopté cette méthodologie.

³⁶ Navigation basée sur la performance (PBN) : <https://www.ecologie.gouv.fr/navigation-basee-sur-performance-pbn>

³⁷ Voir le site internet de la DGAC : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plaqueette_PBNtoILS_CDG.pdf

³⁸ Il existe des servitudes de dégagement pour la transmission des ondes radioélectriques (télévision, radio...). Les éoliennes sont exclues de ces zones car leurs matériaux sont considérés comme des obstacles à la propagation des ondes.

³⁹ fiche de présentation du projet : <https://www.nereus-regions.eu/download/5520>

⁴⁰ https://www.applisat.fr/sites/applisat/files/fichiers/2019/09/DDT45_TUTORIEL_DETECTION_FRICHES_AGRICOLES_V2018_0.pdf

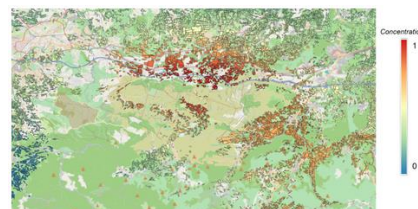
Dans une démarche exploratoire, le service agriculture de la DDTM de l'Aude a souhaité connaître quelles parcelles de vigne ont été les plus enfumées suite à l'incendie Monze/Montirat d'août 2019 pour que les viticulteurs puissent séparer les récoltes enfumées et non enfumées, afin de préserver la qualité du vin. La solution développée a ensuite été transférée à la DDTM de Gironde pour une exploitation sur son territoire.

CARTOGRAPHIE DES ZONES ENFUMÉES APRES UN INCENDIE

Les fumées sont traçables depuis l'espace grâce aux instruments embarqués sur des satellites tels que IASI (MetOp) et TROPOMI (Sentinel 5P) car ils identifient la présence de certaines molécules dans l'atmosphère (dont le monoxyde de carbone CO, marqueur de combustion incomplète). Par combinaison de ces données avec d'autres données (météo et *in situ*), le service atmosphère de Copernicus (CAMS) fournit les concentrations de molécules toutes les heures à différentes altitudes.

Ces données gratuites, à résolution d'environ 7km x 7km, ont été utilisées par la DDTM de l'Aude puis la DDTM de la Gironde pour identifier les parcelles de vignes enfumées à l'été 2022 par les incendies de forêts. En savoir plus : <https://www.applisat.fr/fiches-usages/cartographie-des-zones-enfumees-apres-incendie>

CO : concentration moyenne par parcelle au niveau du sol sur la durée de l'incendie



Les Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS) rattachés aux DIRM et leur équivalent en outre-mer font appel au service Copernicus de Surveillance Maritime. Activé sur demande, il fournit des services basés sur l'imagerie satellitaire (clichés bruts, détections de cibles (navires), détections de pollutions) qui contribuent à la localisation des navires en difficulté (mission de Recherche et Sauvetage) ou à la surveillance d'activités illégales en mer. Dans le cadre de leur mission de Surveillance des Pollutions, les CROSS bénéficient également d'alertes systématiques émises par le service Européen CleanSeaNet fourni par l'Agence Européenne de Sécurité Maritime (EMSA) : à partir d'analyses d'images radar, ce service indique en temps quasi-réel la présence de potentielles pollutions aux hydrocarbures (accidentelles ou intentionnelles) qui sont ensuite à confirmer par les CROSS via leurs moyens propres. L'utilisation des applications satellitaires est particulièrement intense en Outre-mer, du fait de l'étendue géographique des zones de compétence des CROSS concernés.

NEREUS : EXEMPLES D'UTILISATION DE COPERNICUS DANS LES TERRITOIRES

Nereus (Network of European Regions Using Space Technologies) est une association de régions européennes utilisatrices des technologies spatiales d'observation de la Terre et de géopositionnement⁴¹. Nereus réalise des actions de sensibilisation et d'information et s'implique auprès des acteurs du spatial afin que les systèmes en amont évoluent pour mieux répondre aux besoins des utilisateurs en aval. La gouvernance du réseau est portée par les régions membres dont, pour la France : Nouvelle Aquitaine, Bretagne et Occitanie. La présidence de Nereus est assurée depuis plusieurs années par un élu régional d'Occitanie. Le Cerema, le CNES et la Cité de l'espace, le Pôle Mer Bretagne-Atlantique, l'Observatoire Midi-Pyrénées, le Technopôle Brest-Iroise et la société Airbus Defence and Space (basée à Toulouse) sont membres associés de Nereus.

Le site de Nereus présente de nombreux exemples d'utilisation des données satellitaires par les régions. En 2018, 99 cas d'utilisation de Copernicus ont été répertoriés⁴² dont 13 en France : Bas-Rhin, Occitanie, Hauts de France, Alsace, Bretagne, île et Vilaine, Pays de la Loire, Grand Est et Nouvelle Aquitaine. Les thématiques abordées sont très variées : mouvements de terrain, gestion et protection des forêts, surveillance des zones urbaines, gestion des prairies, suivi des inondations, gestion des zones côtières... Des services ministériels déconcentrés et locaux ont bénéficié de ces projets : DDT, DRAF (Direction régionale agriculture et forêts), Chambre d'agriculture, Région,...

⁴¹ Nereus et ses initiatives : <https://www.applisat.fr/nereus-network-european-regions-using-space-technologies>

⁴² Rapport « The ever growing use of Copernicus across Europe's Regions – a selection of 99 user stories by local and regional authorities » : http://www.nereus-regions.eu/wp-content/uploads/2017/10/PUBLICATION_Copernicus4regions_2018.pdf
7 fiches disponibles en français <https://www.nereus-regions.eu/copernicus4regions/user-stories-sheets/>

3. Utilisation dans d'autres ministères

Le Ministère chargé de l'agriculture: suivre la santé des forêts

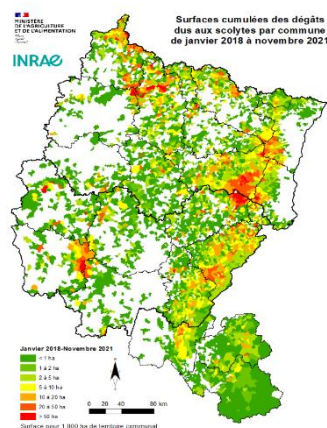
En complément de la surveillance sylvo-sanitaire réalisée par son réseau de correspondants-observateurs sur le terrain, le Département santé des forêts (DSF) du Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire développe l'utilisation de la télédétection pour le suivi de la mortalité et des dépérissements en forêt. Il y a par exemple recours pour la détection des foyers de scolytes, des insectes xylophages. En effet, suite à une crise débutée dans le Nord-Est du pays en 2018, un outil a été développé avec le concours de l'INRAE pour identifier les mortalités d'arbres dans les peuplements d'épicéas.

TELEDETECTION DES DEGATS DUS AUX SCOLYTES DANS LES PESSIERES ET LES SAPINIERES DU NORD-EST

Avec l'appui de l'INRAE, les images Sentinel-2 de Copernicus ont été exploitées afin de développer une méthodologie de détection des foyers de scolytes.

L'indice le plus pertinent pour détecter précocement les foyers de mortalité est une combinaison de la réflectance dans le proche et le moyen infrarouge. Cet indice a été modélisé. Un modèle de référence de peuplements indemnes a alors été calculé pour chaque pixel. La mortalité des arbres est ensuite détectée par identification d'anomalies par rapport au modèle.

La méthode a permis de cartographier les dégâts dus aux scolytes dans les pessières et les sapiniers du Nord-Est sur la période janvier 2018-novembre 2021. Le suivi se poursuit en 2022. Les cartographies SIG des résultats sont diffusées au Ministère chargé de l'agriculture et de la forêt, aux autres services forestiers de l'Etat, à l'ONF, au CNPF (Centre National de la Propriété Forestière) et aux laboratoires de recherche intéressés.



Dégâts des scolytes par commune, Surfaces cumulées janv 2018 à nov. 2021

Le ministère chargé de la santé : la téléépidémiologie

La télé-épidémiologie est l'étude des relations climat-environnement-santé assistée par l'imagerie satellitaire. Elle vise à comprendre et prédire la distribution spatio-temporelle de maladies fortement dépendantes de conditions environnementales, comme les maladies causées par des insectes vecteurs, tels que les moustiques. Dans le domaine du suivi des épidémies, le croisement de données d'observation de l'environnement par satellites avec des données sanitaires recueillies au sol permet d'établir des modèles de prédiction des risques d'épidémies.

L'outil ARBOCARTO est une illustration de télé-épidémiologie. Il a été développé à la demande de la Direction Générale de la Santé (DGS) suite aux résultats de différents travaux menés en collaboration notamment avec le Cirad. Il est distribué par le pôle THEIA de l'IR DATA TERRA.

ARBOCARTO : CARTOGRAPHIE PRÉDICTIVE

ARBOCARTO est un outil de cartographie prédictive des densités de populations de moustiques Aedes à une échelle spatiale adaptée à l'organisation des actions de surveillance et de contrôle à partir de données entomologiques locales, météorologiques et de télédétection satellitaire à haute et très haute résolution spatiale. Il est aujourd'hui opérationnel en France hexagonale et dans les départements ultramarins.

Carte type de risque d'abondance de moustiques



En savoir plus : <https://www.arbocarto.fr>
et <https://www.applisat.fr/fiches-usages/tele-epidemiologie-cartographie-predictive-des-densites-populations-moustiques>

L'agence de services et de paiement (ASP) : suivre la Politique Agricole Commune (PAC)

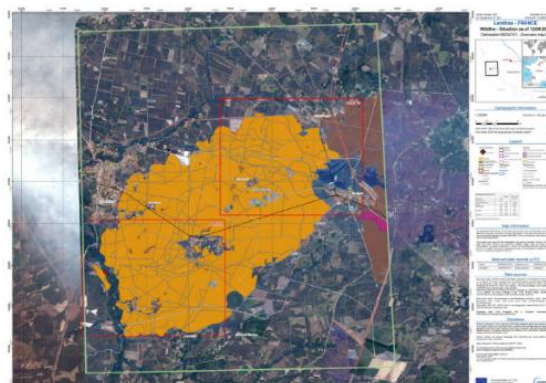
Dans le cadre de la future programmation de la Politique agricole commune (PAC), la Commission européenne a introduit un nouveau système permettant de vérifier les couverts, le « Système de suivi des surfaces agricoles en temps réel », qui devra être mis en œuvre à partir de 2023 en France. En effet, l'analyse des images optiques et radar Sentinel (1 et 2) permet de suivre l'évolution des cultures et de déterminer la nature du couvert sur une parcelle, ou encore de détecter certains actes techniques (labour, fauche de parcelles). Ce suivi automatisé du couvert et de l'activité agricole entraînera des alertes aux exploitants agricoles, en cas d'incohérence avec leurs déclarations PAC (nécessaires à l'obtention des aides). Ils pourront alors modifier leur déclaration sans impact financier. Le système dans son ensemble mettra ainsi l'accent sur la prévention et la correction des erreurs dans les déclarations PAC.

Le Ministère de l'intérieur : activer la cartographie Copernicus pour la gestion des urgences

Depuis le lancement opérationnel du service Copernicus de gestion des urgences (CEMS), la France via son Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) a sollicité 31 activations de la cartographie en mode rapide pour la gestion des urgences entre 2012 et 2022⁴³. Sur ces 31 activations en 11 ans, 28 concernent la France métropolitaine dont 14 pour des inondations et 12 pour des incendies. Ainsi lors de l'été 2022, trois activations ont été lancées pour le suivi des incendies en Gironde et dans les Landes, fournissant des informations par analyse d'imagerie satellitaire optique haute et très haute résolution sur le périmètre touché, l'amplitude des dégâts sur la végétation ou sur les feux actifs. En Outre-mer, les activations ont concerné les algues sargasses aux Antilles en 2018 et en Guyane en 2015, la tempête Irma en 2017 aux Antilles et la tempête Belna en 2019 à Mayotte.

Cartographie du service urgences de Copernicus - incendies dans les Landes, situation au 12 août 2022, en jaune les zones brûlées en août, en marron zones repérées lors de l'activation de juillet

Source : <https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSR619> . Utilisation images SPOT et Pléiades à résolution de 1,5 m



Présence d'algues sargasses le long de la côte Est de l'île de Saint-Martin, situation au 13 juillet 2018, les dépôts d'algues sont repérés en jaune et leur présence en mer en vert

Source : <https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSR282>

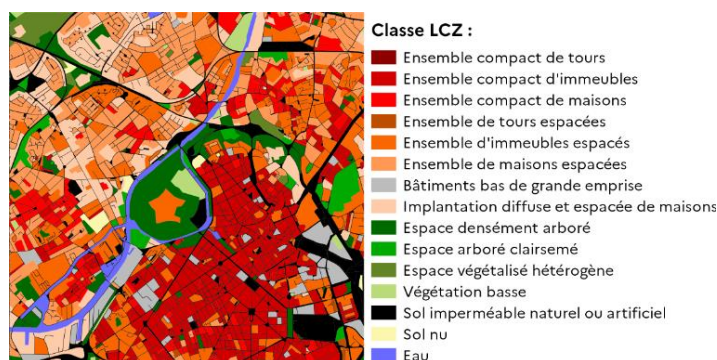
⁴³ <https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-activations-rapid>

4. Utilisation en collectivités territoriales

De nombreuses applications satellitaires pour les politiques locales aménagement, climat et environnement

En matière de politique locale, les données satellitaires sont une source d'information riche, objective et complémentaire à d'autres données. Elles peuvent être utilisées pour des politiques publiques locales très variées : zéro artificialisation nette, imperméabilisation/désimperméabilisation des sols, préservation de la biodiversité (trame noire, trame verte et bleue...), plan climat (atténuation, adaptation), nature en ville, aménagement du territoire, agriculture...

Dans le cadre de l'adaptation au changement climatique, le Cerema a notamment développé une méthodologie de production de cartographies de zones climatiques locales (LCZ). Celle-ci propose des analyses sur le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) afin d'identifier des zones à enjeux thermiques dans les villes et de hiérarchiser les besoins d'intervention (zones d'ICU les plus intenses, présence de personnes vulnérables, etc.).



Carte des zones climatiques locales du centre-ville de Lille © Cerema 2021, projet SCO SatLCZ

Cette méthode peut être appliquée sur divers territoires urbains français, de la commune de quelques dizaines de km² à la grande métropole. Outre ces indicateurs morpho-climatiques, de nombreuses collectivités mobilisent des données de thermographie satellitaire. Ces images dans l'infrarouge thermique, de résolution moyenne, permettent d'observer les températures de surface de jour et de nuit

Une aide au suivi environnemental de travaux

La Région Occitanie est Maître d'ouvrage des travaux d'extension du port de Port-La Nouvelle pour en faire un hub de la transition énergétique en Méditerranée. Dans le cadre du suivi environnemental de ces travaux, un suivi continu de l'état de la plage de part et d'autre de Port-La Nouvelle est effectué comprenant des informations sur les conditions de houle, la position des barres sédimentaires, le trait de côte et la largeur de plage.

Le suivi de trait de côte à Port-la Nouvelle s'effectue à partir de l'exploitation de différentes sources d'images : le vidéo-monitoring grâce à des caméras placées sur site et l'analyse d'images satellitaires provenant des missions Sentinel-2 Copernicus et Pléiades.



Détection du trait de côte à Port-la-Nouvelle (ligne rouge) à partir d'images satellites : Sentinel-2 , mars 2020 à gauche et Pléiades juin 2020 à droite

5. Les besoins et attentes du pôle ministériel pour l'avenir vis-à-vis des applications satellitaires

a) Aperçu des potentiels d'utilisation d'applications satellitaires au MTECT

Les crues

Le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (Schapi) envisage de recourir aux données satellitaires dès lors que la très haute résolution spatiale (métrique) et des temps de revisite rapprochés permettront d'identifier le **maximum de la crue**. Le besoin est de disposer de mesures au minimum toutes les 15 minutes voire toutes les 5 min pour les cours d'eau très réactifs avec une précision de 1 cm de hauteur. En pratique, le Schapi envisage pour l'heure d'étudier la possibilité d'exploiter des images satellitaires pour le suivi des **crues lentes de plaine**.

Les émissions de CO₂

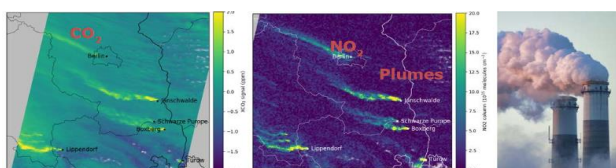
Pour le rapportage climatique, la DGEC perçoit les avancées que la donnée satellitaire pourrait apporter à l'avenir. Actuellement, le suivi de la **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** est assuré via de nombreux indicateurs (empreinte carbone, émissions territoriales de gaz à effet de serre - GES - émissions sectorielles de GES, artificialisation des sols, évolution du puits forestier) élaborés à partir d'inventaires d'émissions (émissions théoriques basées sur l'intensité de fonctionnement des activités productrices).

L'identification de la nature anthropique de ces émissions dans le fond des concentrations moyennes dans l'atmosphère est délicate. La mission CO₂M de Copernicus, actuellement à l'étude, permettra à partir de 2026 de suivre les émissions anthropiques de CO₂ des grands sites émetteurs (grandes villes et centrales électriques) grâce à des analyses couplées à des données d'inventaire classiques.

Pour l'avenir, l'observation par satellites des **émissions anthropiques effectives** consolideront les données d'inventaire et offriront un suivi en temps continu avec des données très récentes (les inventaires d'émissions sont établis à N+2). Ces données seront un gage de transparence dans les négociations climatiques internationales et elles apporteront une solution aux territoires dépourvus de système d'inventaire.

LA MISSION CO₂M DE COPERNICUS : DES SENTINEL POUR SUIVRE LES ÉMISSIONS DE CO₂ ANTHROPIQUE

A la demande de la Commission européenne, l'Agence Spatiale Européenne (ESA) et l'agence de satellites météorologiques EUMETSAT préparent une nouvelle mission Sentinel dédiée à l'observation des panaches de CO₂ des grandes villes et centrales électriques. CO₂M (Copernicus Carbon Dioxide Monitoring mission) couvrira le globe avec une précision inférieure à 1 ppm de CO₂*. Elle pourra contribuer au deuxième inventaire mondial de GES prévu tous les 5 ans par l'Accord de Paris.



Images de simulations de l'ESA des résultats CO₂M attendus

* ppm = partie par million, la concentration actuelle en CO₂ dépasse 400 ppm contre moins de 300 à l'ère pré-industrielle

Une autre mission sur le CO₂ est en développement, la mission Microcarb dont l'objectif est de cartographier les **sources et puits mondiaux de CO₂** sans distinction de la nature **anthropique ou naturelle** (villes, végétation, océans). La concentration atmosphérique en CO₂ sera déterminée via l'analyse des rayons du Soleil après leur réflexion par la surface terrestre et leur remontée à travers l'atmosphère. Ce projet est porté par le CNES avec différents partenaires (CNRS, CEA, Météo France, Universités, agence spatiale britannique, CGI). L'instrument est défini par le CNES et conçu par Airbus Défense & Space à Toulouse. Microcarb bénéficie d'un financement du Plan d'Investissements d'Avenir du Gouvernement ainsi que des participations de l'Union Européenne et de l'Agence spatiale du Royaume-Uni.

Le suivi des mers et du littoral

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) envisage d'utiliser des données satellitaires pour le **suivi du littoral** sur trois aspects : le suivi de la dynamique du trait de côte, l'érosion littorale, la comparaison des effets sur le littoral ante/post tempête, le suivi des mouvements des sols en zones côtières.

Pour l'océan, la DEB envisage une utilisation pour le suivi de la **bathymétrie**, le suivi des **algues sargasses** (suivi et prévision d'échouements), l'identification des **zones à enjeux ou vulnérabilités**. Dans le cadre de la mise en œuvre des directives milieu marin et eau qui mobilise déjà des produits du service marin de Copernicus, des améliorations sont attendues afin de mieux comprendre les **processus physiques et écologiques en jeu dans les eaux marines**. La DEB s'interroge également sur les potentialités pour le suivi de thématiques telles que **mégafaune, habitats, déchets** et, de manière plus générale, le suivi des **activités et usages dans les eaux marines** (artificialisation du littoral, trafic maritime [pêche, commerce, nautisme], énergies marines, extraction de granulats, aquaculture, loisirs, activité câblière...).

Applications pour la nature et la biodiversité

La DEB mène plusieurs travaux sur l'opportunité d'utilisation des données satellitaires pour ses thématiques. Ainsi, dans le cadre de la politique publique de lutte contre la **pollution lumineuse**, une enquête nationale a été lancée en 2022 afin d'identifier les utilisateurs actuels ou potentiels d'imagerie satellitaire de nuit à très haute résolution spatiale, et de produire une première évaluation des besoins de la communauté. Cette enquête, portée par l'INRAE, s'inscrit dans le cadre du Centre de ressources Trame verte et bleue, piloté par le MTECT et l'OFB. Elle doit permettre l'identification d'usages et d'applications d'intérêt, pour alimenter une réflexion concernant les potentielles modalités d'acquisition d'images utiles.

Dans le cadre de sa Stratégie nationale biodiversité 2030 et de son appui au Plan de développement de l'agroforesterie du Ministère chargé de l'agriculture, la DEB effectue un suivi des **haies et des bocages** à partir du référentiel national haies et bocages élaboré par l'IGN et l'OFB. L'amélioration prochaine de la précision de ce référentiel doit permettre l'élaboration de modèles numériques de terrain et de hauteur de canopée (MNT et MNHC) facilitant l'acquisition des données de manière automatique, plus précise, et complète. Cela pourrait aussi permettre d'élargir le recensement à tout élément arboré du territoire et non pas uniquement aux haies (arbres intra parcellaire, arbre en ville, arbre champêtre, etc.).

Enfin, en matière de suivi des trames vertes et bleues, de l'accès aux espaces verts en milieu urbain, ou de la préservation des espaces naturels en milieu urbain, la DEB participe à la réflexion sur la constitution de nouveaux indicateurs de la **nature en ville** basés sur les données satellitaires. Ces outils de caractérisation spatiale de la végétation urbaine pourraient être utilisés pour le pilotage des politiques publiques territoriales (Trame verte et bleue urbaine et Nature en ville).

BESOINS DE PRODUITS SATELLITAIRES EXPRIMÉS PAR DES MINISTÈRES ET ORGANISMES

- Usage et occupation des sols : identification des sols imperméables/perméables, évolution de l'artificialisation du littoral de 0 à 500 m de la côte
- Nature et biodiversité : cartographie des habitats naturels, identification des sols désimpermeabilisables / renaturables, diagnostic de pollution lumineuse (trame noire), suivi des haies et bocages
- Urbain : indicateur de sensibilité à l'effet d'ICU, évolution diurne et nocturne des températures de surface, végétation urbaine/nature en ville, trame verte et bleue urbaine
- Inondations : emprise maximale d'inondation, suivi des crues lentes de plaine, repérage des terrains récemment inondés et saturés
- Qualité de l'air : inventaires d'émission à l'échelle européenne, associer approches in situ et spatiale
- Climat : émissions de CO₂ des grands sites, spatialisation des inventaires d'émissions de GES (lien entre usage des sols et émissions), suivi des puits de carbone, indicateurs climat distinguant les gaz N₂O, CH₄ et CO₂ (empreinte carbone, émissions territoriales, émissions sectorielles, ...) à voir à l'échelon européen
- Milieu marin et littoral : suivi des algues sargasses et prévision des échouements, suivi de la dynamique du trait de côte, amélioration des produits pour les directives DCSMM et DCE, suivi des activités et usages dans les espaces marins et littoraux (artificialisation du littoral, trafic maritime, énergies marines, extraction de granulats, aquaculture, loisirs), suivi des mouvements des sols en zones côtières, identification des zones à enjeux ou vulnérabilités.

b) Les attentes en termes de performance de l'observation de la Terre par satellites

Dans le cadre des réflexions interministérielles pour l'avenir de Copernicus, un atelier a été organisé en mars 2021 auquel plusieurs directions du MTECT ont participé (énergie, eau et biodiversité, logement et nature, prévention des risques) ainsi que le BRGM et le Cerema. Cet atelier a été l'occasion de recueillir l'expression de besoins d'amélioration de l'observation de la Terre pour les politiques publiques du MTECT.

En matière de très haute résolution spatiale (THR) les services ministériels expriment un intérêt pour la THR à 5m pour les politiques publiques concernant de nombreux domaines : le suivi des dommages dans le domaine des risques (bâti, infrastructures...), l'évaluation de l'étendue maximale horizontale des crues, le suivi des haies, le suivi de l'environnement proche des bâtiments culturels (Ministère de la culture).

Dans le domaine maritime, les besoins portent sur le suivi de l'érosion littorale, sur la comparaison ante/post tempête des effets des événements extrêmes de type tempête sur le littoral, le suivi des parcs marins et des Aires Marines Protégées. Concernant le climat, les applications pourraient porter sur l'accompagnement pour affiner les inventaires d'émissions de gaz à effet de serre (liens usage/occupation des sols avec les émissions), sur l'adaptation au changement climatique en se situant à l'échelle de l'îlot ou infra jusqu'à l'échelle du bâtiment pour le suivi de l'îlot de chaleur urbain.

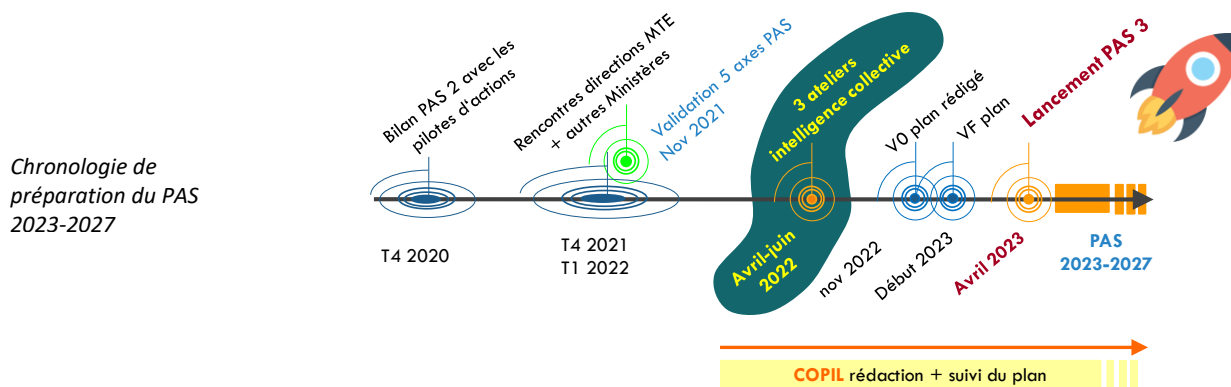
Il existe également des besoins de **temps de revisite plus court** pour suivre par exemple une onde de crue (1 ou 2 jours), les urgences, les risques, l'îlot de chaleur urbain, les sites émetteurs de gaz à effet de serre.

Des natures d'observation complémentaires au visible sont également souhaitées : imagerie hyperspectrale⁴⁴ pour la cartographie des habitats naturels (trame verte et bleue), observations radar pour le suivi de la couverture des sols (sous la végétation haute, sous les nuages) et pour le suivi des crues (sous les nuages) ou encore la thermographie. Enfin, des **produits 3D** seraient très utiles pour les urgences, les modèles numériques de terrain, la bathymétrie.

Au-delà de l'amélioration des performances d'observation (instruments), les institutionnels sont demandeurs d'**amélioration sur les produits** proposés par les services Copernicus et de nouveaux produits. D'une manière générale, plutôt que des données brutes les utilisateurs institutionnels expriment un **besoin de produits élaborés** notamment sur l'usage et l'occupation des sols, les mouvements de terrain, la nature et la biodiversité, les zones urbaines, les inondations, la gestion des urgences, la qualité de l'air et le climat.

⁴⁴ Image hyperspectrale : image dans un grand nombre de bandes spectrales (spectre lumineux) permettant de déterminer la composition chimique et les propriétés physiques de la surface observée.

L'élaboration du PAS 2023-2027 a débuté dès fin 2020 avec un premier bilan auprès des pilotes en charge des actions thématiques du PAS 2018. Des échanges avec des directions du pôle ministériel se sont déroulés fin 2021 et début 2022. Au total ces échanges avec environ 35 personnes ont mis en lumière des freins à l'utilisation des applications satellitaires. Trois ateliers en intelligence collective menés au printemps 2022 ont permis de cerner les actions attendues par les directions pour lever ces freins.



Afin de lever les freins identifiés, il a été décidé d'orienter le plan 2023-2027 sur le déploiement d'une offre de services proposant des outils visant à informer et accompagner les services ministériels. Cinq axes de travail ont été définis. Le premier axe est dédié à l'élaboration et la mise à disposition d'outils pour sensibiliser et former. L'axe 2 vise à faciliter l'accès aux ressources techniques et financières. Pour éviter des développements en doublon et favoriser la réutilisation de solutions existantes, l'axe 3 prévoit des outils pour faciliter la mutualisation en amont des projets et le transfert de solutions entre entités. L'axe 4 permettra de faciliter le travail en commun et d'animer la communauté autour de la plateforme Applisat.fr. Les connaissances référencées et produites dans le cadre du plan pourront intéresser largement. Afin de contribuer à faire connaître l'intérêt des applications satellitaires pour l'environnement, l'axe 5 vise à diffuser cette connaissance vers les enseignants, élèves, étudiants et le grand public.

UN PLAN EN 5 AXES CENTRÉ SUR L'ACCULTURATION ET L'ACCOMPAGNEMENT DES INSTITUTIONNELS

- AXE 1 :** Des outils pour acculturer et former les institutionnels
- AXE 2 :** Des outils pour trouver des ressources techniques et financières
- AXE 3 :** Des outils pour faciliter la mutualisation et le transfert de solutions
- AXE 4 :** Un écosystème fédéré autour d'Applisat
- AXE 5 :** Un savoir partagé avec le grand public et les enseignants

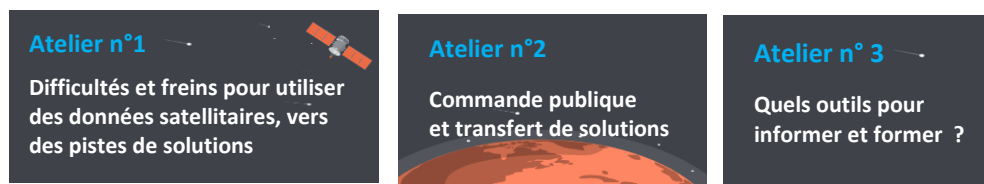
Un comité de pilotage a été constitué pour accompagner la préparation du plan et en assurer ensuite le suivi durant cinq ans. Ce COPIL est piloté par le MTECT. Ses membres sont la DREAL Normandie, les ministères en charge de l'agriculture et de la culture, le pôle de données THEIA de l'IR DATA TERRA⁴⁵, le Cerema, le CNES et l'IGN.



1. Des ateliers en intelligence collective pour cerner les freins et explorer des pistes de solutions Membres du COPIL du PAS 2023-2027

⁴⁵ THEIA est l'un des 4 pôles de données et services nationaux de l'Infrastructure de recherche (IR) DATA TERRA. Ce pôle, dédié aux surfaces continentales, a été créé en 2012 par 10 institutions publiques françaises. THEIA est composé d'un Centre de Données et Services (CDS) et d'un réseau d'Animations Régionales Transversales (ART). THEIA fournit des données, des produits et des services pour analyser et suivre les surfaces continentales. www.theia-land.fr

Afin d'approfondir le diagnostic des freins et d'identifier des pistes de solutions dans un cercle large, trois ateliers en intelligence collective ont été organisés entre avril et juin 2022. Ces ateliers se sont déroulés en visioconférence avec l'appui du laboratoire d'innovation du ministère, la « Fabrique à projets ».



Bien que le PAS soit un plan du pôle ministériel écologie/territoires/énergie/mer, les opportunités et les gains d'efficacité que représentent les applications satellitaires pour les politiques publiques peuvent concerner l'ensemble des administrations. Il existe déjà des liens avec plusieurs ministères sur le thème de l'observation spatiale de la Terre via le programme Copernicus puisque, dans le cadre de son rôle de représentant de la France au forum des utilisateurs du programme, le MTECT échange avec les ministères pour les préparations des réunions organisées par la Commission européenne et relaye des informations sur les événements Copernicus. C'est donc tout naturellement que l'équipe pilote du PAS a invité différents ministères aux ateliers de réflexion de préparation du PAS. Les services de l'administration centrale et les services déconcentrés du pôle ministériel ainsi que les membres du Réseau Scientifique et Technique du pôle et des entités expertes du spatial ont également participé aux ateliers.

Le premier atelier consacré à l'analyse des freins et l'exploration de pistes de solution est celui qui a attiré le plus grand nombre de participants.

Au total, près de 80 participants appartenant à 33 entités ont participé aux 3 ateliers et produit plus de 1000 idées. Outre le MTECT notamment via ses services déconcentrés, d'autres ministères ont activement participé aux ateliers : agriculture, culture, Outre-mer ainsi que France stratégie.



Chiffres clés des 3 ateliers de préparation du plan



Participants aux 3 ateliers de préparation du PAS 2023-2027

2. Des réunions ciblées avec les acteurs de l'écosystème et avec des acteurs de l'éducation et de la vulgarisation grand public

Afin de préparer les axes relatifs aux ressources techniques et financière (axe 2), à l'animation de l'écosystème (axe 4) et au partage de savoir avec le grand public et les enseignants (axe 5), des réunions en bilatérale avec ont été organisées. Ainsi, pour l'axe 2 « Des outils pour trouver des ressources techniques et financières », des échanges ont eu lieu afin de recenser les dispositifs d'accompagnement technique et les dispositifs de financement potentiels. Des entretiens avec les responsables de chacun des dispositifs identifiés ont ensuite été menés pour valider le rôle que ces dispositifs peuvent avoir dans le cadre du Plan d'Applications Satellitaires.

La préparation de l'axe 4 « Un écosystème fédéré autour d'Applisat » repose sur un premier travail de cartographie des acteurs de la donnée satellitaire notamment les pôles de données et pôles de compétitivité. Ce recensement a permis d'esquisser les bases d'une communauté du satellitaire et d'inviter ces acteurs aux ateliers de préparation du plan. Plusieurs échanges ont également été organisés avec le CEREMA pour réfléchir aux solutions techniques pour animer la communauté.

Le comité de pilotage d'Applisat a également été associé à ce travail préparatoire. Les chargés de communication des pôles de données ont été conviés à une réunion du COPIL pour travailler sur le sujet de la communication.

Pour préparer la composante grand public de l'axe 5 « *Un savoir partagé avec le grand public et les enseignants* », des échanges ont eu lieu avec deux organismes avancés sur les questions de valorisation et de communication et utilisant par ailleurs la télédétection dans leurs missions et leurs thématiques de recherche : l'Institut national des sciences de l'Univers (INSU) du CNRS et le Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies nouvelles (CEA). Ces échanges ont permis d'explorer des pistes de partenariat de diffusion du savoir.

Enfin, pour préparer la composante éducation de l'axe 5, plusieurs réunions ont été organisées avec le service Éducation et jeunesse du CNES afin de valoriser les ressources éducatives du CNES sur Applisat. Des réunions de travail ont également eu lieu avec le Ministère de l'éducation nationale pour réfléchir aux différentes actions à mener à destination des enseignants, des élèves et des étudiants.



Entités rencontrées pour préparer les actions des axes 2, 4 et 5 du plan

3. La consolidation des actions

Une priorisation des actions a été opérée par les participants durant les ateliers. L'ensemble des propositions et leur priorisation sont consignées dans trois « livrables bruts » qui rassemblent les productions (idées et réactions sur des post-its). Une synthèse de ces propositions a été réalisée pour chaque atelier par l'équipe pilote du plan pour former trois « livrables élaborés » formulés en objectifs et actions (récapitulatif des réflexions et propositions des ateliers en annexe 5 du présent document).

Chaque livrable élaboré a alors été présenté au Comité de pilotage du plan qui a opéré des adaptations. Les formulations d'objectifs et d'actions ont évolué au fur et à mesure du déroulement des ateliers et de la formulation de nouvelles idées. Pour chaque action, le pilote, les contributeurs, le calendrier, les livrables attendus, les ressources nécessaires et les indicateurs d'avancement ont été discutés en Comité de pilotage.

DES OUTILS POUR ALLER VERS UN USAGE COURANT DES DONNEES SATELLITAIRES

Le PAS 2023-2027 comporte 11 objectifs et 28 actions elles-mêmes décomposées en 74 sous actions de mise en œuvre. Le premier axe concerne l'information et la formation des agents des services du pôle ministériel pôle ministériel écologie/territoires/énergie/mer et s'adresse également à l'ensemble des institutionnels intéressés par l'utilisation des applications satellitaires.

AXE 1 : Des outils pour acculturer et former les institutionnels

Une des principales attentes des personnes consultées concerne la formation. En effet, la perception d'un manque de compétence personnelle est pointée comme un frein majeur à l'utilisation des données satellitaires. La compétence souhaitée peut s'acquérir de différentes manières : formation classique en salle, auto-formation à l'aide de vidéos mises à disposition (MOOC, tutoriels vidéo, vidéo d'information...) ou de documents écrits (fiches, guides, infographies etc.). Cette montée en compétence est nécessaire pour faciliter l'expression d'un besoin d'utilisation de données satellitaires, pour rédiger un cahier des charges, pour faciliter également le dialogue avec des collègues déjà expérimentés ou avec des prestataires.

Cependant, pour que les acteurs institutionnels décident d'entrer dans une démarche de montée en compétence, ils doivent être convaincus que cela leur apportera des solutions utiles et que le temps et les efforts qu'ils y consacreront seront moindres qu'en se passant d'outils satellitaires. Pour ce faire il est nécessaire de sensibiliser largement les administrations et de convaincre les décideurs hiérarchiques de l'intérêt des applications satellitaires pour les politiques publiques. Il s'agit finalement d'aller vers une culture globale d'utilisation qui permettra de recourir à l'outil le plus approprié pour les politiques publiques sans laisser les applications satellitaires de côté d'emblée.

Au sein de l'axe 1 du plan, le premier objectif consiste donc à « créer une culture globale d'utilisation ».

Objectif 1 : Créer une culture globale d'utilisation

Objectif 1	CRÉER UNE CULTURE GLOBALE D'UTILISATION
Action 1	Illustrer largement et de manière pédagogique comment les données satellitaires peuvent constituer une valeur ajoutée pour les politiques publiques
Action 2	Proposer des communications/informations déclinées selon différents profils
Action 3	Fournir des informations sur les bénéfices de l'utilisation des données satellitaires (évaluation socio-économique)
Action 4	Fournir des informations sur la complémentarité des différents modes d'observation (in situ, drone, avion, satellite)
Action 5	Convaincre les décideurs d'engager des moyens pour utiliser des données satellitaires

Le besoin d'une information claire, pédagogique et adaptée à différents profils a été abondamment plébiscité. Outre les informations déjà existantes qu'il conviendra de recenser et de relayer sur Applisat.fr, des supports d'information spécifiques au PAS devront être développés. Différentes formes d'information sont attendues : vidéos, tutoriels, guides, fiches, quizz...

Durant les ateliers, il a également été identifié comme nécessaire d'accroître la confiance dans les résultats obtenus grâce aux observations par satellites. Pour ce faire, il convient d'informer, notamment les décideurs, sur les possibilités et les limites techniques d'usage des données satellitaires (ce qui est faisable et ce qui n'est pas faisable) et sur la complémentarité des différents modes d'observation (*in situ*, drone, avion, satellite). Par exemple, l'organisation de séances dans le cadre des « Mardis de la Ruche » à la tour Séquoia de La Défense est une action concrète pour informer de manière conviviale et sensibiliser les agents de l'administration centrale du ministère au potentiel des données et applications satellitaires.










Objectif 2 : Faciliter l'accès aux informations

Objectif 2 FACILITER L'ACCÈS AUX INFORMATIONS	
Action 6	Donner accès à des référents et points de contact
Action 7	Faire évoluer Applisat vers un rôle de métaportail
Action 8	Concevoir et proposer des vecteurs d'informations synthétiques/directs

Si proposer des informations est important, les participants aux ateliers ont particulièrement souligné la nécessité que ces informations soient facilement accessibles. Des actions visant à aider les services à s'orienter et à choisir les vecteurs d'informations les plus adaptés à leurs besoins sont donc inscrites dans ce plan 2023-2027.

De même, il est important que les supports d'information et de formation qui vont être conçus soient réellement efficaces. En atelier 1, les participants ont proposé d'élaborer des trilogies de vidéos pour viser différents publics ou proposer différentes approches plus ou moins approfondies sur un thème donné : vidéo de sensibilisation, tutoriel sur une technique ou sur un outil, vidéo de retour d'expérience. Lors de l'atelier 3, un prototype de ces tutoriels vidéo a été élaboré et synthétisé en intelligence collective.

PROTOTYPE de TUTORIELS VIDEO pour 3 types de contenu

Tuto SENSIBILISATION		
 CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Apport du spatial à l'environnement, au CC • Définitions • Exemples de réussite, résultats que l'on peut obtenir, indicateurs apportés par la télédétection 	 DURÉE 3 min. max
		 FORMAT Interview + infographie
Tuto TECHNIQUE / OUTILS		
 CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Programmes spatiaux • Technique télédétection spatiale • Principes méthodologiques d'applications opérationnelles (coupes rases, indice de production fourragère ...) • Accès aux données / outils logiciels open source • De la donnée brute à la visualisation dans un SIG • Avoir accès au détail de la chaîne de traitement à la base des produits utilisés (nécessaire pour la confiance) • Référencement des tutos existants sur les logiciels • En lien avec l'actualité et les politiques environnementales 	 DURÉE 10 min. max
		 FORMAT Infographie (méthodo) + démo filmée (logiciel)
Tuto RETOURS d'EXPERIENCE : REX		
 CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Témoignages concrets et objectifs (vu des décideurs et/ou des techniques) avec les limites • Indicateurs de résultat • De préférence en lien avec l'actualité 	 DURÉE 3 à 5 min.
		 FORMAT Interview + Infographie + visualisation de résultats concrets

Prototype de supports vidéos élaboré en intelligence collective lors du 3^{ème} atelier de préparation du plan

Les entretiens et ateliers ont montré une forte attente de pouvoir se tourner vers un interlocuteur à même de répondre aux questions, d’orienter et de conseiller lorsqu’on envisage d’utiliser des applications satellitaires. Un réseau de référents dans différentes entités expertes sera donc constitué. Ces référents pourront répondre à des questions ou proposer un accompagnement en fonction de la disponibilité qu’ils pourront consacrer au PAS.

L’équipe du CGDD chargée du pilotage du plan pourra également orienter vers des informations sur Applisat. Cette plateforme va évoluer pour devenir un véritable « Méta-portail » comme demandé lors des ateliers. Applisat doit donc rassembler un recensement d’informations externes et des informations spécifiquement développées dans le cadre du plan. Elle devra également permettre d’accéder facilement aux nombreuses plateformes de données ou d’applications satellitaires. L’accélération de production de fiches et de retours d’expérience lancée en 2022 se poursuivra tout au long du plan.

Des actions de communication seront menées pour faire connaître Applisat auprès des institutionnels utilisateurs et utilisateurs potentiels des applications satellitaires.

Un espace d’échange sera également proposé à cette communauté sur la plateforme Expertises.Territoires.Territoires opéré par le Cerema où un groupe « Applisat – Communauté du satellitaire » sera créé. Une charte de fonctionnement sera mise en place. La création de cette communauté d’échange permettra par ailleurs de donner plus de visibilité à Applisat et d’inciter des acteurs territoriaux déjà présents sur Expertises.Territoires sur d’autres thématiques à rejoindre celle des applications satellitaires, agrandissant ainsi la communauté.

EXPERTISES.TERRITOIRES

La plateforme Expertises.Territoires lancée par le Cerema en 2022 est une interface simple à utiliser qui permet aux acteurs et décideurs de terrain de partager des expériences et de développer leur expertise en faveur de la transition écologique des territoires.

Fin 2022, Expertises.Territoires compte une cinquantaine de communautés autour de 6 domaines d’intérêt : Bâtiment, Mobilités, Ingénierie des territoires, Infrastructures de transport Environnement et risques, Mer et littoral.

<https://www.expertises-territoires.fr/>







Objectif 3 : Proposer des outils et des plans de formation pour les institutionnels

Objectif 3 PROPOSER DES OUTILS ET DES PLANS DE FORMATION POUR LES INSTITUTIONNELS	
Action 9	Recenser les besoins et offres de formation
Action 10	Mettre en place des sessions de formation niveau initiation et décideur
Action 11	Organiser du conseil/accompagnement par les pairs via des tutorats

En matière de formation, les participants aux ateliers ont proposé que les sessions de formation s’adressent plus particulièrement aux agents au niveau initiation ainsi qu’aux décideurs avec un format court pour ces derniers. Un prototypage d’une formation « initiation » et d’une formation « décideurs » a été réalisé en sous-groupe du 3^{ème} atelier de préparation du plan.

Un recensement de l’offre de formations existante par ailleurs, y compris l’auto-formation, sera proposé sur Applisat.






PROTOTYPE de FORMATION

 OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les concepts de la télédétection et ce que sont les images satellites Connaitre le périmètre d'application Avoir une vision de l'écosystème des données spatiales 	NIVEAU DÉCIDEUR <ul style="list-style-type: none"> Prise de conscience de l'intérêt de la télédétection Avoir conscience des moyens nécessaires pour un projet et un service
 DURÉE	<ul style="list-style-type: none"> Au moins 6 demi- journées avec progression pédagogique 	<ul style="list-style-type: none"> Très court : 1/2 j ou 1 j
 CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> Technique d'acquisition et de traitement Applications et REX à relier si possible à l'actualité Montrer les succès mais aussi les limites et difficultés 	<ul style="list-style-type: none"> Former par les exemples et cas d'usage Adapter le vocabulaire et les objectifs : réponses aux enjeux de politique publique, apports de la télédétection en termes d'économie/bénéfices
 FORMAT	<ul style="list-style-type: none"> Session théorique : format adaptatif (présentiel, distanciel ou hybride) Session pratique (TP) : présentiel 	<ul style="list-style-type: none"> En présentiel et interactif

Prototype de formations élaboré en intelligence collective lors du 3^{ème} atelier de préparation du plan

Lors des ateliers il a également été proposé d'organiser du conseil et de l'accompagnement par les pairs via des tutorats. Un prototypage de tutorat a été réalisé en sous-groupe du 3^{ème} atelier afin de cerner le rôle du tuteur et du tuteuré, de lister les outils dont ils doivent disposer et d'identifier les critères de succès de ce dispositif.

PROTOTYPE du TUTORAT

 RÔLES	ROLE DU TUTEUR <ul style="list-style-type: none"> Guider le tuteuré de manière non directive Partager son réseau Partager son expérience 	ROLE DU TUTEURÉ <ul style="list-style-type: none"> Poser clairement les questions Apprendre de ses erreurs et de celles de son tuteur
 ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Technique d'acquisition et de traitement Applications et REX à relier si possible à l'actualité Montrer les succès mais aussi les limites et difficultés 	DURÉE  <p>9 mois :</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 mois minimum – 1 an maximum
 OUTILS D'ACCOMPAGNEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Aider à la définition de l'objectif du tuteuré Aider le tuteuré à bien poser sa question Répondre aux questions du tuteuré Se placer en mode gestion de projet 	 CRITERES DE SUCCES <ul style="list-style-type: none"> Valoriser le tutorat : mettre en avant les bénéfiques pour les 2 (gagnant/gagnant) Inciter au tutorat : intérêt pour le tuteur Respect (humain, calendrier) entre les 2 acteurs Lien avec la communauté

Prototype de tutorat élaboré en intelligence collective lors du 3^{ème} atelier de préparation du plan

AXE 2 : Des outils pour trouver des ressources techniques et financières

L'axe 2 comporte 2 objectifs.

Objectif 4 : Faciliter l'accès à des ressources techniques

Objectif 4 FACILITER L'ACCÈS À DES RESSOURCES TECHNIQUES	
Action 12	Recenser les possibilités d'accompagnements techniques
Action 13	Lever l'obstacle du manque de capacités de stockage et de calcul

Le manque de ressources informatiques constitue un frein à l'utilisation des données satellitaires : capacités de calcul des ordinateurs, capacités de stockage des données d'entrée ou des données de sortie. Des solutions de mutualisation d'espace serveur ou des moyens déportés de stockage ou de calcul externalisés peuvent répondre à ce besoin. Des fiches descriptives des moyens techniques mobilisables seront mises à disposition sur Applisat.

Concernant le traitement d'images, des codes sources de traitement librement réutilisables et modifiables sont mis à disposition par les services Copernicus (boîtes à outils, API sous Python), par la CNES via l'Orfeo ToolBox, par les pôles de données et de service de l'IR DATA TERRA⁴⁶. Des espaces de travail en ligne sont également proposés (possibilité de modifier un code en ligne ou créer son propre code en ligne).

L'IGN développe un programme Géoplateforme qui vise à doter la puissance publique d'une infrastructure collaborative et mutualisée pour la production et la diffusion de données d'information géographique (géodonnées). Des services permettront aux institutionnels de rechercher, charger, valider, traiter et diffuser leurs données en autonomie. Des données issues d'applications satellitaires pourront y trouver toute leur place.

BOITES A OUTILS COPERNICUS

Les boîtes à outils des services climat et atmosphère de Copernicus permettent d'accéder à l'ensemble des données qu'ils produisent et d'effectuer des calculs en ligne par l'intermédiaire d'une interface de programmation. Dans son espace de travail personnel en ligne, l'utilisateur peut créer des applications en Python et les exécuter sur les ordinateurs Copernicus, de récupérer les informations dans le format souhaité (graphique, carte, données) et de les partager en ligne avec d'autres utilisateurs.

Climate data store : <https://cds.climate.copernicus.eu#!/home>

Atmosphère data store : <https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/home>

ORFEO TOOLBOX (OTB)

Développée par le CNES, l'Orfeo ToolBox est une bibliothèque logicielle open source, collaborative, libre d'accès et gratuite. L'OTB met des algorithmes de traitement d'image à disposition des utilisateurs de données d'observation de la Terre pour traiter des images optiques et radar à haute et très haute résolution. L'OTB est alimentée et enrichie en algorithmes et traitements par le CNES et des laboratoires de recherche.

<https://www.orfeo-toolbox.org/>

GEOPLATEFORME IGN

Grâce à des fonctionnalités avancées, la Géoplateforme permettra aux porteurs de politiques publiques et aux collectivités locales de partager leurs géodonnées et s'ouvrir à des communautés contributives. Cette large mise à disposition des données géographiques offrira de nouvelles opportunités et encouragera de nouveaux usages pour les besoins publics (Version bêta en 2023).

<https://www.ign.fr/geoplateforme/la-geoplateforme-en-bref>

⁴⁶ Pôles DATA TERRA : AERIS pour atmosphère, ODATIS pour océan, FORM@TER pour terre solide, THEIA pour surfaces continentales

Pour contribuer à lever le frein du manque de support technique, il est important d'informer sur les possibilités d'accompagnements techniques. Un recensement des dispositifs d'accompagnement a été réalisé (encadrés ci-après). Des fiches descriptives de ces dispositifs d'accompagnement seront publiées sur Applisat dans une nouvelle rubrique dédiée. Ce recensement sera régulièrement mis à jour. Les offres de ces dispositifs et les conditions d'éligibilité y seront notamment précisées. En complément, pour les cas d'usage faisant l'objet d'une fiche Applisat, les dispositifs utilisés seront renseignés.

Les dispositifs d'accompagnement techniques recensés sont brièvement présentés dans les pages suivantes. Des informations plus complètes sont proposées sur <https://www.applisat.fr/ressources/techniques>.

Ressources techniques

DINAMIS

DINAMIS, Dispositif Institutionnel National d'Approvisionnement Mutualisé en Imagerie Satellitaire, est un dispositif transversal de l'IR DATA TERRA, qui a pour objectif de faciliter l'accès et développer l'usage institutionnel des données spatiales. DINAMIS donne accès à un bouquet d'images commerciales optiques à très haute résolution spatiale (jusqu'à 0,5 m) ainsi qu'à des images optiques et radar gratuites à haute résolution spatiale (décamétrique) notamment les images Sentinel 1 et 2 de Copernicus.

Dans le cadre du PAS, Dinamis est référencé comme source d'images satellitaires gratuites pour les institutionnels. Un accompagnement et un support technique est disponible tout au long de l'expression du besoin.



RESEAU D'ANIMATION REGIONALE THEIA

Initiées par le pôle THEIA, les Animations Régionales (ART) offrent un cadre de rencontre entre scientifiques et utilisateurs privés et publics, pour échanger autour de l'utilisation des données satellitaires et des méthodes d'analyse associées avec des données in-situ/aériennes. Ce réseau transverse à l'ensemble des pôles de l'IR DATA TERRA permettra dans chaque région de promouvoir l'accès et l'utilisation de données, et méthodes pour les surfaces continentales, les océans, l'atmosphère et la Terre solide.

Dans le cadre du PAS, ce réseau pourra servir de relais afin de co-construire des ateliers, séminaires, formations auprès des différentes communautés d'utilisateurs, au-delà des communautés scientifiques.



IGN fab

L'IGN est l'opérateur interministériel de référence pour les données géographiques et forestières souveraines. L'IGN a mis en place en 2014 IGNfab, un accélérateur de projets de start-up, PME et TPE innovantes qui souhaitent développer des géoservices numériques s'appuyant notamment sur des données IGN. Le dispositif fonctionne par appels à projets thématiques. Les lauréats bénéficient d'un accompagnement de 12 à 18 mois pour le développement de leur produit ou service (expertise, conseil, co-développement, accès aux données et à ses partenaires...).

Dans le cadre du PAS, IGNfab peut proposer un accompagnement sous forme de conseil et d'expertise auprès des porteurs de projets jugés prometteurs.



Géo dev² - ENSG

Les élèves du M1 Géomatique et 2^{ème} année du cycle ingénieurs de l'ENSG réalisent de février à mai (~90 h) un projet de développement informatique Géo dev² pour réaliser un produit logiciel. Les commanditaires s'engagent à faire des points réguliers avec les étudiants et si possible les accueillir dans leurs locaux lors de journées dédiées et être présents aux comités de suivi et aux soutenances.

Exemples de réalisations : analyse d'un incendie à partir d'images Sentinel 2 (application), géolocalisation des pratiques sportives outdoors...

Des sujets peuvent être proposés chaque année aux étudiants ENSG pour leur projet de développement informatique Géo dev².



CONNECT BY CNES

Connect by CNES est un programme lancé en 2016 pour démocratiser les données et technologies spatiales et les mettre au service de l'économie et de la société. Grâce à un large éventail de services, il promeut les capacités du spatial au bénéfice de nombreux secteurs d'activités : environnement, gestion territoriale, e-santé, climat ...

Dans le cadre du PAS, Connect by CNES peut accompagner des actions à l'initiative ou au profit d'acteurs territoriaux.

<https://www.applisat.fr/connect-CNES>



PEPS

PEPS (Plateforme d'Exploitation des Produits Sentinel) est la plate-forme CNES de distribution des données des satellites Sentinel-1 (images radar) et Sentinel-2 (images optiques) de Copernicus qui offre un accès libre et gratuit aux données et une garantie de continuité sur le long terme.

Dans le cadre du PAS, PEPS propose un accompagnement (HelpDesk) pour faciliter l'accès aux archives des images Sentinel.



Lab'OT - Laboratoire d'observation de la Terre

Le CNES a créé en 2018 le Lab'OT pour proposer un support technique gratuit et indépendant afin d'aider à connaître, comprendre, traiter et exploiter les données d'Observation de la Terre. Le Lab'OT s'adresse aux acteurs publics (ministères, collectivités territoriales, organismes de recherche, etc.), et aux acteurs privés de toute taille qui souhaitent utiliser des technologies et des données spatiales d'Observation de la Terre.

Dans le cadre du PAS, l'équipe Lab'OT peut accompagner les acteurs publics en mode expertise ponctuelle ou co-construction sur des temps plus longs, sur des sujets d'intérêt général.



LES BOOSTERS

Les Boosters sont des structures d'accompagnement portées par un Pôle de Compétitivité. Leur objectif est d'identifier et accompagner des projets de services numériques innovants utilisant des données spatiales seules ou combinées et répondant aux attentes des utilisateurs institutionnels, privés ou grand public. Ils proposent un accompagnement des entreprises (incubateurs, pépinières, mentors...) et les renseignent sur les financements mobilisables (H2020, Horizon Europe, fonds d'investissement, guichets nationaux d'aides publiques telle que BPI France, ...).

Dans le cadre du PAS, les boosters constituent un lien entre besoins institutionnels et développements de projets innovants.



« SERVICES DONNEES » d'ECOLAB/CGDD

L'Ecolab du CGDD propose via son offre « Services Données » une boîte à outils pour accompagner les porteurs de projets et produits sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la donnée (de l'idéation à la réalisation). L'offre a pour objectif principal de lever les blocages et d'accélérer ainsi les politiques publiques du pôle ministériel en faisant le lien entre les enjeux métiers et le numérique, via la donnée.

Dans le cadre du PAS, un accompagnement pour les services du pôle ministériel est proposé pour faciliter la mise en œuvre de cas d'usage de la donnée satellitaire à forte valeur ajoutée pour les politiques publiques de transition écologique.



CEREMA

Le pôle satellitaire du Cerema (direction Occitanie), réalise pour des acteurs locaux et nationaux des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'utilisation de données satellitaires, de traitement de données et de production d'information spatialisée, et développe de nouvelles applications spatiales. Ces informations permettent notamment aux collectivités de planifier et suivre leurs politiques d'aménagement, risques, de protection de l'environnement.

Dans le cadre du PAS, le Cerema proposera des formations pour les agents du pôle ministériel. Il pourra accompagner les institutionnels pour de la produire de données ou la réalisation de preuves de concept.



DES PRESTATAIRES REFERENCÉS DANS LE CATALOGUE UGAP

L'UGAP permet d'accéder à plus de 3400 marchés actifs déjà passés au terme d'une mise en concurrence assurée par l'UGAP. Ces marchés sont utilisables sans passer un marché en propre. L'UGAP propose 2 offres en matière d'applications satellitaires : (1) Intelligence de la donnée : accompagnement par des experts de la mise en œuvre de solutions d'intégration et d'analyses de donnée satellitaire, (2) Logiciels multi-éditeurs : catalogue de plus de 3000 éditeurs de logiciels pour des besoins ponctuels ou projets complexes

Page « applications spatiales » : <https://www.ugap.fr/CatalogueCategorie.action?idCategorieVue=86459&idPost=4512041>

Objectif 5 : Faciliter l'accès à des ressources financières

Objectif 5 FACILITER L'ACCÈS À DES RESSOURCES FINANCIÈRES

Action 14 Recenser les possibilités d'accompagnements financiers

Pour contribuer à lever le frein financier, une information est nécessaire sur les possibilités d'accompagnement financier.

Un recensement des dispositifs de financement existants a été réalisé (voir pages suivantes). Des fiches descriptives de ces dispositifs seront publiées dans une nouvelle rubrique « ressources financières » d'Applisat. Les offres de ces dispositifs et les conditions d'éligibilité y seront notamment précisés. Les fiches cas d'usage Applisat nouvellement créées comporteront des informations sur les dispositifs utilisés et les budgets éventuellement obtenus.

RUBRIQUES DES FICHES CAS D'USAGE D'APPLISAT

- Contexte du projet
- La méthode en pratique
- Les résultats
- Les avantages (atouts ...) et limites de la solution (difficultés, incertitudes...)
- Evaluation socio-économique (coûts/bénéfices de la solution, ...)
- Dispositif de financement utilisé (AAP, AMI...)
- Transférabilité (code open source, logiciel libre...)
- Perspectives



Certains appels à manifestation d'intérêt (AMI) ou Appels à projets (AAP) peuvent permettre le développement d'applications satellitaires. Ces appels sont relayés dans la rubrique actualités d'Applisat.

La communauté d'échanges « Applisat – Communauté du satellitaire » sur Expertises.Territoires constituera également un bon relais pour ces informations. Il permettra des mises en relations entre services voire entre administrations ce qui pourrait favoriser l'émergence de réponses communes à des AMI ou AAP pour capter du financement.

Ressources financières

Des informations complètes sur les dispositifs proposant des solutions d'accompagnement financier sont proposées sur Applisat : <https://www.applisat.fr/ressources/financieres>.

FRANCE 2030 – AMI BESOINS UTILISATEURS

Dans le cadre de France 2030, un Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) est lancé sur les « Besoins des acteurs publics en données spatiales et services associés ». Les cas d'usages proposés par des acteurs publics français dans le cadre de cet AMI seront analysés pour identifier ceux pouvant bénéficier d'un soutien du volet spatial de France 2030, sous la forme du financement d'une commande publique dédiée opérée par le CNES pour le compte d'un ou plusieurs utilisateurs.

Dans le cadre du PAS, cet AMI représente une opportunité de développement et de financement de solutions innovantes pour les acteurs publics qui envisagent un recours pérenne à des solutions spatiales. Ce dispositif leur permettra de tester ces solutions dans leur environnement opérationnel pour les politiques publiques.



AMI « COMPETENCES ET METIERS D'AVENIR »

Dans le cadre de France 2030, une enveloppe de 2 milliards d'Euros est prévue pour renforcer l'appareil de formation français afin de former jusqu'à 400 000 jeunes, demandeurs d'emploi ou salariés par an et les préparer aux métiers de demain dans les secteurs stratégiques. Dans ce cadre, l'AMI « Compétences et métiers d'avenir » (CMA) permet de financer des diagnostics de besoins en compétences et en formations (financement à 100%, budget minimum 200 k€) et des dispositifs de formation initiale ou continue (budget minimum 1 M€).

Dans le cadre du PAS, l'AMI CMA représente une opportunité de financement de dispositifs de formation continue des agents publics sur l'utilisation des applications satellitaires pour les politiques publiques.



GUICHET « EXPLOITATION ET VALORISATION DES DONNEES »

Dans le cadre des Fonds pour la transformation de l'action publique, le guichet « Exploitation et valorisation des données » porté par la Direction interministérielle du numérique (DiNUM) permet aux administrations d'État ou aux opérateurs publics d'obtenir un cofinancement et un accompagnement pour leur projet d'exploitation et de valorisation des données. L'objectif est d'amener les administrations à s'emparer des grands enjeux et de les aider à mieux mobiliser ce potentiel, pour en faire un axe fort de transformation publique.

Dans le cadre du PAS, le guichet pourra cofinancer des projets utilisant des données satellitaires afin d'appuyer la mise en œuvre d'une politique publique ou bien de mettre à disposition en open data de nouvelles données.



SCO - OBSERVATOIRE SPATIAL POUR LE CLIMAT

L'Observatoire Spatial du Climat (SCO) est une initiative internationale lancée en 2019 par des agences spatiales du monde entier, des organisations internationales et des entreprises. Elle a pour vocation de développer des projets pour aider les décideurs locaux sur l'adaptation au changement climatique. Le SCO France lance des appels à projets chaque année en septembre (consortiums de scientifiques, autorités publiques, collectivités locales, acteurs de l'ingénierie territoriale, entreprises, bureaux d'études). Les projets labellisés bénéficient d'un accompagnement technique et financier.

Dans le cadre du PAS, le SCO constitue un cadre projet pour traiter de problématiques locales concrètes liées à l'adaptation avec des possibilités de cofinancement. des ateliers, séminaires, formations.



AMBITION AVAL

Ambition Aval est un programme du CNES d'accompagnement de projets de création de nouvelles applications ou services s'appuyant notamment sur la donnée spatiale portés par différents types d'acteurs (privés, institutionnels, académiques). Les projets doivent répondre à un besoin utilisateur d'usage en aval de la science et à valeur de démonstration pour une mise en œuvre opérationnelle à court terme. L'accompagnement peut aller du conseil à un cofinancement de projet de développement de service. Grâce à des AMI ou RFI (Request for Information) le CNES recense des idées de nouvelles applications et les besoins d'acteurs publics correspondants.

Dans le cadre du PAS, Ambition Aval peut proposer à un acteur public de tester l'apport de données satellitaires récentes, ou de simulations de données futures pour son besoin.



LE PNTS DE L'INSU

Le Programme National de Télédétection Spatiale (PNTS) est financé par le CNES, le CNRS-INSU, l'IGN, l'IRD et Météo-France. Via un appel annuel, il soutient des projets scientifiques proposant des développements méthodologiques relatifs à l'observation de la Terre par télédétection spatiale ainsi que des projets d'études visant à l'utilisation thématique des données et produits spatiaux (océan, atmosphère, surfaces continentales, Terre solide, cryosphère et sciences humaines). Le PNTS soutient par exemple des études pour de futurs instruments spatiaux ou de nouvelles méthodes de traitement.

<https://programmes.insu.cnrs.fr/transverse/pnts/>

Dans le cadre du PAS, le PNTS peut soutenir une utilisation particulièrement originale de l'observation spatiale.



APR ANNUEL du CNES

L'Appel à Propositions de Recherche (APR) annuel prépare le programme de recherche scientifique spatiale du CNES pour l'année suivante. L'appel concerne les projets nationaux ainsi que les projets de l'ESA et des autres agences.

Il concerne les sciences de l'Univers, l'exploration et le vol habité, les sciences en microgravité et les sciences de la planète Terre

Dans le cadre du PAS, l'APR Cnes se situe en amont des besoins institutionnels. Il permet d'aborder des sujets complexes sous un angle scientifique en valorisant des données satellitaires.



PROGRAMME DE RECHERCHE ET TECHNOLOGIE

Le programme de Recherche et Technologie (R&T) du CNES est destiné à développer de la maturité technologique et de la capacité d'expertise nationale, tout en soutenant le tissu des industriels et laboratoires et en préparant les projets futurs. Tous les domaines techniques et technologiques entrant dans la conception, le développement les tests et intégration et les opérations d'un système spatial sont couverts, y compris la valorisation des données recueillies (secteur aval).

Dans le cadre du PAS, la R&T CNES permet d'aborder des sujets avec des niveaux de maturité technologique assez bas, que les acteurs publics identifient comme des verrous à lever.



HORIZON EUROPE POUR DES APPLICATIONS SPATIALES INNOVANTES

Le programme-cadre de recherche et innovation de l'UE, Horizon Europe, offre des opportunités de financement pour le développement d'applications satellitaires innovantes. Des appels à projets ouverts annuellement par l'Agence de l'UE pour le programme spatial (EUSPA) couvrent les différentes composantes du programme spatial européen (Copernicus, Galileo ...). Certains AAP visent à mettre en place des Achats Publics Avant Commercialisation (PCP) pour acquérir, via des procédures d'achat innovantes facilitant le test et la comparaison de solutions potentielles, les recherches et les développements qui permettront de répondre aux besoins des entités publique en exploitant les données et services spatiaux.

Dans le cadre du PAS, les appels à projets d'Horizon Europe pour le programme spatial portant sur des Achats Publics Avant Commercialisation seront relayés sur Applisat.fr



AXE 3 : Des outils pour faciliter la mutualisation et le transfert de solutions

Cet axe a pour but de mettre à disposition des outils pour d'une part, faciliter la capitalisation et le partage autour de la commande publique, et d'autre part, faciliter le transfert de solutions et leur réutilisation. En effet, avant d'initier un projet faisant intervenir des données satellitaires, il est souhaitable de connaître ce qui a déjà été réalisé dans les services, de se procurer des informations et documents sur les procédures de commande publique déjà lancées voire de mutualiser les procédures en amont de la commande. De plus, pour tout projet réalisé, il est important que les produits développés ou testés positivement soient utilisables et utilisés largement par d'autres services voire d'autres entités institutionnelles.

Objectif 6 : Faciliter et encourager la capitalisation et le partage autour de la commande publique

Objectif 6 FACILITER ET ENCOURAGER LA CAPITALISATION ET LE PARTAGE AUTOUR DE LA COMMANDE PUBLIQUE

Action 15	Diffuser des retours d'expérience sur la manière de monter des projets utilisant des données satellitaires
Action 16	Faciliter la mutualisation entre besoins similaires
Action 17	Faciliter la rédaction des cahiers des charges

Lors des ateliers, il a été proposé que des informations soient diffusées sur les pages d'actualité des Intranets des directions et des services déconcentrés du MTECT pour présenter les projets réalisés sur la base de données satellitaires. Un lien vers Applisat pourrait également être ajouté dans ces Intranets.

Les projets et les études en cours peuvent être référencés dans l'application AGILE <http://agile.e2.rie.gouv.fr>. Ce dispositif permet de partager l'ensemble des informations et documents relatifs à une étude territoriale. Il rend visible la « vie » de l'étude, sa construction, ses financements, son pilote. Il permet de consulter les études au niveau national et constitue ainsi une source d'inspiration et permet de réutiliser des productions. Un filtre peut être fait pour rechercher les études utilisant des données satellitaires.

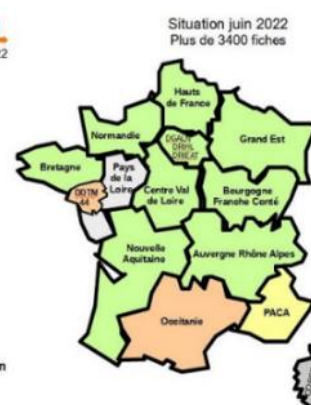
AGILE : UNE BASE DE DONNEES POUR CENTRALISER LES ETUDES DES SERVICES DU MTECT

Le projet AGILE a été proposé par la DREAL Normandie fin 2017 pour faciliter la coordination des études territoriales à l'échelle d'une zone de gouvernance. AGILE est une solution numérique pour partager, suivre et coordonner un programme d'études multi-partenarial et multi-thématiques : Il doit faciliter la coordination des études en capitalisant une information structurée et à jour en temps réel. Ce projet bénéficie de l'appui de la DGALN et de la direction du numérique du pôle ministériel pôle ministériel écologie/territoires/énergie/mer. Les DREAL Grand-Est, Hauts de France, Auvergne-Rhône Alpes et Centre-Val de Loire ont participé au développement de l'outil. Placé sur le Réseau Interministériel de l'Etat, cet outil collaboratif offre un accès sécurisé en écriture et libre en consultation et export pour les services de la sphère publique.

AGILE
Version 4.6 mise en ligne le 15/03/22



Déploiement :
Réalisé
Contact en cours
Réseau en construction
Non utilisateur



Plus de 3400 fiches en ligne sur Agile en juin 2022

Afin de permettre aux utilisateurs potentiels d'applications satellitaires de repérer des projets existants similaires à leurs besoins, une discussion dédiée au lancement de projets sera créée dans « Applisat – Communauté du satellitaire ». Cette discussion dédiée permettra à chacun de vérifier que son besoin n'a pas déjà été exprimé ou, par exemple, de lancer un appel à volontaires pour mutualiser un besoin commun, et ainsi d'échanger avec d'autres entités intéressées par le même sujet.

Les acteurs ne disposant pas des ressources de développement interne nécessaires doivent généralement rédiger un cahier des charges afin de recourir à un prestataire. Un guide d'aide à la rédaction de cahiers des charges pour un produit ou service satellitaire sera donc conçu. Ce guide expliquera notamment les points clés et performances tels que le temps de revisite, la résolution spatiale, les clauses pour la transférabilité (propriété du code etc.). La production d'éléments de communication peut également être prévue dans le cahier des charges d'un prestataire afin de faciliter la dissémination de l'information et des retours d'expérience notamment sur Applisat.

Objectif 7 : Faciliter le transfert de solutions et la réutilisation

Objectif 7	FACILITER LE TRANSFERT DE SOLUTIONS ET LA RÉUTILISATION
Action 18	Faciliter la transférabilité des produits/applications entre services
Action 19	Faciliter le transfert de la recherche vers l'opérationnel
Action 20	Mettre en valeur et porter à connaissance les actions de transfert

Pour que les services puissent plus facilement transférer leurs solutions ou à l'inverse réutiliser des solutions existantes en les adaptant si nécessaire, il est indispensable que les aspects juridiques de la transférabilité soient connus et pris en compte dans les pièces de marchés (achat et utilisation des images, propriété intellectuelle du code source des outils développés, etc.). Des fiches ou un guide sur ces questions juridiques pourront être constitués et diffusés sur Applisat.

Le transfert de solution peut être « horizontal » c'est à dire entre services publics mais il peut également être « descendant » de la recherche vers l'opérationnel. Pour faciliter ce passage vers l'opérationnel, une veille sur les nouveaux produits issus des laboratoires de recherche sera réalisée par l'équipe pilote du PAS et le Cerema. Les résultats de cette veille seront diffusés sur Applisat sous forme de fiches décrivant ces produits.

La question de la transférabilité sera prise en compte dans l'ensemble des outils développés pour le PAS (retours d'expérience, tutoriels, webinaire, guides, etc.) dès lors que cela s'y prête.

Pour le développement de solutions, les services ont la possibilité de s'appuyer sur des appels à projets. Il est important d'inciter à conditionner l'attribution de fonds publics au fait que les solutions développées soient réutilisables/transférables dans ce type de dispositif à l'image du programme Ambition aval du CNES qui prévoit d'inclure ce critère dans sa grille de critères d'attribution.

Les services pourraient par ailleurs profiter du dispositif des thèses COFRA (Convention de Formation par la Recherche en Administration)⁴⁷ pour confier à un doctorant un sujet de recherche comportant le développement de solutions utilisant des données satellitaires. Outre le fait de disposer de ressources financières spécifiques, le COFRA permet de prévoir la transférabilité des solutions développées.

AXE 4 : Un écosystème fédéré autour d'Applisat

L'axe 4 du plan a pour objectif de permettre l'animation de la communauté des utilisateurs et utilisateurs potentiels d'applications satellitaires grâce à Applisat et de favoriser l'émergence de collaborations et de projets partagés.

Objectif 8 : Identifier les acteurs de l'écosystème et faciliter le travail en commun

Objectif 8	IDENTIFIER LES ACTEURS DE L'ÉCOSYSTÈME ET FACILITER LE TRAVAIL EN COMMUN
Action 21	Cartographier les acteurs publics et académiques qui jouent un rôle clé dans l'utilisation des données satellitaires pour les politiques publiques
Action 22	Mettre en place un processus de relais mutuel des communications institutionnelles entrant dans le champs du PAS

⁴⁷ <https://www.transformation.gouv.fr/files/presse/insertion-docteurs-administrations-etat-action%20publique.pdf>

Afin d'avoir une vue globale de l'écosystème, une cartographie des différents acteurs publics (établissements publics, pôles de données, pôles de compétitivité, boosters⁴⁸, associations...) et académiques (laboratoires de recherche) qui jouent un rôle clé dans l'utilisation de la donnée satellitaire pour les politiques publiques sera réalisée. Chacun de ces acteurs fera l'objet d'une fiche descriptive sur Applisat.

Certains acteurs diffusent régulièrement de l'information sur les données et applications satellitaires. Le MTECT et le Cerema, avec Applisat, en font partie.

Afin d'être collectivement plus impactants, un travail commun sur la communication a été initié dans le cadre de la préparation du PAS 2023-2027. Ainsi les pôles de données de l'IR DATA TERRA (THEIA, Form@ter, Aeris, Odatis), DINAMIS, le SCO France (Observatoire spatial pour le climat) et Connect by CNES partagent depuis mi-2022 leurs flux RSS ad hoc avec l'équipe pilote du PAS. Ces flux RSS permettent d'extraire des informations des uns à relayer par les autres notamment dans les actualités d'Applisat.

Objectif 9 : animer la communauté

Objectif 9 ANIMER LA COMMUNAUTE

Action 23 Organiser et animer la communauté Applisat

Action 24 Développer différents types d'animations s'appuyant sur les réseaux existants et favorisant les échanges

La communauté « Applisat – Communauté du satellitaire » sur la plateforme Expertises.Territoires du Cerema constituera un moyen essentiel d'animation de la communauté des utilisateurs et utilisateurs potentiels institutionnels des applications satellitaires. Les membres de la communauté à la recherche d'informations « expertes » pourront poster leurs interrogations dans un fil dédié de discussion. Pour que des réponses pointues puissent être apportées, les animateurs de la plateforme (MTECT et Cerema) solliciteront les membres d'un groupe d'experts mobilisables pour répondre aux questions qui concernent leur champ d'expertise.

Afin de faire vivre cette communauté, il est important d'organiser des événements en distanciel mais aussi en présentiel pour créer des liens et favoriser des échanges. Lors des ateliers de préparation du plan, les participants ont proposé 4 types d'animations avec des granulométries et des objectifs différents mais reposant toutes sur le point commun de faire appel aux réseaux existants notamment les réseaux locaux comme les animations régionales initiées par THEIA (ART)⁴⁹ :

- Événement multi-thématiques pour les acteurs locaux ;
- Événement mono-thématique à destination de réseaux métier (par exemple géomaticiens), il peut s'agir par exemple d'intervenir dans des événements organisés par des réseaux métiers ;
- Événement expert pour des techniciens déjà rompus à l'utilisation des données satellitaires (échanger sur l'exploitation des données de télédétection, partager autour des difficultés rencontrées, limites, solutions, conseils experts....) ;
- Un événement annuel

Des animations brèves et régulières (cafés thématiques, partages d'expériences, webinaires) seront proposées sur Expertises.Territoires.

⁴⁸ Les boosters : Seine Espace/Astech PARIS Region, NOVA/Aerospace Valley, Morespace/Pôle Mer Bretagne Atlantique)

⁴⁹Les animations régionales initiées par THEIA (ART) sont des animations régionales transverses à tous les pôles de données de l'IR DATA TERRA. Il y a aujourd'hui 8 ART métropolitains et 2 dédiées aux pays du Sud et territoires d'Outre-mer. Toutes cherchent à fédérer les acteurs (producteurs et utilisateurs) des données, à diffuser les usages et à faire remonter les besoins.

AXE 5 : Un savoir partagé avec le grand public et les enseignants

L'axe 5 contribuera à faire connaître l'intérêt des données satellitaires pour l'environnement au grand public et aux nouvelles générations via l'éducation. Certaines ressources développées pour l'axe 1 pourront être mises à disposition du public et des enseignants.

Objectif 10 : Sensibiliser le grand public

Objectif 10 SENSIBILISER LE GRAND PUBLIC SUR L'INTERÊT DES APPLICATIONS SATELLITAIRES POUR LA TRANSITION

Action 25 Sensibiliser le public via différents médias

Action 26 Suggérer la diffusion d'informations sur l'observation de la Terre par satellite lors d'évènements existants

Pour sensibiliser le public à l'utilisation des données satellitaires pour l'environnement, il est envisagé de communiquer de manière pédagogique via différents médias. Un parcours « curieux » a été intégré dans le portail Applisat.fr pour un accès facilité du grand public à des informations générales (principes de la télédétection, usage des données satellitaire pour l'élaboration et le suivi des politiques publiques environnementales).

Sur le site gouvernemental www.notre-environnement.gouv.fr administré par le CGDD, plus d'une douzaines d'articles a déjà été publiée sur Copernicus et sur les applications satellitaires (présentation d'Applisat, mission Copernicus de surveillance des émissions anthropiques de CO₂, images satellitaires des feux de forêt en Gironde à l'été 2022...). Ce type de diffusion sera poursuivi.

Le CGDD a initié des discussions depuis 2022 pour mettre en place des partenariats de diffusion de savoir avec des structures telles que le CEA et le CNRS qui ont une activité de valorisation et de communication importante et dont certaines de leurs missions utilisent des données satellitaires.

De l'information sur l'observation de la Terre par satellites pourrait être diffusée lors d'évènement déjà existants et connus du grand public comme par exemple la Fête de la Science. Des contacts seront pris en ce sens au cours de la vie du plan avec le Ministère de l'enseignement supérieur et de la Recherche (MESR).

Objectif 11 : Diffuser de la connaissance pour les enseignants et les étudiants

Objectif 11 DIFFUSER DE LA CONNAISSANCE POUR LES ENSEIGNANTS ET LES ETUDIANTS

Action 27 Mettre à disposition des ressources pour les enseignants

Action 28 Sensibiliser les élèves et les étudiants

La plateforme Applisat.fr évolue pour mettre à disposition des ressources éducatives en intégrant un parcours utilisateurs « enseignant » donnant accès à des « ressources éducatives ». En lien avec le service éducation et jeunesse du CNES et le Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, Applisat pourra ainsi relayer, de manière centralisée, les différentes ressources pédagogiques traitant d'observation de la Terre par satellites et d'applications satellitaires (Eduscol, EduSCO Lumni, Esero, GéolImage⁵⁰...) ainsi que des projets pédagogiques pilotés par le CNES et ses partenaires (Argonautica, Calisph'air⁵¹...). Les formations à destination des enseignants seront également recensées sur Applisat. Certains contenus conçus pour Applisat pourront par ailleurs alimenter les sites « expert » référencés sur Eduscol comme PlanetVie ou PlanetTerre⁵². Par l'intermédiaire du Ministère chargé de l'éducation, des études de cas et des exemples pédagogiques pourront également être fournis aux enseignants pour leurs besoins d'animation pédagogique.

⁵⁰ Eduscol : <https://eduscol.education.fr> ; EduSCO : <https://www.spaceclimateobservatory.org/educsco> ;

Lumni : <https://enseignants.lumni.fr/> ; Esero : <https://esero.fr/> ; GéolImage : <https://geoimage.CNES.fr/fr>

⁵¹ Argonautica : <https://www.applisat.fr/argonautica> ; Calisph'air : <https://www.applisat.fr/calisphair>

⁵² PlanetVie : <https://planet-vie.ens.fr/> ; PlanetTerre : <https://planet-terre.ens-lyon.fr/>

Le CGDD pourra intervenir lors d'événements à destination des enseignants (université d'été Espace-éducation du CNES⁵³...) et devant les corps d'inspection pédagogiques concernés pour présenter Applisat et le programme Copernicus à l'occasion de réunions organisées par le Ministère chargé de l'éducation.

Afin de sensibiliser les élèves et étudiants, il est envisagé avec le Ministère de l'Education Nationale de proposer un projet européen innovant sur l'observation de la Terre par satellites basé sur Copernicus dans le cadre des dispositifs e-Twinning et/ou Scientix⁵⁴. Le montage de classes spatiales en partenariat avec les académies volontaires pour faire de l'enseignement scientifique pourrait être étudié en lien avec le CNES et le Ministère de l'Education nationale.

Enfin, il est envisagé de mettre à disposition des fiches métiers sur Applisat afin d'accompagner les lycéens dans leur orientation et dans leurs projets professionnels.

RECAPITULATIF DES OBJECTIFS ET DES ACTIONS DU PAS 2023-2027

AXE 1	DES OUTILS POUR ACCULTURER ET FORMER LES INSTITUTIONNELS
Objectif 1	CRÉER UNE CULTURE GLOBALE D'UTILISATION
Action 1	Illustrer largement et de manière pédagogique comment les données satellitaires peuvent constituer une valeur ajoutée pour les politiques publiques
Action 2	Proposer des communications/informations déclinées selon différents profils
Action 3	Fournir des informations sur les bénéfices de l'utilisation des données satellitaires (évaluation socio-économique)
Action 4	Fournir des informations sur la complémentarité des différents modes d'observation (in situ, drone, avion, satellite)
Action 5	Convaincre les décideurs d'engager des moyens pour utiliser des données satellitaires
Objectif 2	FACILITER L'ACCÈS AUX INFORMATIONS
Action 6	Donner accès à des référents et points de contact
Action 7	Faire évoluer Applisat vers un rôle de métaportail
Action 8	Concevoir et proposer des vecteurs d'informations synthétiques/directs
Objectif 3	PROPOSER DES OUTILS ET DES PLANS DE FORMATION POUR LES INSTITUTIONNELS
Action 9	Recenser les besoins et offres de formation
Action 10	Mettre en place des sessions de formation niveau initiation et décideur
Action 11	Organiser du conseil/accompagnement par les pairs via des tutorats
AXE 2	DES OUTILS POUR TROUVER DES RESSOURCES TECHNIQUES ET FINANCIÈRES
Objectif 4	FACILITER L'ACCÈS À DES RESSOURCES TECHNIQUES
Action 12	Recenser les possibilités d'accompagnements techniques
Action 13	Lever l'obstacle du manque de capacités de stockage et de calcul
Objectif 5	FACILITER L'ACCÈS À DES RESSOURCES FINANCIÈRES
Action 14	Recenser les possibilités d'accompagnements financiers
AXE 3	DES OUTILS POUR FACILITER LA MUTUALISATION ET LE TRANSFERT DE SOLUTIONS
Objectif 6	FACILITER ET ENCOURAGER LA CAPITALISATION ET LE PARTAGE AUTOUR DE LA COMMANDE PUBLIQUE
Action 15	Diffuser des retours d'expérience sur la manière de monter des projets utilisant des données satellitaires
Action 16	Faciliter la mutualisation entre besoins similaires
Action 17	Faciliter la rédaction des cahiers des charges
Objectif 7	FACILITER LE TRANSFERT DE SOLUTIONS ET LA RÉUTILISATION
Action 18	Faciliter la transférabilité des produits/applications entre services
Action 19	Faciliter le transfert de la recherche vers l'opérationnel
Action 20	Mettre en valeur et porter à connaissance les actions de transfert
AXE 4	UN ECOSYSTEME FÉDÉRÉ AUTOUR D'Applisat
Objectif 8	IDENTIFIER LES ACTEURS DE L'ÉCOSYSTÈME ET FACILITER LE TRAVAIL EN COMMUN
Action 21	Cartographier les acteurs publics et académiques qui jouent un rôle clé dans l'utilisation des données satellitaires pour les politiques publiques
Action 22	Mettre en place un processus de relais mutuel des communications institutionnelles entrant dans le champs du PAS
Objectif 9	ANIMER LA COMMUNAUTÉ
Action 23	Organiser et animer la communauté Applisat
Action 24	Développer différents types d'animations s'appuyant sur les réseaux existants et favorisant les échanges
AXE 5	UN SAVOIR PARTAGÉ AVEC LE GRAND PUBLIC ET LES ENSEIGNANTS
Objectif 10	SENSIBILISER LE GRAND PUBLIC SUR L'INTERÊT DES APPLICATIONS SATALLITAIRES POUR LA TRANSITION ECOLOGIQUE
Action 25	Sensibiliser le public via différents médias
Action 26	Suggérer la diffusion d'informations sur l'observation de la Terre par satellite lors d'évènements existants
Objectif 11	DIFFUSER DE LA CONNAISSANCE POUR LES ENSEIGNANTS ET LES ETUDIANTS
Action 27	Mettre à disposition des ressources pour les enseignants
Action 28	Sensibiliser les élèves et les étudiants

⁵³ Université d'été Espace-éducation du CNES : <https://cnes-edu-ue.fr/>

⁵⁴ Etwinning : <https://www.etwinning.fr/> ; Scientix : <http://www.scientix.eu/>

Sous le pilotage du CGDD, la mise en œuvre du PAS 2023-2027 se matérialisera par la production et la diffusion des outils de l'offre de service qui débutera dès 2023 et par l'animation de la communauté.

1. Des groupes pour agir

La mise en œuvre du PAS 2023-2027 va mobiliser de nombreux acteurs. Le comité de pilotage constitué pour la préparation du plan perdurera durant les 5 ans du plan. Le MTECT réunira ce comité une fois par an pour faire le point sur l'avancement des actions.

Un COPIL dédié à Applisat a été mis en place par l'équipe pilote du PAS en 2021 afin d'enrichir et d'organiser le contenu de la plateforme. Ce COPIL, constitué du Cerema, du CNES, de l'IGN et du MTECT, poursuivra son travail notamment pour apporter les modifications prévues par certaines actions du PAS 2023-2027 (création de nouvelles rubriques dans les fiches retour d'expérience, mise en place des parcours utilisateurs, création de contenus etc.).

Pour le volet accompagnement technique du plan, plusieurs entités pourront être mobilisées comme ressources pour apporter des réponses aux interrogations techniques des utilisateurs : le CNES via son LabOT et son incubateur PEPS, l'IGN via l'IGN Fab et DINAMIS pour de l'information sur l'accès aux données des satellites.

L'ENSG pourra quant à elle faire développer par ses étudiants des petits applicatifs dans le cadre de leur projet étudiant GEODEV2.

2. Des outils dès 2023

a) Premier cycle vidéo : « les feux de forêts »

Suite à la proposition des participants aux ateliers de préparation du plan, des cycles de vidéos seront produits tout au long de la vie du PAS 2023-2027. Un premier cycle de vidéo a été réalisé début 2023 dans le cadre du lancement du plan avec pour thématique les incendies de forêts. Il comprend 4 vidéos :

- une **infographie vidéo de sensibilisation** expliquant à quelles étapes d'un incendie les images satellitaires peuvent être utiles (service d'urgence Copernicus, charte internationale, suivi du périmètre du feu, des fumées, des dégâts post-incendie...) ; cette infographie introduit l'ensemble du cycle vidéo.
- une **vidéo de retour d'expérience** sous forme d'interview de l'ONF pour présenter la Défense des Forêts Contre les Incendies (DFCI) et l'utilisation des images satellitaires dans leurs missions notamment sur le terrain.
- une **vidéo de retour d'expérience** sur un projet de cartographie de suivi des fumées et le transfert d'une application satellitaire d'une DDT à une autre DDT avec l'interview de la DDT 11 et du Lab'OT du Cnes qui a réalisé les développements techniques.
- une **vidéo technique** présentant 2 produits « contour de feux » du Centre d'Expertise Scientifique (CES) « incendie » de THEIA : « Niveaux de sévérité » et « évolution de la végétation après un feu » ; Ces produits sont présentés de leur conception à leur utilisation sous forme de démonstration/manipulation filmée. Cette vidéo experte s'adresse à des géomaticiens.

b) Formations pour les agents du pôle ministériel écologie/territoires/énergie/mer via les CVRH

Des formations vont être proposées dès 2023 aux agents du pôle ministériel écologie/territoires/énergie/mer.

Pour 2023 deux types de formations seront animés par le Cerema en partenariat avec les Centres de valorisation des ressources humaines (CVRH) du pôle ministériel :

- formation « initiation » : une session de **2 journée** en présentiel à **l'automne 2023 à Nancy**
- formation « décideurs » : une session en présentiel d'**une demi-journée à l'automne 2023 à La Défense**.

Pour 2024 ces formations seront reconduites dans un format à définir et seront complétées par une formation d'approfondissement. La création de MOOC est également envisagée.

c) France 2030 : AMI « Besoins du secteur public en données spatiales et services associés »

Dans le cadre de France 2030, le CNES a publié en avril 2023 un appel à manifestation d'intérêt (AMI) dont l'objectif est de recenser les besoins des acteurs publics en données spatiales et services associés. Cet AMI va permettre d'identifier les attentes et les besoins des acteurs publics français en services innovants intégrant des données satellitaires et s'intégrant notamment dans les cinq thématiques suivantes du plan France Nation Verte (présERVER, se DÉPLACER, se LOGER, PRODUIRE, se NOURRIR).

Les cas d'usages les plus prometteurs pourront bénéficier d'un soutien du volet spatial de France 2030, sous la forme d'achats de services de démonstration, opérationnels ou pré-opérationnels, opérés par le CNES pour le compte d'un ou plusieurs acteurs publics. Ces premières références publiques permettront aux acteurs innovants de se positionner sur de nouveaux marchés, en France comme à l'export.

Formulaire pour exprimer un ou des besoins d'utilisation de données satellitaires dans le cadre de cet AMI : <https://www.demarches-simplifiees.fr/commencer/ami-spatial-fr2030-besoins-publics>

3. L'information et l'animation de la communauté

La mise en place dans le cadre du PAS de la communauté « Applisat – Communauté du satellitaire » sur Expertises-Territoires.fr dès avril 2023 va permettre à la communauté des utilisateurs et utilisateurs potentiels institutionnels d'échanger sur leurs expériences et de trouver des réponses à leurs interrogations. Cet outil constituera donc, avec Applisat, un bloc central de l'animation de la communauté des utilisateurs institutionnels d'applications satellitaires.

La page « actualité » d'Applisat centralise de plus des informations sur les événements du domaine des applications satellitaires proposés par des acteurs nationaux et internationaux (ateliers thématiques, colloques...).

Tout au long de la vie du plan, des événements seront organisés pour rassembler la communauté, proposer des focus sur certains thèmes ou aspects. L'avis, les propositions et les idées de la communauté seront les bienvenues, tant sur la forme que sur le contenu des événements.

En parallèle, des informations sont diffusées à la communauté des utilisateurs institutionnels nationaux de Copernicus qui est animée par le MTECT dans le cadre de la délégation interministérielle à Copernicus. En amont de chacun des 4 *User forum* annuels de la Commission européenne, les préparations nationales organisées par le CGDD sont également des occasions de diffusion d'informations.

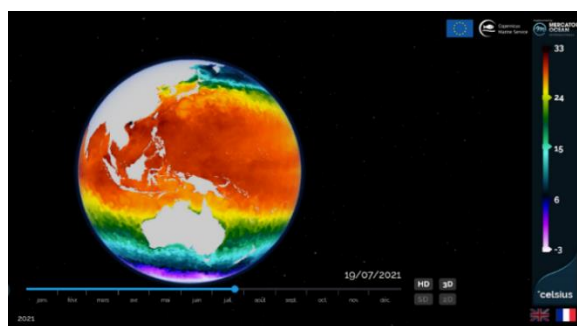
Comment tester des outils simples ? Comment voir ce que produisent des applications satellitaires ? Ce dernier paragraphe du plan propose quelques plateformes Internet à explorer ainsi qu'un récapitulatif en forme de parcours progressif.

1. Visualiser des données satellitaires sur quelques sites simples d'utilisation

a) Les sites de visualisation de l'océan du service marin de Copernicus

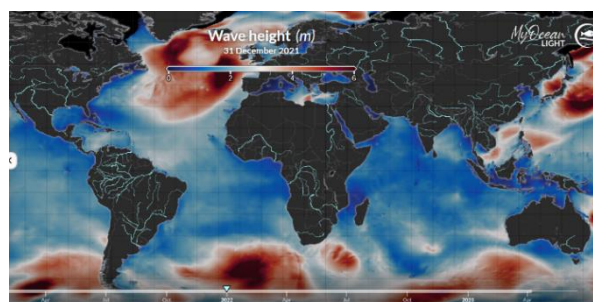
Le service marin de Copernicus, CMEMS, propose trois outils de visualisation de ses produits appelés « viewer »⁵⁵. Les informations présentées sont des analyses et prévisions qui proviennent d'observations par satellite et in situ ainsi que de modèles numériques. Les informations sont disponibles en fonction du temps (axe horizontal), de la profondeur et/ou de la distance (axe vertical à droite) sur l'ensemble du globe. Pour modifier la date et, lorsque disponible, l'altitude ou profondeur, il suffit de déplacer le curseur sur l'axe correspondant. Un descriptif est disponible pour chaque produit.

Le **viewer pour débutant** <https://myoceanlearn.marine.copernicus.eu> permet de visualiser sur un globe en 2D et en 3D trois indicateurs entre 1993 et 2020 : glace de mer, salinité et température. Il est disponible en anglais et en français.



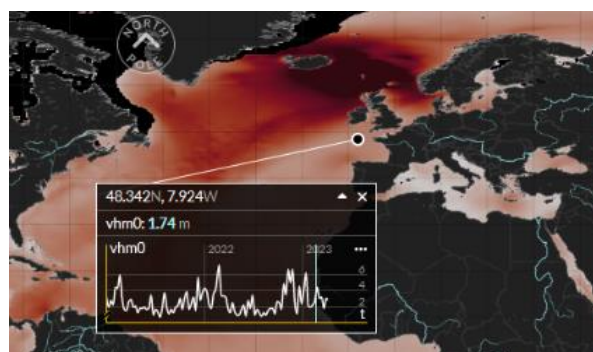
Température de l'eau, 13 août 2021, myoceanlearn

Le **viewer simplifié** <https://myocean.marine.copernicus.eu/light> permet de visualiser 9 indicateurs de 2021 jusqu'à quelques jours après la date du jour en prévisionnel : les 3 indicateurs du viewer débutant + vitesse, hauteur des vagues, vent, chlorophylle, pH et oxygène dissous.



Hauteurs des vagues, 31 décembre 2021, myocean light

Le **viewer expert** <https://data.marine.copernicus.eu/viewer/expert> permet de visualiser et de télécharger l'ensemble des produits de CMEMS : observations satellitaires ; analyses, prévisions et réanalyses issues de modèles. Cliquer sur un point à la surface des océans permet d'y visualiser l'évolution temporelle du paramètre.



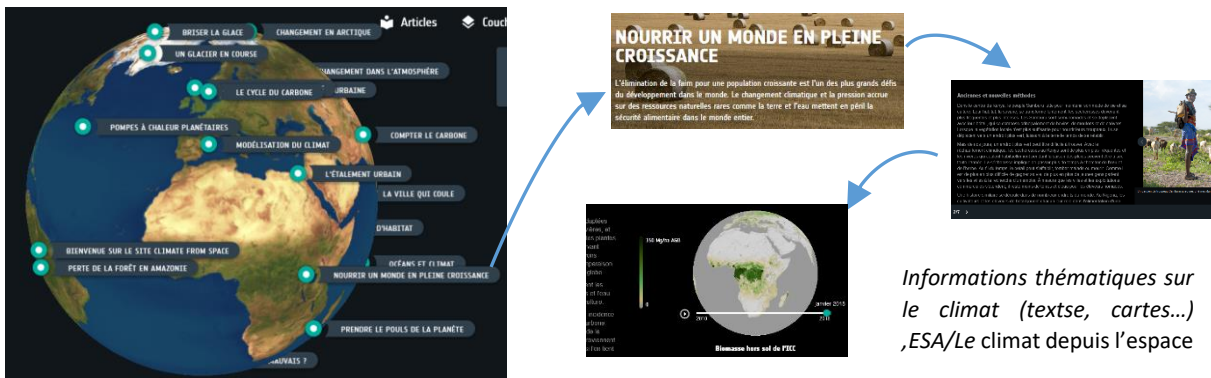
Hauteurs des vagues 20/02/2023, point au large de la Bretagne, myocean expert

⁵⁵ Présentation sur Applisat : <https://www.applisat.fr/loutil-visualisation-myocan>

b) « Le climat depuis l'espace » : faire tourner le globe en 3D avec sa souris pour visualiser les effets du changement climatique

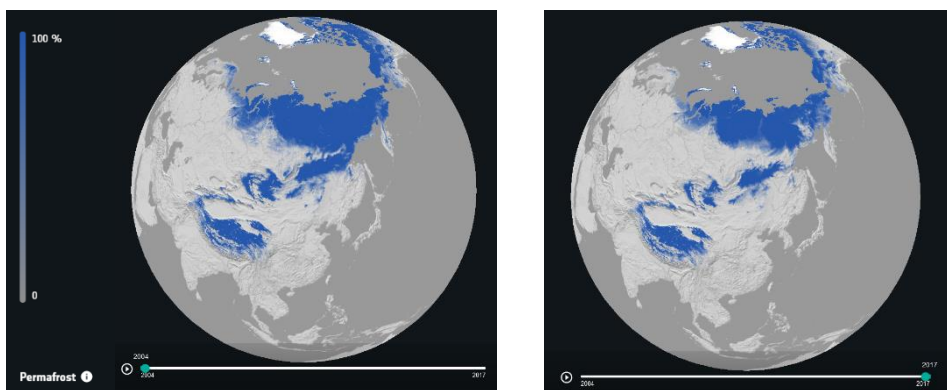
Le site interactif « Le climat depuis l'espace » <https://cfs.climate.esa.int> développé par l'Agence spatiale Européenne (ESA) permet de se rendre compte des changements sur plusieurs décennies qui affectent notre planète en visualisant les aspects clés de notre climat et son évolution : augmentation des gaz à effet de serre, diminution des calottes glaciaires, régime des feux de forêt... Le site comprend 21 bases de données climatiques notamment sur le niveau et la température de surface de la mer, l'humidité du sol, l'épaisseur de neige, les gaz à effet de serre (carbone, méthane) ainsi que plus récemment, le pergélisol et les lacs.

Le site propose également des pages d'informations « d'histoires du climat » qui expliquent comment et pourquoi le climat change. Ces pages, étayées par des représentations de données, permettent de comprendre comment le changement climatique impacte la vie quotidienne.



Pour accéder au globe de visualisation en 3D, cliquer sur « couches de données » en haut à droite. La liste des 26 variables disponibles apparaît : biomasse, feu, ouverture terrestre, neige, température de surface de la mer, glaciers etc.

Les données peuvent être visualisées à une date choisie sur une période qui diffère selon les indicateurs (par exemple depuis 1978 pour l'humidité des sols, depuis 2001 pour les feux. Cliquer sur la flèche à gauche de l'échelle temporelle permet de lancer une visualisation de l'information animée dans le temps.



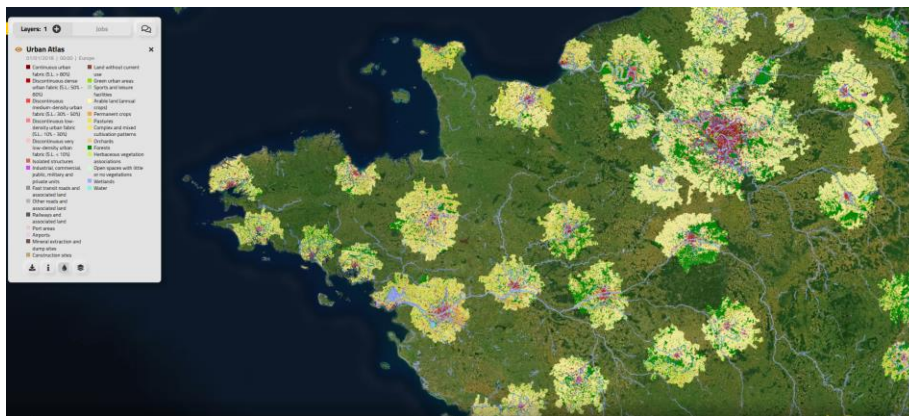
Pergélisol en 2004 et 2017, ESA/Le climat depuis l'espace

Pour comprendre ce qui est affiché, cliquer sur (i)

c) Un atlas urbain des grandes villes d'Europe sur l'occupation des sols et les hauteurs d'immeubles

Le service surveillance des terres de Copernicus (CLMS) a élaboré un atlas urbain des grandes villes d'Europe. L'Atlas Urbain est un ensemble de cartographies haute résolution de l'occupation et de l'utilisation des sols dans les aires urbaines fonctionnelles de plus de 50 000 habitants d'Europe. Elaboré à partir d'images satellites à très haute résolution, l'Atlas urbain est disponible pour les années de référence 2012 et 2018 sur près de 800 villes européennes. La classification de l'occupation et de l'utilisation des sols de l'Atlas urbain est dérivée de CORINE Land Cover. Un millésime 2021 sera bientôt disponible avec une fréquence de mise à jour qui passe à 3 ans désormais.

Accéder à l'atlas 2018 est possible sur le site CLMS <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2018/#> ainsi que sur la plateforme [WekeO](https://www.wekeo.eu)⁵⁶.

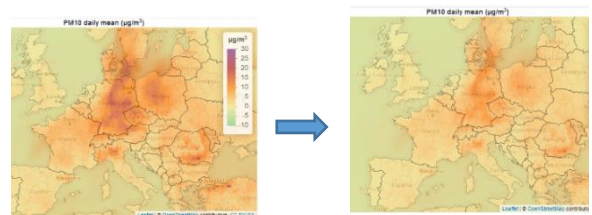


Atlas urbain, occupation des sols – Nord Ouest de la France, CLMS Copernicus, WekeO

d) Tester les effets de scénarios de réduction des émissions de polluants sur la pollution atmosphérique

« Air Control Toolbox » est un outil en ligne permettant de visualiser les effets de scénarios de réduction d'émissions de polluants atmosphériques. On peut choisir le ou les polluants visés (particules, ozone, NO₂) et la ou les réductions en pourcentage des 4 secteurs émetteurs que sont le trafic routier, l'industrie, le résidentiel et l'agriculture.

<https://policy.atmosphere.copernicus.eu/act.php>



Effet de -30% d'émissions de PM10 par les 4 secteurs émetteurs, le 25 septembre 2022

https://policy.atmosphere.copernicus.eu/CAMS_ACT.php

⁵⁶ Accessible également sur la plateforme WekeO

<https://www.wekeo.eu/data?view=viewer&t=1679875200000&z=0¢er=6.21552%2C48.66683&zoom=20.5&layers=W3siaWQiOiJMcSlmXheWVYSWQjOiJFTzpdTE1TOkRBVDpVUkBTi1BVExBUy9fX0RFRkFVTFRfXy91YSIsInpJbmRleCI6NDB9LHsiaWQiOiJpMSIsImXheWVYSWQjOiJFTzpdTE1TOkRBVDpVUkBTi1BVExBUy9fX0RFRkFVTFRfXy9idWIsZGluZ3MlLCJ6SW5kZXgiOiUwLjCjpc0hpZGRlbiI6dHJ1ZXIid&initial=1>

2. Conseil de parcours pour commencer à utiliser des données satellitaires

Ce plan vous a donné envie de vous lancer dans l'utilisation des applications satellitaires pour les politiques publiques mais Vous ne savez pas par où commencer ? Suivez le guide :



- ✓ Lire la fiche « l'observation de la Terre par satellites » pour comprendre ce qui est observé, comment et pourquoi, pour savoir quels sont les domaines d'utilisation des drones, des avions et des satellites
→ <https://www.applisat.fr/generalites-satellites/observation-de-la-terre-par-satellite>
- ✓ Explorer les possibilités en lisant des fiches « cas d'utilisation » sur la ou les thématiques qui vous intéressent → <https://www.applisat.fr/cas-utilisation>
- ✓ Pour découvrir Copernicus, demander une présentation personnalisée sur le ou les thèmes de votre choix auprès de la mission MiCOEST⁵⁷ au CGDD → contact via « Applisat – Communauté du satellitaire »
- ✓ S'inscrire sur « Applisat – Communauté du satellitaire » d'Expertises.Territoires pour s'informer et poser des questions → [Lien pour s'inscrire sur Expertises.Territoires](#)⁵⁸
- ✓ Se tenir au courant des actualités sur Applisat et notamment des ateliers thématiques en visio proposés par la Commission européenne (Copernicus⁵⁹) ou par le pôle THEIA de DATA TERRA → <https://www.applisat.fr/actualites>
- ✓ Pour les agents de l'administration centrale MTECT à La Défense, participer aux ateliers d'information des mardis de La Ruche consacrés au PAS ou à Copernicus (45 min le midi, certains mardis)
- ✓ Candidater pour être tutoré sur les applications satellitaires en contactant la mission MiCOEST au CGDD → contact via « Applisat – Communauté du satellitaire »
- ✓ S'inscrire à une formation ministérielle sur les applications satellitaires → <http://oups-cmvrh.e2.rie.gouv.fr/>
- ✓ Consulter les fiches présentant les dispositifs d'accompagnement techniques et les dispositifs de financement possibles
→ ressources techniques : <https://www.applisat.fr/ressources/techniques>
→ ressources financières : <https://www.applisat.fr/ressources/financieres>

⁵⁷ Mission Climat, Observation et Evolution du Système Terre

⁵⁸ https://orion.cerema.fr/auth/realms/CeremaApps/login-actions/registration?client_id=expertises.territoires_prod&tab_id=mvNTEBBjzGA

⁵⁹ <https://www.copernicus.eu/en/events/events>

ANNEXES

ANNEXE 1 : Les actions du PAS de 2018

20 actions regroupées en 7 thématiques

- **Améliorer la connaissance des décideurs lors de la gestion des crises** : 1/ Etablir l'emprise des inondations en cas de crues majeure, 2/ Produire des données interopérables et facilement utilisables dans les outils de gestion de crise, 3/ Dénombrer et localiser rapidement les éléments macroscopiques (pylônes, digues...) détruits par un cataclysme
- **Anticiper le niveau de pollution atmosphérique** : 4/ Réaliser et contrôler les inventaires d'émissions de polluants atmosphériques, 5/ Evaluer l'activité terrestre et marine afin d'estimer les pollutions générées
- **Améliorer la sécurité des transports et leur efficacité** : 6/ Lutter contre les brouillages des systèmes de navigation par satellite, 7/ Sécuriser la fonction suivie global des aéronefs au niveau mondial, 8/ Couvrir l'ensemble des aéroports français de trajectoires satellites, 9/ Diminuer les coûts d'infrastructure et de maintenance des lignes ferroviaires par positionnement satellitaire, 10/ Surveiller des voies ferrées
- **Observer les milieux pour mieux protéger la faune et la flore** : 11/ Caractériser le trafic maritime afin d'en connaître les impacts sur la faune et la flore, 12/ Améliorer le suivi des animaux marins, 13/ Cartographier les habitats naturels sur le territoire national
- **Surveiller les changements climatiques** : 14/ Mesurer la température des masses d'eau dans les espaces protégés, 15/ Connaître les paramètres météo-océanographiques, 16/ Evaluer les surfaces enneigées dans les parcs nationaux
- **Connaître l'environnement pour en apprécier les services** : 17/ Mesurer l'évolution du bocage et ses conséquences bioclimatiques, 18/ Suivre et caractériser l'hydro morphologie des cours d'eau
- **Connaître l'évolution de l'occupation du sol pour mieux l'optimiser** : 19/ Cartographier les milieux humides, 20/ Suivre l'évolution de l'occupation du sol à grande échelle, à échéance régulière

Les actions transversales du plan de 2018

- Renforcer les relations entre les acteurs du RST et les services des deux ministères
- Rassembler les acteurs, favoriser l'appropriation des savoirs et le partage des bonnes pratiques
- Accompagner les services internes aux deux ministères pour une meilleure utilisation des applications satellitaires
- Favoriser l'innovation et l'émergence de projets, notamment par le développement d'un écosystème de PME et TPE
- Faciliter l'accès aux données spatiales, aux données dérivées et aux outils de traitement correspondants

ANNEXE 2: Les activations par la France du service de gestion des urgences de Copernicus en mode « cartographie rapide » de 2012 à 2022

activation	année	type	événement
12/09/2022	2022	Incendie	Incendie de forêt à Saumos, Gironde
09/08/2022	2022	Incendie	Feux de forêt dans le Sud-Ouest, en Gironde et Landes
12/07/2022	2022	Incendie	Feux de forêt dans le Sud-Ouest, en Gironde et Landes
16/08/2021	2021	Incendie	Incendie dans le Var
02/02/2021	2021	Inondation	Inondation dans le département de la Corrèze
01/01/2021	2021	Inondation	Inondation dans les Landes
03/10/2020	2020	Inondation	Inondation dans les Alpes-Maritimes
10/05/2020	2020	Inondation	Inondation dans le Sud-Ouest
08/02/2020	2020	Incendie	Incendie de forêt en Corse
22/01/2020	2020	Inondation	Inondation en Occitanie
13/12/2019	2019	Inondation	Inondation dans les Landes
08/12/2019	2019	tempête	Tempête tropicale Belna à Mayotte
23/11/2019	2019	Incendie	Inondation dans le Sud-Est
26/09/2019	2019	Accident industriel	Accident du travail à Rouen
24/02/2019	2019	Incendie	Incendie de forêt en Corse
15/10/2018	2018	Inondation	Inondations dans l'Aude
02/05/2018	2018	Algues	Prolifération d'algues dans les Antilles
22/01/2018	2018	Inondation	Inondations dans le nord
04/01/2018	2018	Incendie	Feu de forêt en Corse
23/10/2017	2017	Incendie	Feu de forêt en Corse
06/09/2017	2017	Tempête	Ouragan Irma aux Antilles
11/08/2017	2017	Incendie	Feu de forêt en Corse
24/07/2017	2017	Incendie	Feux de forêt dans le Sud
13/10/2016	2016	Inondation	Inondations dans le Sud
30/05/2016	2016	Inondation	Inondation dans le Loiret
01/10/2015	2015	Inondation	Inondations en Corse
15/05/2015	2015	Algues	Prolifération d'algues en Guyane
07/02/2014	2014	Inondation	Inondations en Bretagne
02/01/2014	2014	Inondation	Inondations en Bretagne
18/06/2013	2013	Inondation	Inondations dans le Sud
22/07/2012	2012	Incendie	Incendies en Espagne (Pyrénées)

Source : <https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-activations-rapid>

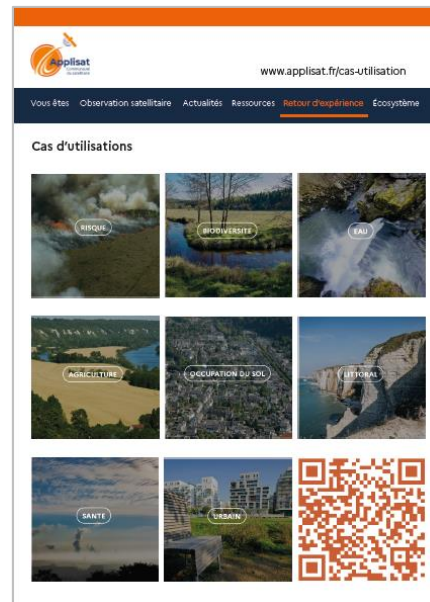
ANNEXE 3 : La communication autour de la préparation du PAS 2023-2027

Une communication large a été réalisée autour de la préparation et du lancement du PAS 2023-2027. A cette occasion, une identité graphique a été créée par Audrey Pellet, pilote du plan au Service Recherche et Innovation du CGDD. Les images libres de droit utilisés proviennent de <https://flexiple.com>.



Bandeau mail

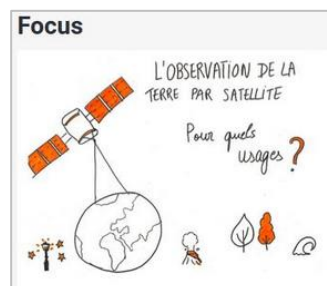
Information pour l'inscription à l'événement de lancement du plan et la participation au concours



Flyer A5 (Recto-Verso) distribué lors du lancement du plan le 13 avril 2023 : QR codes pour accéder au texte du plan et à aapplisat.fr

Une séance « Les mardis de la Ruche » a été organisée en mars 2022 pour les agents de l'administration centrale du ministère pour leur faire découvrir le PAS et le potentiel des données et applications satellitaires pour le suivi de l'état de l'environnement, la préparation et le suivi des politiques publiques environnementales.

Les « mardis de La ruche » est un format court sur la pause déjeuner proposé par la Mission documentaire du pôle ministériel dans un espace convivial afin de favoriser les échanges entre agents de directions différentes et favoriser une culture générale du ministère. D'autres « mardis de la ruche » seront consacrés au PAS et à Copernicus.



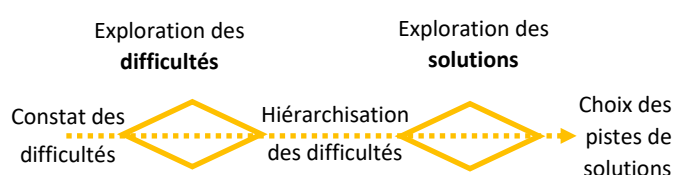
Exemple d'illustration et affiche d'invitation « Mardi de la ruche » : le plan d'applications satellitaires, pour qui ? pour quoi ? »

ANNEXE 4 : La méthodologie de la Fabrique à Projets pour les ateliers en intelligence collective

Le pôle ministériel est doté d'un laboratoire d'innovation, la « Fabrique à projets », qui appuie l'évolution de la conduite des politiques publiques pour les rendre plus efficaces grâce à l'innovation collaborative, la coconception et la créativité. La Fabrique à projets a accompagné les ateliers de préparation du plan.

Les réflexions en ateliers ont été menées selon une démarche d'intelligence collective consistant à stimuler la production d'idées et à identifier des priorités en sous-groupes puis à présenter les résultats de ce travail en plénière afin de recueillir les réactions de l'ensemble des participants. Les trois ateliers ont été réalisés en visioconférence afin de stimuler l'interaction et la créativité collective et afin de rassembler une large diversité de participants notamment les services déconcentrés du ministère.

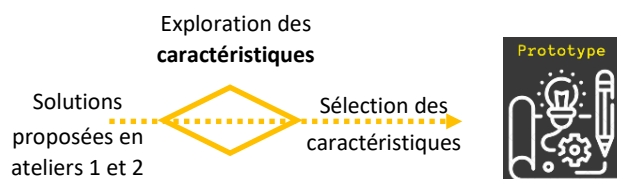
Les ateliers ont permis de faire émerger un grand nombre de pistes de solutions et de les prioriser à l'aide de la méthode du double diamant. Cette méthode consiste à faire mûrir un grand nombre d'idées, plus ou moins pertinentes et partagées, sur le principe de la pensée dite divergente.



Méthode du double diamant appliquée en ateliers 1 et 2

L'objectif est ensuite de parvenir à s'entendre sur les idées qui paraissent les meilleures, et de les affiner au fur et à mesure du processus. On atteint alors une pensée convergente, et ce consensus permet d'établir des bases solides et cohérentes.

Les deux premiers ateliers ont permis de d'identifier des pistes d'actions dont certaines ont ensuite été explorées en détail en atelier 3 afin de définir les caractéristiques principales des solutions pour qu'elles soient les plus efficaces possibles (prototypage de solutions).



Méthode de prototypage appliqué en atelier 3

ANNEXE 5 : Les propositions élaborées lors des 3 ateliers de préparation du plan

▪ Atelier 1 : Difficultés et freins pour utiliser des données satellitaires, vers des pistes de solutions

Le premier atelier visait à questionner les freins identifiés lors des entretiens préalables menés avec les pilotes des actions thématiques du PAS 2018 et les services du pôle ministériel : les freins identifiés sont-ils les bons ? est-ce qu'il en manque ? Les participants ont ensuite été invités à formuler et hiérarchiser des pistes de solutions pour lever ces freins. Les participants ont été répartis en 4 sous-groupes.

<u>Sous-groupes Atelier 1</u>	<u>Solutions proposées</u>
<ul style="list-style-type: none">- Créer une culture globale d'utilisation (besoin de rendre les directions et services moteurs pour utiliser les données satellitaires)	<ul style="list-style-type: none">- Communication adaptée à chacun- Augmenter la désirabilité pour les dirigeants et les rassurer sur les coûts
<ul style="list-style-type: none">- Trouver des informations (besoin de savoir ce qui existe et comment y accéder et vers qui se tourner pour avoir des informations)	<ul style="list-style-type: none">- Créer un métaportail avec référencements/contenus attendus (sous forme de parcours utilisateurs).- Communiquer autour du portail de façon élargie- Recruter des Référents chez les acteurs publics et recherche via le Portail.- Animer le réseau de référents via le portail
<ul style="list-style-type: none">- Se former (besoin d'acquérir des compétences pour pouvoir utiliser des données ou produits satellitaires)	<ul style="list-style-type: none">- Contenu des formations
<ul style="list-style-type: none">- Capitaliser et partager (besoin d'échanger / mutualiser sur ce qui est fait dans différents services et à différentes échelles)	<ul style="list-style-type: none">- Développer des échanges thématiques y compris/surtout au niveau local- S'appuyer sur l'existant pour développer les interactions

▪ Atelier 2 : Commande publique et transfert de solutions

Le second atelier a été consacré à la commande publique et au transfert de solutions. En effet, il peut exister dans différentes entités publiques des besoins identiques ou proches en termes d'utilisation d'informations issues de l'observation de la Terre. Cet atelier visait à réfléchir à la mutualisation des efforts de développement d'une solution utilisant ces données et à la prise en compte de critères de transférabilité de solutions entre entités, dans un contexte de commande publique voire de développement interne au service.

Le Cerema est intervenu en tant que grand témoin lors de cet atelier pour présenter la plateforme Applisat et ses évolutions récentes. L'UGAP est également venu présenter sa plateforme qui permet d'accéder à son catalogue des produits et services au nombre desquels des prestataires du domaine des applications satellitaires. Les produits et services proposés par l'UGAP sont déjà présélectionnés dans le respect du Code des marchés publics. Des commandes peuvent donc être effectuées après de ces prestataires sans mise en concurrence complémentaire.

Sous-groupes Atelier 2

Solutions proposées

Sous-groupes 1 et 2

Capitaliser et partager autour de la commande publique

- Animer une communauté active de futurs utilisateurs potentiels
- Confirmer et renforcer l'importance du site Applisat qui a vocation à être l'outil de référence pour les acteurs publics en satellitaire.
- Renforcer Applisat comme référence par exemple en alimentant un catalogue avec les coûts/bénéfices ou en animant une communauté de futurs utilisateurs
- Communication prise en main ou relayée par les directions de solutions répondant à une politique publique et ayant fait leur preuve dans l'un de leurs services (en central ou service déconcentré)
- Développer un catalogue online avec moteur de recherche avec des fiches plus ou moins détaillées hébergé chez une structure fédératrice et animatrice. Intégration dans ce catalogue d'exemples d'utilisateurs (témoignages)

Sous-groupes 3 et 4

Faciliter le transfert de solutions et la réutilisation

- Accompagnement via un portail : ressources méthodologiques, ressources données, retours d'expériences (plateforme)
- Réseaux communs : faire du lien, donner de la visibilité
- Formaliser (label) un réseau avec une compétence transfert sur la base des organismes existants (pôles de données), accompagner ce réseau niveau MTECT ou par un organisme sur demande ministérielle

▪ Atelier 3 : Quels outils pour informer et former ?

Le dernier atelier avait pour objectif de définir les grandes lignes (forme et contenu) de certains outils apparus comme très attendus lors des ateliers 1 et 2. Les réflexions ont là aussi été menées en intelligence collective. Quatre sous-groupes ont travaillé sur le design de formations pour les niveaux « initiation » et « décideurs » (décideurs hiérarchiques ou politiques), sur le prototypage d'un tutoriel vidéo, sur la procédure de tutorat et sur le prototypage d'un événement annuel.

Un grand témoin du MTECT est venu partager son expérience de mentorat et de co-pilotage du réseau parcours professionn'elles sur l'égalité et la mixité. En tant que co-pilote du réseau, cette référente de la DGEC a souligné quelques points clés pour la réussite d'une expérience de mentorat ou tutorat : bien définir les objectifs, bien poser le cadre de l'accompagnement, apporter une aide (guider) le mentor.

EXPÉRIENCE DE MENTORAT AU MTECT : RÉSEAU PARCOURS PROFESSIONN'ELLES SUR EGALITÉ ET MIXITÉ

Le réseau égalité-mixité Parcours Professionn'ELLES du ministère de la transition écologique a mis en place un programme de mentorat en 2019. Ce programme d'accompagnement individuel volontaire et bénévole est encadré et structuré par une charte que le mentor (agent femme ou homme) et la mentorée (agent femme) s'engagent à respecter. La relation mentor/mentorée repose sur des valeurs réciproquement acceptées, notamment sincérité, respect mutuel et confidentialité.

Le mentorat est un échange informel d'expériences et de conseils, en dehors de la ligne hiérarchique, qui répond à un ou des besoin(s) particulier(s) de la mentorée (prise de poste, recherche d'un meilleur équilibre entre vie professionnelle et vie privée, éalisation d'un projet professionnel...). Le mentorat n'est pas une relation amicale, ni du tutorat ou du coaching. Chaque mentorat est cadré (durée 3 à 6 mois, binôme mis en place par l'équipe projet...) tout en laissant la latitude au binôme de définir conjointement à la fois des attentes et objectifs partagés ainsi que leurs règles de fonctionnement propres (périodicité des échanges, leur fréquence, leur forme (mail, téléphone, présentiel...). En cas de difficultés, l'équipe projet peut apporter un appui au binôme et à chaque protagoniste.

ANNEXE 6 : Détail des actions et des livrables

n°	Axe > Objectif > Action	Livrables
Action 1	Illustrer largement et de manière pédagogique comment les données satellitaires peuvent constituer une valeur ajoutée pour les politiques publiques	
	Recenser, tester puis diffuser des vidéos de cas d'usages existantes	Recensement vivier de vidéos existantes
	Recenser des outils existants ou créer des outils interactifs pour permettre aux agents et aux décideurs de manipuler des données ou images sur des cas concrets simplifiés	Outils interactifs : supports d'animations, quizz...
	Rédiger une brève à publier sur notreenvironnement.gouv.fr pour relayer les mises en lignes de fiches « cas d'usages » sur Applisat	Articles sur Notre-Environnement .gouv.fr pour relayer les mises en lignes sur Applisat
	Sensibiliser à l'importance d'utiliser, pour les documents et rapports ministériels, les images satellites issues des plateformes nationales ou copernicus et non les images distribuées par les GAFA	
	Ajouter sur Applisat de nouvelles fiches "cas d'usage" de l'observation de la Terre par satellites	Nouvelles fiches cas d'usage observation de la Terre sur Applisat
	Mettre sur Applisat des fiches "cas d'usage" du GNSS	Fiches cas d'usage Applisat GNSS sur Applisat
	Mettre le lien vers Applisat sur les Intranet des ministères (services centraux et services déconcentrés)	
Action 2	Proposer des communications/informations déclinées selon différents profils	
	Mettre en place des filtres sur le contenu Applisat par type d'utilisateur : curieux / professionnel / décideur / enseignant	Version 2 d'Applisat avec filtres par type d'utilisateur
	Décliner certaines fiches d'Applisat selon ces 4 profils	Fiches Applisat déclinées par profil de lecteur
	Organiser des séances « Les mardis de la Ruche » sur des thématiques avec participations des directions	
Action 3	Fournir des informations sur les bénéfices de l'utilisation des données satellitaires (évaluation socio-économique)	
	Rédiger un guide sur les coûts et bénéfices des données satellitaires (à minima de manière qualitative) en illustrant sur quelques cas	Guide pour l'évaluation socio-économique des projets : coûts/bénéfices
	Ajouter une rubrique « Coûts / bénéfices » dans les fiches cas d'usage Applisat	Nouvelle rubrique dans Fiches Applisat : coûts / bénéfices
	Produire une fiche pour aider au remplissage de la rubrique « Evaluation socio-économique » des fiches Applisat	Fiche d'aide pour remplir la rubrique "coûts / bénéfices"
Action 4	Fournir des informations sur la complémentarité des différents modes d'observation (in situ, drone, avion, satellite)	
	Documenter et communiquer sur la complémentarité et les périmètres d'utilisation des différents modes d'observation	Fiche ou guide sur la complémentarité des modes d'observation de la Terre
Action 5	Convaincre les décideurs d'engager des moyens pour utiliser des données satellitaires	
	Documenter les possibilités et les limites des données satellitaires pour accroître la confiance dans les résultats qu'on en tire	Fiches Applisat sur les possibilités et les limites des données satellitaires
	Enrichir le contenu des rubriques « Avantages » et « Limites » dans les fiches cas d'usage Applisat (atouts, incertitudes, difficultés...)	
	Développer un démonstrateur permettant aux décideurs de visualiser de manière simple des données issues d'observations satellitaires (projet des étudiants ENSG)	Application web
	Produire et diffuser une vidéo pour les décideurs (avantages, limites, coût bénéfices...)	Vidéo pour les décideurs sur avantages, limites, coûts / bénéfices
Action 6	Donner accès à des référents et points de contact	
	Constituer un réseau de référents dans diverses structures et les identifier par un label « Acteurs du PAS - référent » : rédiger une charte du réseau, mettre en place des conventions, diffuser la liste des référents (coordonnées/temps à passer/thématique)	Label "réfèrent technique du PAS" ; charte du label ; conventions ; liste des référents abellisés
Action 7	Faire évoluer Applisat vers un rôle de métaportail	
	Proposer sur Applisat une vue d'ensemble des plateformes de données existantes	Panorama des plateformes de données satellitaires
	Mettre en place une solution technique pour permettre les échanges d'informations, d'expériences au sein de la communauté et pour apporter des réponses aux questions de la communauté : Expertise territoires	Groupe « Applications satellitaires » sur « Expertise territoires »
	Augmenter le nombre de retours d'expériences présentés sur Applisat	Fiches Applisat et vidéos sur des retours d'expériences
	Créer et déployer une stratégie de communication pour faire connaître Applisat	Plan de communication pour faire connaître Applisat
Action 8	Concevoir et proposer des vecteurs d'informations synthétiques/directs	
	Pour une thématique ou actualité donnée, concevoir des supports vidéo ou audio (sensibilisation, information technique, retour d'expérience)	Vidéos ou podcasts sur des thématiques déclinés en 3 niveaux : sensibilisation, information technique, REX
	Organiser un événement de type "café-débat" au sein du MTECT pour faire connaître les supports vidéo ou audio produits	Événement type "café-débat" au MTECT pour faire connaître les vidéos et podcasts produits

n°	Axe > Objectif > Action	Livrables
Action 9	Recenser les besoins et offres de formation	
	Recenser l'offre de formation existante (y compris auto-formations)	Recensement de l'offre de formation
	Présenter / organiser l'offre de formation existantes pour faciliter le choix de la formation adéquate	Arbre de décision/logigramme d'aide à la sélection de formations
	Recenser les besoins de formation et proposer des plans de formation par profil utilisateur	Recensement des besoins de formation ; Plan de formation
Action 10	Mettre en place des sessions de formation niveau initiation et décideur	
	Organiser des cycles de formation	Cycles de formations
	Proposer des formations en présentiel en été (écoles d'été)	Formations type "Ecole d'été" en présentiel
	Prévoir des actions de suivi et d'accompagnement post-formation (inscription des participants au forum "Expertise territoire", réunion des stagiaires post formation, recrutement pour tutorat...)	En post formations : inscription des participants sur Expertise territoires ; recrutement pour tutorat ; réunion bilan post formation
Action 11	Organiser du conseil/accompagnement par les pairs via des tutorats	
	Concevoir la procédure de mise en place de tutorats	Guide et charte pour le tutorat
	Mettre en place des tutorats	Tutorats
Action 12	Recenser les possibilités d'accompagnements techniques	
	Recenser les structures qui proposent un accompagnement technique pour développer des applications satellitaires, les présenter dans des fiches descriptives sur Applisat	Cartographie et fiches Applisat sur les structures proposant accompagnement technique
	Recenser les formations en écoles et universités (géomatique, télédétection, observation de la Terre) qui peuvent proposer des stagiaires ou doctorants COFRA	Liste des formations en écoles et universités pouvant proposer des stagiaires ou doctorants COFRA
Action 13	Lever l'obstacle du manque de capacités de stockage et de calcul	
	Recenser les possibilités de mutualisation et les plateformes publiques proposant des moyens de stockage et calcul en ligne (services Copernicus....)	Fiches Applisat sur les entités proposant des moyens de stockage ou calcul en ligne pour les applications satellitaires
Action 14	Recenser les possibilités d'accompagnements financiers	
	Permettre des échanges pour favoriser l'émergence de réponses à AMI ou AAP communes pour capter du financement	Réunions rassemblant des partenaires potentiels pour répondre à des AMI ou AAP
	Documenter, dans les fiches cas d'usage d'Applisat, les dispositifs et accompagnements utilisés et les budgets éventuellement obtenus (ajouter une rubrique « Dispositif utilisé »)	Nouvelle rubrique dans les fiches Applisat cas d'usage : "Dispositif utilisé"
	Rédiger et publier sur Applisat des fiches sur les dispositifs de financement mobilisables	Fiches sur les dispositifs de financement mobilisables
Action 15	Diffuser des retours d'expérience sur la manière de monter des projets utilisant des données satellitaires	
	Encourager les services ministériels et leurs opérateurs à référencer leurs études utilisant du satellitaire dans AGILE http://agile.e2.rie.gouv.fr	Références dans Agile d'études utilisant du satellitaires (ministères et opérateurs)
	Ajouter des témoignages/ interviews dans Applisat	Fiches et/ou vidéos de témoignages ou interviews sur le montage de projets utilisant des données satellitaires
Action 16	Faciliter la mutualisation entre besoins similaires	
	Prévoir dans le forum "Expertise Territoires" un fil de discussion dédiée aux échanges préalables au lancement de nouveaux projets utilisant des données satellitaires (afin d'identifier d'éventuels besoins similaires)	Fil de discussion dans Expertise territoires dédié aux échanges préalables au lancement de nouveaux projets
Action 17	Faciliter la rédaction des cahiers des charges	
	Proposer un guide sur « comment rédiger un cahier des charges pour un produit/service satellitaire »	Guide sur comment rédiger un cahier des charges pour un produit/service satellitaire
Action 18	Faciliter la transférabilité des produits/applications entre services	
	Informers sur les aspects juridiques de la transférabilité (licences, ...)	Fiche ou guide sur aspects juridiques de la transférabilité
	REX : Ajouter une rubrique « Transférabilité » dans les fiches cas d'usage Applisat (code open source, acteur à contacter....) + tag sur transférabilité pour extraire les fiches concernées	Nouvelle rubrique dans les fiches Applisat cas d'usage : "transférabilité"
	Proposer des sujets de Thèse COFRA en administration publique pour développer des solutions utilisant des données satellitaires et prévoir leur transférabilité	Sujets de thèses COFRA
	Inciter à conditionner l'attribution de fonds publics pour des applications satellitaires au fait que les solutions développées soient réutilisables/transférables	Inscription du caractère transférable/réutilisables dans les critères de sélection pour attribution de fonds publics pour le développement de solutions satellitaires

n°	Axe > Objectif > Action	Livrables
Action 19	Faciliter le transfert de la recherche vers l'opérationnel	
	Faire une veille sur les nouveaux produits issus de la recherche	Fiches Applisat sur les nouveaux produits satellitaires issus de la recherche
	Diffuser cette veille sur Applisat	
Action 20	Mettre en valeur et porter à connaissance les actions de transfert	
	Engagement des membres du Copil à rendre leur projet transférable dans la mesure du possible	Les projets des membres du Copil PAS seront transférables dans la mesure du possibles
	Traiter systématiquement de la question du transfert/transférabilité dans les supports d'information produits (guides, fiches, vidéos...)	Information sur le transfert dans les supports d'information produits dans le cadre du PAS
	Valoriser les transfert par exemple avec une distinction ou un prix ou une communication pour l'évènement annuel	Distinction/prix pour les transferts
Action 21	Cartographier les acteurs publics et académiques qui jouent un rôle clé dans l'utilisation de la donnée satellitaire pour les politiques publiques	
	Réaliser et publier sur Applisat une cartographie des acteurs	Cartographie des acteurs publics et académiques clés
	Pour chaque acteur cartographié, rédiger et publier une fiche sur Applisat	Fiches Applisat des acteurs publics et académiques clés
Action 22	Mettre en place un processus de relais mutuel des communications institutionnelles entrant dans le champs du PAS	
	Partager entre entités les flux RSS ad hoc élaborés par chacune d'elle	Flux RSS sur les communications institutionnelles partagé entre entités publics
	Exploiter les flux RSS pour en extraire des informations à relayer sur Applisat	Relais sur Applisat de communications d'entités publiques sur les données/aplications satellitaires
Action 23	Organiser et animer la communauté Applisat	
	Rédiger une charte de fonctionnement du forum Expertise Territoire	Charte de fonctionnement du forum Expertise Territoire
	Animer la communauté Applisat via le forum Expertise Territoire	
Action 24	Développer différents types d'animations s'appuyant sur les réseaux existants et favorisant les échanges	
	Contribuer à l'organisation d'événements régionaux : présentations multi-thématiques destinées à des acteurs locaux	Contribution à des événements régionaux multi-thématiques
	Faire des interventions dans le cadre d'événements de réseaux métiers (géomaticiens, experts biodiversité, experts énergie....) pour les sensibiliser à l'intérêt des données satellitaires	Interventions lors d'évènement de réseaux métiers
	Contribuer à favoriser ou organisation des échanges entre techniciens	Echanges entre techniciens (Expertise territoires...)
	Organiser un évènement d'envergure pour le lancement du plan	Evènement de lancement du plan
Action 25	Sensibiliser le public via différents médias	
	Sensibiliser le public via Notreenvironnement.gouv.fr	Articles sur Notre Environnement.gouv.fr pour le grand public
	Faire de la communication autour du PAS sur les réseaux sociaux professionnels	Communication sur les réseaux sociaux professionnels
	Mettre en place des partenariats de diffusion de savoir entre le MTECT et des établissements publics qui utilisent des données satellitaires	Partenariats de diffusion de savoir avec des établissements publics
Action 26	Suggérer la diffusion d'informations sur l'observation de la Terre par satellite lors d'évènements existants	
	Mettre en place des partenariats de diffusion de savoir avec les organisateurs d'évènements institutionnels à destination du grand public	Partenariats avec des organisateurs d'évènements institutionnels à destination du grand public
Action 27	Mettre à disposition des ressources pour les enseignants	
	Créer une rubrique "ressources éducatives" dans Applisat et y relayer du contenu à destination des enseignants	Contenu pour les enseignants sur Applisat
	Fournir au Ministère de l'Education nationale du contenu pour les sites « expert » comme PlanetVie ou PlanetTerre référencés sur Eduscol.	Contenu pour sites experts référencés sur Eduscol
	Fournir au Ministère de l'Education nationale des idées d'études de cas pour les enseignants avec des ressources d'informations satellitaires utilisables	Exemples pédagogiques pour les enseignants
	Faire des interventions sur Copernicus ou Applisat lors d'évènements à destination des enseignants (université d'été du Cnes...) ou de réunions du Ministère de l'éducation nationale	Présentations Copernicus ou Applisat
Action 28	Sensibiliser les élèves et les étudiants	
	Envisager avec le Ministère de l'Education nationale les possibilités de diffuser de l'information sur Copernicus (par exemple dans le cadre de dispositifs européens tels que Scientix et/ou etwinning)	
	Fournir des informations via Applisat pour aider les lycées dans leur orientation et dans leur projet professionnel	Fiches Applisat pour l'orientation des lycées