

La Télésanté

L'Espace au service de la santé



Les activités de télésanté du CNES

 **cnes**

CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

L'Espace au

Le développement de la télésanté s'appuie, entre autres, sur la maîtrise des technologies spatiales qui favorisent la capacité d'intervention en cas de crises sanitaires sur des sites éloignés ou isolés. La télésanté permet aux acteurs de la santé (médecins, infirmiers, pompiers, institutionnels, scientifiques...) de communiquer efficacement entre eux ou avec un patient à partir de sites distants.

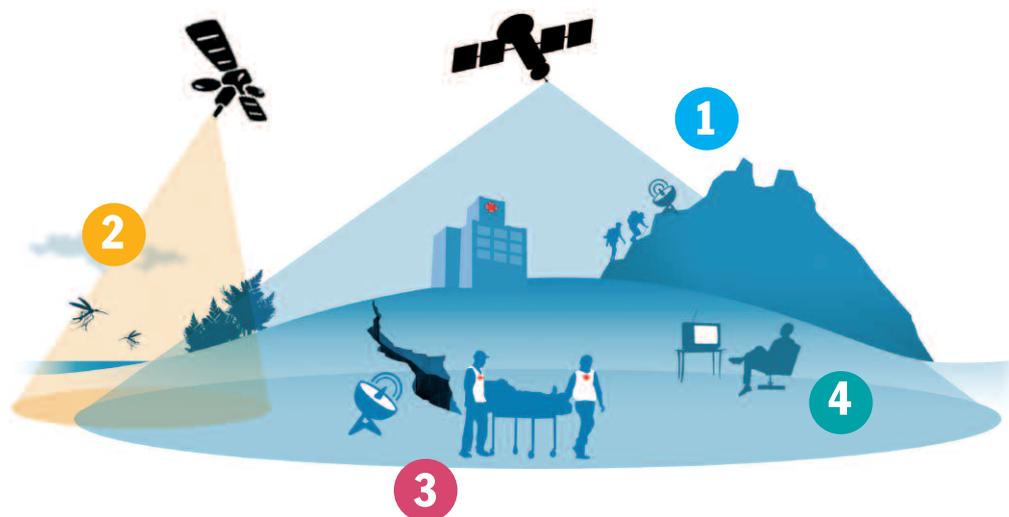
La télésanté comment ça marche ?

- Professionnels de santé et administration locale définissent ensemble les besoins sanitaires et logistiques ainsi que les protocoles cliniques ou scientifiques propres à leurs activités.
- Les industriels établissent ensuite l'architecture technique du système de télésanté en combinant moyens terrestres et technologies spatiales (observation de la Terre, radiocommunications, collecte de données et positionnement). Ils implémentent les protocoles choisis.
- Une phase pilote permet aux utilisateurs finaux de s'approprier progressivement le système. La phase opérationnelle peut alors démarrer.

L'observation de la Terre depuis l'Espace devient par ailleurs une activité indispensable pour estimer les risques sur la santé humaine, animale et végétale.

Développer l'accès de tous à la meilleure qualité de soins médicaux, mieux connaître les facteurs d'émergence et de ●●●

- 1 Désenclavement sanitaire
- 2 Environnement/climat/santé
- 3 Gestion des crises
- 4 Éducation/Formation



La télésanté : schéma de fonctionnement

service de la santé

●●● propagation des épidémies, participer aux actions humanitaires suite à des crises majeures (catastrophes naturelles ou industrielles, guerre, terrorisme, ...) sont des domaines pour lesquels les techniques spatiales apportent une contri-



Réception d'un électrocardiogramme entre deux sites distants

bution désormais considérée comme incontournable pour le secteur de la santé.

Les technologies spatiales renforcent notre capacité à observer, mesurer, comparer, comprendre les phénomènes liés à la santé. Elles assurent la continuité d'une information de qualité. Les services offerts sont ainsi uniques, ils permettent au plus grand nombre l'accès aux moyens de communication, en tous points et en toutes circons-



Intervenir au plus près des victimes de catastrophes

tances, à moindre coût et une couverture planétaire pour des services de localisation et d'observation de la Terre.

Depuis 1998, le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) s'appuie sur ses partenaires pour développer des applications de télésanté autour de quatre thématiques : le désenclavement sanitaire, l'environnement/climat/santé, la gestion des crises, l'éducation et la formation.

L'offre est riche et variée : valises de télémédecine permettant la téléconsultation sur des sites isolés ou mobiles, conteneurs humanitaires déployés lors de catastrophes naturelles ou de conflits afin d'optimiser les secours aux victimes, outils spatiaux adaptés à la surveillance des épidémies...

Autant d'outils et de services que nous vous proposons de découvrir.



Echographie réalisée à distance grâce à une valise de télémédecine

Le bon mot

La télésanté est un terme générique qui englobe :

- **la télémédecine**, production de soins à distance (téléconsultation, téléexpertise, télésurveillance, télérobotique, télééchographie),
- **la téléépidémiologie** (étude de l'interaction environnement, climat, santé),
- **la téléformation** ou téléenseignement (cours à distance),
- **la télééducation** et la téléprésentation (éducation des patients à domicile).

La télésanté pour qui ?

Les outils de télésanté requièrent la collaboration d'acteurs demandeurs de solutions pratiques et fiables tels que :

- les professionnels de la santé
- les patients
- les acteurs de la protection civile
- les ONG
- les organisations internationales (ONU, OMS, OMM...)
- les institutions gouvernementales (Ministère de la Santé par exemple)
- les professionnels intervenant sur des sites mobiles, tels que des plateformes pétrolières, des avions...
- les assureurs

Qu'apporte l'Espace à la santé ?

Les communications satellitaires, l'observation de la Terre, le positionnement... sont autant de technologies spatiales qui favorisent :

- un accès à la santé pour tous, de façon équitable,
- un accélérateur de développement des pays défavorisés,
- une meilleure connaissance des facteurs d'émergence et de propagation des épidémies,
- une meilleure anticipation des catastrophes naturelles.

1 Désenclavement sanitaire

Intervenir sur sites isolés et mobiles

La téléconsultation répond à un besoin de désenclavement sanitaire. Elle se pratique sur sites isolés ou sur sites mobiles (avion, bateau) et permet d'apporter un accès aux soins dans des zones reculées, difficiles d'accès ou dépourvues de centres de soins. La téléconsultation apporte également une réponse médicale indispensable à la suite de catastrophes naturelles, industrielles, de conflits armés, ou lors de fortes concentrations de personnes (manifestations...). Les liaisons satellitaires offrent ainsi la possibilité de réaliser des consultations (cardiologie, pédiatrie, gynécologie, dermatologie, parasitologie,...) avec ces sites

privés de moyens de communications terrestres permanents ou occasionnels.

Grâce aux différents dispositifs développés et validés par le CNES et ses partenaires, la téléconsultation représente une voie prometteuse d'amélioration des réseaux de soins existants : meilleure efficacité et rapidité de prise en charge des malades, rupture de l'isolement médical des praticiens, accès et égalité des soins pour tous ... Elle fait également l'objet de collaborations particulières pour améliorer le système de télémédecine à bord des avions.

D'autres systèmes d'information et de localisation en cours de validation (terminal infirmier, localisation de personnes dépendantes,...) facilitent l'intervention des différents professionnels de santé dans le maintien des malades à domicile (acquisition de données biomédicales, suivi du traitement et du diagnostic).

TÉMOIGNAGE

Prof. Philippe Arbeille
CHU Trousseau/Tours

« L'échographie est le premier examen d'imagerie demandé en situation d'urgences. Le satellite permet de téléopérer une échographie en temps réel depuis un CHU expert sur un patient situé en territoire isolé ou hostile (désert, forêt tropicale, zone contaminée...). Un bras robotisé reproduit ainsi les mouvements de la main de l'expert grâce à la sonde d'un échographe placée sur le patient isolé. Plusieurs centaines d'exams (abdominal et fœtal) ont été réalisés avec succès grâce à l'utilisation de ces technologies spatiales. »

Echographie téléopérée en territoire isolé ou hostile



Station portable de télémédecine développée par le CNES et le MEDES. Objectif : recueillir et transmettre des informations vers un centre de régulation médicale.



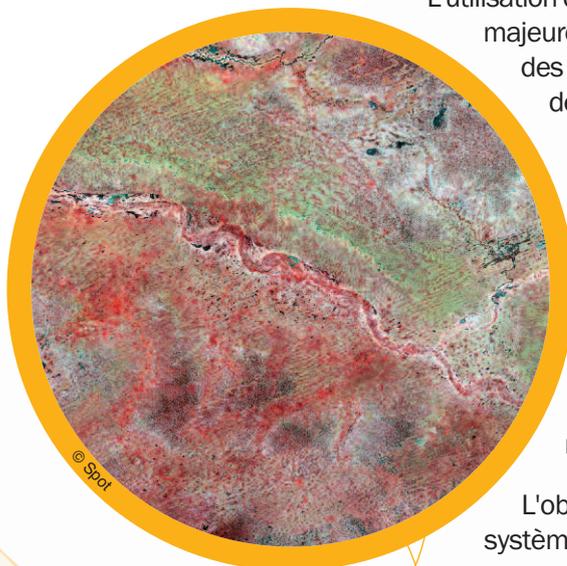
Surveiller, prévoir et prévenir les épidémies

Dans le domaine du suivi des épidémies, la fusion des données sanitaires avec des données environnementales et climatiques recueillies sur le terrain ou par les satellites d'observation (eau, air, végétation, sol) permet d'identifier les conditions favorables au développement de la maladie et de mieux comprendre les mécanismes de transmission.

L'utilisation des techniques spatiales constitue dans ce domaine une avancée majeure pour combattre les maladies transmises par l'eau, l'air ou des vecteurs (paludisme, fièvre de la vallée du Rift, fièvre jaune, dengue,...), fléaux responsables de millions de victimes chaque année dans le monde.

Dans le cadre des projets issus de groupes de travail et de consortiums auxquels il participe, le CNES s'investit en Afrique (Sénégal, Niger, Burkina Faso), en Amérique du Sud (Argentine, Paraguay, Bolivie), en Asie (Chine, Inde) au Maghreb (Algérie, Tunisie, Maroc), ainsi que dans les Dom-Tom comme la Guyane et la Réunion, mettant en place des réseaux de surveillance des épidémies au travers de coopérations.

L'objectif ultime de ces travaux vise à la mise en place de systèmes d'alerte permettant de prévenir les épidémies.



Ci-dessus : Image satellite à haute résolution spatiale (SPOT 5), détection des mares (jusqu'à 100 m²), de leur couverture végétale et de leur turbidité. Objectif : estimer les zones potentiellement occupées par les moustiques d'une zone à risques

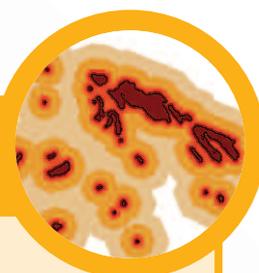
Ci-dessous : Mare de Barkedji (Sénégal)



TÉMOIGNAGE

Dr Jacques-André Ndione,
Climatologue au CSE du Sénégal

« Le Centre de Suivi Ecologique (CSE) du Sénégal utilise des données et des produits satellitaires pour améliorer la qualité du suivi de la campagne agricole (caractérisation de la phase d'installation des cultures, analyse des conditions de croissance de la végétation et suivi des pâturages). En outre, depuis 2003, le CSE a noué un partenariat solide et fécond avec MEDIAS-France pour développer la thématique Environnement/Climat/Santé et élaborer de nouveaux outils satellitaires d'aide à la prise de décision. Le système d'alerte précoce qui en découle est très apprécié par les autorités sénégalaises. »



Zone potentiellement occupée par les moustiques (ZPOM)

3 Gestion des crises

Mieux gérer les crises humanitaires majeures

Chaque année, partout dans le monde, surviennent des crises humanitaires majeures dues à des catastrophes industrielles, naturelles (tsunamis, ouragans, séismes...) ou à des actes terroristes.

Bien souvent, les moyens de communication traditionnels se trouvent hors d'usage. Une phase d'improvisation commence et rend difficile l'intervention coordonnée des équipes de secours sur le site sinistré. Les satellites de télécommunication, d'observation de la Terre et de localisation/navigation sont mobilisables à

tout instant et en tout point du globe pour contribuer à l'action humanitaire. Ils assurent une communication sécurisée et des échanges de données avec les centres distants (hôpitaux, ambulances, sécurité civile...).

Les conteneurs humanitaires permettent d'assurer une aide médicale à distance aux victimes et aux populations.

Autre outil mis en place par le CNES et l'Agence spatiale européenne, la Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures.

Cette charte vise à obtenir un système unifié d'acquisition et de livraison de données satellites dans les cas de catastrophes majeures, qu'elles soient d'origine naturelle ou technologique. Elle peut être déclenchée par les organismes de protection civile, de défense ou de sécurité de l'un des Etats membres.



Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures. Une initiative qui vise à renforcer la coopération internationale en matière d'aide humanitaire, en améliorant l'efficacité des services de secours et des organismes chargés de venir en aide aux victimes.

Schéma d'une intervention grâce au conteneur humanitaire



Conteneur humanitaire, équipé de moyens de communication spatiaux

TÉMOIGNAGE

Dr Gérald Egmann, Chef de service du SAMU de Guyane

« Le SAMU de Guyane développe avec l'aide du CNES un outil de communications et de commandement d'une haute technicité, autonome et tropicalisé, facilement déployable en zone sinistrée ou isolée. Ce Poste de Secours Médical Avancé (PSMA) permet d'établir un réseau tactique de communications et de collecter un panel très large d'informations (médicales, épidémiologiques, environnementales, ...) transmises grâce au satellite au centre de secours afin de préparer, de soutenir et de coordonner une opération de secours. Cet outil de gestion de crise sanitaire pourra donc être engagé en forêt amazonienne comme dans n'importe quel autre milieu "hostile" ».

Apprendre et mieux se soigner grâce à l'Espace



Système d'éducation à domicile

TÉMOIGNAGE
Dr Line Kleinebreil
Hôpital Européen
Georges Pompidou, Paris

« Vivre de longues années avec un diabète ou un cœur malade est devenu réalité, mais ce gain de vie suppose une éducation des patients. En France, dans la tranche 70-80 ans, 11% des femmes et 18% des hommes sont diabétiques. Comment éduquer ces patients dans leur cadre de vie, sans les hospitaliser ? EDUCAD m'offre cette possibilité magique d'enseigner simultanément à l'hôpital et au domicile de mes patients. »

De nos jours, la télévision reste encore le meilleur vecteur de dissémination de l'information. Dans l'optique d'apporter de nouveaux services de télévision interactive par satellite, le CNES a développé un système complet comprenant une partie portail de services, une partie télécommunication par satellite et un terminal permettant d'apporter chez l'utilisateur, personne atteinte d'une maladie chronique du type diabète, des informations spécifiques qui visent à lui apprendre de meilleures attitudes.

Un contenu spécialement développé et adapté par les médecins spécialistes est mis à disposition des utilisateurs, sous la forme de jeux interactifs, questions-réponses ou encore de conférences thématiques.

Les applications spatiales permettent également de développer des projets de formation médicale à distance par la création de plateformes de communication et d'applications et par la mise en place de réseaux de téléformation.

Ainsi, dans le cadre de l'Université médicale virtuelle francophone (UMVF) qui regroupe aujourd'hui toutes les universités médicales de France, 31 CHU et plusieurs universités africai-

nes, le CNES joue une part active dans le test de nouveaux usages (formations interactives par satellite, diffusion de contenus pédagogiques) permettant ainsi à tous les acteurs de s'affranchir de la distance et de toute carence de moyens terrestres d'accès à l'Internet.

TÉMOIGNAGE Prof. Jean-Didier Vincent,
Président de l'UNFM, Membre de l'Institut de France

« Depuis 2005, l'Université numérique francophone mondiale (UNFM) développe des modules d'enseignement entre pays distants, à destination de pays du Sud (Mali, Burkina Faso, République du Congo...).

Elle utilise les meilleures techniques de communication grâce à l'aide du CNES qui n'a depuis jamais manqué au développement de l'entreprise. La technologie choisie, issue du spatial, permettra également d'expérimenter des émissions de cours à partir des pays du Sud et de les rediffuser par Internet sur certaines zones. »

Cours à distance dispensé par l'UNFM grâce aux communications satellitaires



Le CNES

Chargé d'élaborer, de proposer, de conduire la politique spatiale de la France, le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) a pour objectif de développer des utilisations de l'espace que ce soit pour satisfaire les besoins des collectivités publiques en matière civile et militaire et de la communauté scientifique ou pour favoriser l'émergence et la diffusion de nouvelles applications.

Le CNES développe des applications pour la santé en concertation avec les autorités, les professionnels et les utilisateurs de la santé, ainsi qu'avec les industriels et la communauté scientifique.

Le CNES est à votre disposition pour vous proposer des solutions adaptées à vos besoins.

Nous contacter

www.cnes.fr/telesante
telesante@cnes.fr