

LIREC

Lettre d'information sur les Risques et les Crises

N°48 - SEPTEMBRE 2015

DOSSIER THÉMATIQUE

IMAGES DU MONDE

Images de crises

*Place de l'imagerie spatiale
dans la gestion des risques et des crises*



ACTUALITÉ EUROPÉENNE

GESTION DE CRISE

Etude comparée de différents
systèmes européens

ACTUALITÉ INTERNATIONALE

LES MIGRATIONS CLIMATIQUES

un risque de sécurité
pour l'Europe ?

CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ

LE RÔLE DU RPCA
responsable du Plan
de Continuité d'Activité



INSTITUT NATIONAL DES HAUTES
ÉTUDES DE LA SÉCURITÉ
ET DE LA JUSTICE

DÉPARTEMENT RISQUES ET CRISES

Directeur de la publication :
Cyrille SCHOTT

Directrice de la rédaction :
Carole DAUTUN

Rédacteur en chef :
Joseph BALLU

Les informations contenues dans ce document sont issues de sources ouvertes et ne sauraient être interprétées comme une position officielle ou officieuse de ses rédacteurs ou des services de l'État.

Faites nous parvenir toute information concernant un événement, une manifestation ou une proposition d'article sur : lirec@inhesj.com

Site internet de l'INHESJ :
www.inhesj.fr

ISSN 2265 - 464X

Suivez nous aussi sur :

[facebook](#) [twitter](#) [linkedin](#)



ÉDITORIAL

CYRILLE SCHOTT

Directeur de l'Institut national des hautes études de la sécurité et de la justice

En cette rentrée 2015, la LIREC fait peau neuve : la maquette graphique de la Lettre a été renouvelée et épurée pour vous apporter davantage de clarté et de fluidité dans sa lecture. Fidèle à sa ligne éditoriale, l'équipe de la LIREC - en collaboration avec de nombreux spécialistes - continue de vous proposer son expertise à travers une large couverture de l'actualité des risques et des crises en France, en Europe et dans le monde.

Le dossier thématique du mois est consacré à la place de l'imagerie spatiale dans la gestion des risques et des crises. Afin de vous permettre de mieux comprendre les principes de cette imagerie et de ses utilisations dans le processus de crise, les ingénieurs et spécialistes en analyse des risques naturels et télédétection du Service Régional de Traitement d'Image et de Télédétection (SERTIT) et du Centre national d'études spatiales (CNES) ont travaillé main dans la main pour assurer l'élaboration de ce dossier, exceptionnel par sa richesse, sa rigueur scientifique et la qualité des images proposées.

Pénurie de ressources, désertification, sécheresses à répétition, cyclones toujours plus violents, inondations et niveau des mers en élévation...autant de scénarios qui pourraient pousser des millions de personnes à migrer dans les prochaines décennies. Etienne Piguet, professeur à l'Université de Neuchâtel, aborde le sujet des migrations climatiques et s'interroge sur les problèmes de sécurité que celles-ci pourraient poser à l'Europe, en refusant toutefois de « tomber dans les discours catastrophistes ».

Notre expert en santé publique vétérinaire nous parle, quant à lui, de la 1^{ère} Conférence mondiale sur la réduction des risques biologiques, qui a été organisée par l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE-office international des épizooties), en collaboration avec l'Organisation mondiale de la santé (OMS), et qui s'est déroulée à Paris du 30 juin au 2 juillet dernier. La plupart des risques biologiques représentant une menace pour la santé publique, proviennent d'agents pathogènes d'origine animale. Les menaces et les conséquences de ces maladies infectieuses peuvent résulter d'événements naturels, d'accidents de laboratoire ou encore d'une utilisation intentionnelle d'agents biologiques, dans le cadre notamment d'activités terroristes. D'où l'importance, d'une part, d'un renforcement à tous les niveaux des systèmes de santé animale et de santé publique et, d'autre part, de la mise en place d'une coopération étroite entre les secteurs de la santé animale, de la santé publique et de la sécurité.

La Lettre s'arrête également sur le rapport rédigé par un groupe de 18 auditeurs de la 26^e Session Nationale « Sécurité et Justice » de l'INHESJ. Ce rapport traite de la gestion de crise en Europe, à travers l'étude comparée des systèmes de gestion de crise de sept États membres, et de la possibilité de convergence vers un modèle européen unique. Nous vous livrons ici une synthèse de ce rapport, téléchargeable en intégralité sur notre site internet.

Enfin, dans une nouvelle rubrique dédiée à ce sujet, la LIREC s'intéresse au rôle du Responsable du Plan de continuité d'activité (RPCA), fonction nécessaire pour permettre d'assurer au mieux la « continuité d'activité » dans les entreprises ou les administrations.

Bonne lecture !

4

BRÈVES

6

ACTUALITÉ NATIONALE

- Réduction des menaces biologiques : première conférence mondiale à Paris

8

ACTUALITÉ EUROPÉENNE



- La gestion de crise en Europe : vers une convergence structurelle dans un système européen ?

11

ACTUALITÉ INTERNATIONALE



- Les migrations climatiques, un risque de sécurité pour l'Europe?

16

DOSSIER THÉMATIQUE :
IMAGES DU MONDE - IMAGES DE CRISES



- Introduction
- Des satellites pour observer la Terre : Principes de la télédétection
- Apport du spatial pour la gestion des crises
- De la télédétection à la cartographie : la transformation des données en informations utiles
- Place des images satellites dans le processus de crise
- Conclusion
- A propos des auteurs
- Glossaire - Liens utiles

42

CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ

- Le rôle du Responsable du Plan de Continuité d'Activité (RPCA)

45

AGENDA

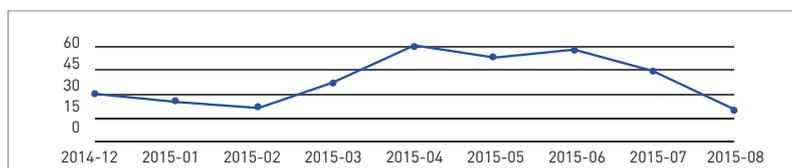
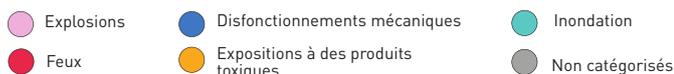




BRÈVES

EXPLOSIONS
EN CHINE

Carte des « accidents de travail » recensés en Chine, entre décembre 2014 et août 2015



La catastrophe de Tianjin, métropole chinoise située à 140 km de Pékin, aurait fait plus d'une centaine de morts et de plusieurs centaines de blessés selon les derniers bilans. Sur le site industriel portuaire où ont eu lieu les puissantes explosions, le 12 août dernier, environ 700 tonnes de cyanure de sodium - 30 fois plus que les quantités autorisées - étaient stockées dans l'entrepôt d'où sont parties les déflagrations durant la nuit. Des opérations de décontamination de grande ampleur sont en cours sur place.

En effet, le cyanure de sodium, qui se présente sous forme de poudre cristalline, peut libérer, dans certaines conditions, du cyanure d'hydrogène, gaz hautement toxique et asphyxiant pouvant être mortel. Des tests effectués sur les

eaux, près du lieu des explosions, ont révélé des niveaux de cyanure 27,4 fois plus élevés que la normale.

23 personnes ont été mises en causes, dont 11 responsables publics.

Les autorités sont critiquées pour leur manque de transparence sur la nature des produits présents lors de l'explosion et la pénurie d'informations sur les explosions et sur d'éventuels rejets de composants toxiques, provoque la colère des internautes chinois, dont de nombreuses réactions sur les réseaux sociaux auraient été censurées.

Cette catastrophe n'est pas une première : les problèmes sur des sites industriels se multiplient en Chine, où

PUBLICATION DU
NOUVEAU CADRE
DE SENDAI POUR
LA RÉDUCTION
DES RISQUES DE
CATASTROPHE
2015-2030

Dans la LIREC n°46 de mars 2015, nous vous présentions les travaux conduits dans le cadre de la 3^{ème} conférence mondiale sur la réduction des risques de catastrophe, qui s'est déroulée à Sendai (Japon) du 14 au 18 mars dernier.

L'Assemblée générale des Nations Unies a adopté le 3 juin 2015 une résolution comprenant d'une part, la Déclaration de Sendai et, d'autre part, le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe pour la période 2015-2030.

Ces documents sont disponibles dans les six langues officielles de l'ONU, dont le français.



**POUR CONSULTER
LE DOCUMENT:**

→ <http://www.wcdrr.org/>

ont été recensé près de 640 accidents « graves », ayant entraîné la mort de près de 2.700 personnes, entre janvier et août 2014¹.

Ce drame, qui pourrait coûter près d'1,3 milliard d'euros² aux assureurs, montre une nouvelle fois les failles des normes de sécurité dans les complexes industriels, dont les propriétaires ne respectent pas les réglementations en vigueur, pour économiser des frais, sur fond de contrôles laxistes et de corruption.

(1) China Labour Bulletin : <http://maps.clb.org.hk/accidents/en/#201412/201508/235>

(2) Selon l'agence de notation Fitch.

RETEX DU 70^e ANNIVERSAIRE DU DEBARQUEMENT

Il y a un an, la région Basse-Normandie accueillait 800.000 personnes venues du monde entier, dont plusieurs milliers de vétérans, dans le cadre de la commémoration du 70^e anniversaire du débarquement en Normandie. 23 cérémonies officielles se sont déroulées dans les trois départements de la région (Calvados, Orne et Manche).

La Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) a récemment publié un RETEX de cet évènement : ce document a été réalisé à partir du retour d'expérience effectué par le préfet du Calvados ; il s'appuie également sur les enseignements capitalisés par les services et ministères qui se sont impliqués dans l'organisation et la conduite des commémorations.

Ce document servira, dans un second temps, de base de travail pour la réactualisation du *Guide pratique de préparation et de gestion des grands événements*. Destiné à une très large diffusion sous un format uniquement dématérialisé, il est consultable sur le site de la DGSCGC, ainsi que sur celui du Ministère de l'intérieur.



POUR CONSULTER LE DOCUMENT:

→ www.interieur.gouv.fr/

NUCLÉAIRE AU JAPON



Alors que nous commémorons les 70 ans des bombardements nucléaires sur Hiroshima et Nagasaki, dont les victimes atomisées (*hibakusha*) s'éteignent peu à peu⁽¹⁾, et que le Japon continue de subir les conséquences de la catastrophe de Fukushima, le gouvernement nippon a autorisé - malgré l'hostilité d'une grande partie de la population - le redémarrage de l'un des deux réacteurs de la centrale de Sendai, le 11 août dernier. Une première depuis l'arrêt total du parc nucléaire suite à la catastrophe en mars 2011. Le redémarrage a finalement été interrompu le 21 août, en raison d'un problème de pompe au niveau du système secondaire de refroidissement, selon un porte-parole de la compagnie Kyushu Electric Power.

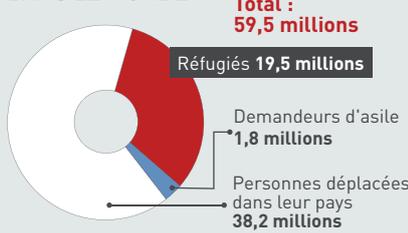
Avant la destruction des réacteurs de la centrale de Fukushima, le Japon comptait cinquante-quatre réacteurs qui fournissaient près d'un tiers de l'électricité du pays. La remise en service de plusieurs autres installations nucléaires a été décidée par le gouvernement conservateur, notamment pour des raisons économiques.

Pendant ce temps, les réacteurs 1 à 3 de la centrale sinistrée continuent d'être refroidis. Le circuit de refroidissement nécessite en effet l'injection de 350 m³ d'eau douce par jour, qui est ensuite stockée dans plus d'un millier de réservoirs. Mais une partie de cette eau chargée de radioéléments, s'écoule également dans les sous-sols et les eaux souterraines, puis vers l'océan.

Autour de la centrale, dans la zone irradiée, la décontamination est toujours en cours : selon les chiffres du ministère de l'environnement, près de 20 000 « décontaminateurs » s'attellent à cette tâche titanesque, aux résultats incertains...

(1) Et avec eux la mémoire vive : ils étaient 240.000 en 2005, ils ne sont plus que 183.519 en mars de cette année. Un tiers vit à Hiroshima, les autres à Nagasaki ou éparpillés dans le reste de l'Archipel.

PERSONNES DÉPLACÉES DANS LE MONDE



Source : "UNHCR Global Trends Forced Displacement"

« LES CRISES ONT CETTE VERTU DE GÉNÉRER DES FORCES CRÉATRICES »

Edgar MORIN, sociologue et philosophe français, directeur de recherche émérite au CNRS

RECORD MONDIAL DE CHALEUR POUR LES 7 PREMIERS MOIS DE 2015

Les sept premiers mois de 2015 ont été les plus chauds enregistrés à la surface du globe depuis le début des relevés de températures, en 1880, a annoncé le 20 août l'Agence américaine océanique et atmosphérique (NOAA).

Le mois de juillet a été le plus chaud jamais enregistré depuis 1880 (+ 0,81 °C par rapport à la moyenne du XX^e siècle)



ACTUALITÉ NATIONALE

RÉDUCTION DES MENACES BIOLOGIQUES : PREMIÈRE CONFÉRENCE MONDIALE À PARIS

La plupart des risques biologiques représentant une menace pour la santé publique et la sécurité proviennent d'agents pathogènes d'origine animale. Les menaces et les conséquences de ces maladies infectieuses peuvent résulter soit d'événements naturels, soit d'accidents de laboratoire ou d'utilisation intentionnelle d'agents biologiques, dans le cadre notamment d'activités terroristes.

En charge depuis 1924 au niveau international de l'amélioration de la santé animale dans le monde, l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE⁽¹⁾) a pris l'initiative d'organiser, en collaboration avec l'OMS⁽²⁾, la première conférence mondiale sur la réduction des risques biologiques.

Cette conférence, qui s'est déroulée sur trois jours, du 30 juin au 2 juillet 2015 à Paris (Maison de la Chimie), a réuni tous les partenaires clés des secteurs de la santé et de la sécurité.

Elle a permis l'adoption d'une série de recommandations, qui visent notamment à renforcer à tous les niveaux les systèmes de santé animale et de santé publique, ainsi qu'à mettre en place une coopération étroite entre les secteurs de la santé animale, de la santé publique et de la sécurité.

La première partie de la conférence a permis une présentation du rôle des différentes organisations ou initiatives à l'échelle internationale, intervenant dans la réduction des risques biologiques, parmi lesquelles :

- La convention sur les armes biologiques ou à toxines (CABT), entrée en vigueur en 1975, et dont la principale faiblesse est l'absence d'organisation ayant reçu le mandat de vérifier le respect des obligations des États signataires (contrairement aux armes nucléaires et chimiques) ;

- La résolution 1540 adoptée en 2004 par le Conseil de sécurité des Nations Unies, qui vise à prendre en compte la menace représentée par la prolifération des armes nucléaires, chimiques et biologiques ;

- Le GHSA (acronyme anglais du Programme de sécurité sanitaire mondiale), lancé en février 2004 par le gouvernement des États-Unis, qui est un partenariat international destiné à renforcer les systèmes sanitaires dans le but de prévenir, détecter et répondre aux menaces représentées par les maladies émergentes ;

- Le GLEWS (acronyme anglais du Système d'Alerte Précoce et de Réaction Rapide), qui est le tout premier système conjoint d'alerte rapide et d'intervention, résultant de la synergie et de la coordination des mécanismes de suivi, de vérification et d'alerte de l'OIE, de la FAO⁽³⁾ et de l'OMS. Ce système est conçu dans le but de prévoir et d'affronter les maladies animales, y compris les zoonoses, dans le monde entier ;

- L'initiative « One health-Une seule santé », mise en place en 2010 à l'initiative de l'OMS, de l'OIE et de la FAO, qui vise à développer la coordination entre les acteurs grâce à une coopération multisectorielle afin de renforcer la gestion des risques sanitaires à l'interface animal-homme-écosystèmes ;

- Le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe, adopté en juin 2015 par l'Assemblée générale des Nations Unies pour la période 2015-2030, qui inclue les risques d'épidémies et de pandémies dans l'approche globale à mettre en place aux niveaux national, régional et mondial afin d'atténuer les risques de catastrophe et d'accroître la résilience de nos sociétés.

La seconde partie de la conférence a eu pour objet de présenter les actions mises en place afin de répondre à certains défis auxquels sont confrontés les systèmes de santé face aux menaces biologiques.

.....

(1) Office international des épizooties

(2) Organisation mondiale de la santé

(3) Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

« LA PLUPART DES RISQUES BIOLOGIQUES QUI REPRÉSENTENT UNE MENACE POUR LA SANTÉ PUBLIQUE ET LA SÉCURITÉ SONT DES AGENTS PATHOGÈNES D'ORIGINE ANIMALE

On peut citer parmi ces actions :

- Les démarches associant les services de santé animale et de santé publique afin de lutter contre l'antibiorésistance ;
- Des initiatives visant à renforcer les capacités des laboratoires par leur mise en réseau, afin de permettre une riposte très rapide à la source des foyers de maladies contagieuses, garantissant ainsi une plus grande efficacité de l'action des systèmes de santé ;

- Le soutien aux systèmes de santé afin d'aider les pays en période d'instabilité ;
- Les outils développés par l'OMS pour la santé publique et l'OIE pour la santé animale afin d'améliorer la structuration et la gouvernance des systèmes nationaux de santé.

La dernière partie a été l'occasion de débats entre les représentants des secteurs de la sécurité, de la santé animale, de la santé des écosystèmes et de la santé publique, afin de définir les meilleures stratégies et les actions à mettre en place afin de réduire durablement les menaces biologiques auxquelles nos sociétés sont confrontées.

C'est sur la base de ces travaux que les participants ont formulé une sé-

rie de 18 recommandations. Ces recommandations visent d'une part, à renforcer à tous les niveaux les systèmes de santé animale et de santé publique, en associant les secteurs publics et privés et, d'autre part, à mettre en place une coopération étroite entre les secteurs de la santé animale, de la santé publique et de la sécurité ■

Benoît ASSEMAT
Chargé de mission, expert en santé publique vétérinaire

+ POUR EN SAVOIR +

→ www.oie.int/eng/BIOThREAT2015/recommendations





ACTUALITÉ EUROPÉENNE

LA GESTION DE CRISE EN EUROPE : VERS UNE CONVERGENCE STRUCTURELLE DANS UN SYSTÈME EUROPÉEN ?

Le texte qui suit est une synthèse du rapport rédigé par un groupe de 18 auditeurs de la 26e Session Nationale « Sécurité et Justice » de l'INHESJ. Le sujet a été proposé et encadré par le département Risques et Crises, tout au long de l'année. Cette étude comparée de certains systèmes de gestion de crise en Europe, est le fruit d'un travail collectif riche d'enseignements et des pratiques professionnelles des membres du groupe.

Elle ne prétend pas pour autant aborder tout le champ européen, en se limitant aux rôles des acteurs publics et privés dans le cadre de crises anthropiques ou d'origine naturelle, de type sécurité civile, sécurité intérieure ou humanitaire. Cette approche permet d'offrir un regard distancié, une nouvelle perspective et de produire des éléments de réflexion, sources de recommandations et de pistes d'améliorations des systèmes de gestion de crise. Au-delà du concept de gestion de crise, qui est rapidement abordé, le focus autour de sept États membres objets de l'étude (Allemagne, Espagne, France, Italie, Royaume-Uni, Suède et République tchèque), pose la question de la conservation des cultures nationales spécifiques et de la possibilité de convergence vers un modèle unique européen.

UN PANEL DE PAYS ÉTUDIÉS, SYMBOLES D'UNE MOSAÏQUE DE SYSTÈMES DE GESTION DE CRISE

Reflets de l'organisation administrative et des cultures propres, les systèmes se répartissent traditionnellement en deux familles : la première ordonnée par une subsidiarité horizontale qui préserve l'autonomie des acteurs locaux (Allemagne, Espagne, Italie, Royaume-Uni) et la seconde marquée par une subsidiarité verticale qui privilégie la réactivité collective en adaptant l'échelon de réponse à l'échelle de la crise (France, Suède, République Tchèque) dans un cadre déconcentré voire décentralisé. Les nombreuses crises struc-

turantes ou majeures que nous avons étudiées dans ces pays ont modifié cette partition initiale des États membres. L'examen des évolutions, des similitudes, et des différences entre modèles révèle l'existence d'une véritable mosaïque des systèmes.

Focus sur quatre pays à subsidiarité horizontale : vers un renforcement de la coordination au niveau central ou fédéral

En **Allemagne**, la protection civile en temps de paix est traditionnellement dévolue aux Länder selon la loi fondamentale de 1949, l'État fédéral n'étant chargé d'assurer la sécurité civile qu'en état de défense. En raison d'un manque de réactivité et de moyens constaté lors de la crue de l'Elbe en 2002, le modèle allemand a été amendé en 2009, dans le cadre d'un consensus politique en cas de sinistres d'envergure nationale, en dotant notamment l'État d'un office fédéral, d'un système d'information pour la prévention de situation d'urgence, d'un centre commun de veille opérationnelle entre la Fédération, les Länder et les organisations impliquées.

A la suite des attentats de Madrid en 2004 et à de violents incendies de forêts en 2005, l'**Espagne** consciente d'une gestion calamiteuse de la crise, prend acte des insuffisances de l'organisation de la gestion de crise et des moyens de secours. Créant en 2005 une unité militaire d'urgence rattachée au ministère de l'intérieur, à l'instar des unités d'instruction et d'intervention de la sécurité civile française, l'Espagne, l'un des pays les plus décentralisés d'Europe, renforce la coopération civilo-militaire en reconnaissant à l'État un rôle majeur en cas de crise grave pour compenser le caractère morcelé de son système et la fragilité de la réponse de certaines communautés autonomes.

Marquée depuis une dizaine d'années par des catastrophes naturelles et par une crise migratoire majeure, l'**Italie** a fait évoluer la mise en œuvre des moyens de la protection civile. Organisé autour de quatre niveaux (communal, provincial, régional, national), le modèle italien se rapproche du système français pour la gestion des crises majeures, en confortant les prérogatives du Président du Conseil tout en s'appuyant sur

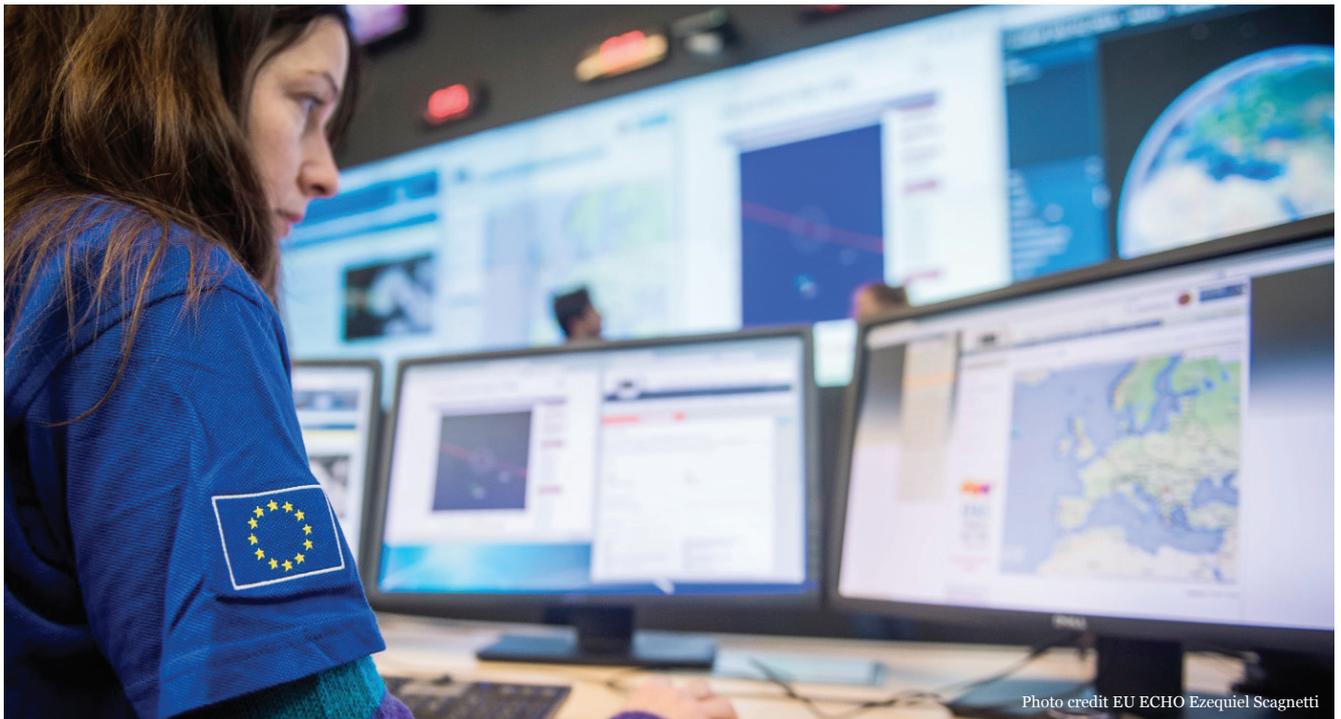


Photo credit EU ECHO Ezequiel Scagnetti

les moyens des régions autonomes, la mobilisation de corps de sapeurs-pompiers et d'unités de volontaires.

Fondée sur une logique entièrement décentralisée, l'organisation de gestion de crise du **Royaume-Uni** est fortement déstabilisée après les attentats de Londres en juillet 2005. Pourtant, le gouvernement britannique avait déjà remanié son organisation en 2004, qui précisait le rôle de coordonnateur du gouvernement central, la répartition des missions entre les échelons territoriaux et la définition des trois niveaux d'intensité. Si le dispositif local témoigne de la tradition décentralisatrice de l'administration britannique, ce modèle complexe reste encore perfectible dans l'organisation de la réponse en temps réel.

Certains États membres relevant du modèle horizontal (Espagne, Royaume-Uni), confrontés à des dysfonctionnements et conscients des faiblesses des organisations définies, ont ainsi été conduits à renforcer la coordination au niveau central en raison de l'accélération des situations de crises majeures et de l'aggravation de leur amplitude. La difficile application du principe de subsidiarité en cas de crises graves a nécessité des adaptations législatives internes.

Focus sur trois pays à subsidiarité verticale : de la logique interministérielle française au modèle suédois du consensus

A contrario, dans les pays à subsidiarité verticale, marqués par un héritage centralisateur de l'État, les échelons territoriaux conservent leurs prérogatives dans la résolution interministérielle de la crise dans la limite des moyens accordés. Mais le transfert de la gestion vers une coordination nationale s'opère dès que la crise atteint un niveau supérieur.

La catastrophe du barrage de Malpasset, en 1959, a révélé des carences majeures dans l'organisation **française** des secours et de la gestion de la réponse aux crises de type sécurité civile. Tirant tous les enseignements du manque de moyens, l'État crée notamment l'unité de sécurité civile de Brignoles en 1964, un comité technique permanent des barrages en 1966, puis le corps de défense civile en 1968 qui est devenu par la suite la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC). Fortement hiérarchisé, fondé sur une organisation pyramidale et combinant le principe de subsidiarité, le système français de gestion de crise repose au plan opérationnel sur des échelons déconcentrés (zonal et départemental) et décentralisés (commune) dans une logique inter-

ministérielle. Au niveau stratégique, la gouvernance nationale incombe au Premier ministre qui s'appuie sur la Cellule interministérielle de crise (CIC) située au ministère de l'Intérieur, voire d'autres centres opérationnels ministériels activés, et au niveau de la planification sur le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN).

En **Suède**, la subsidiarité des entités, la culture du consensus et le principe de responsabilité, sont les trois piliers de l'organisation de la gestion de crise. Malgré les deux premiers niveaux de gestion qui disposent d'un grand degré d'autonomie (communal et régional), le niveau national, sous l'autorité du Premier ministre, a la responsabilité politique globale. Mais l'Office national suédois de la protection civile et de la préparation aux crises, dénommé MSB, a la mission de coordination dans toutes les dimensions de la gestion de crise. Pour autant, il n'a aucun pouvoir hiérarchique sur les autres agences gouvernementales. Le système suédois s'appuie également sur des organisations de volontaires de défense et une contribution des forces armées. Les caractéristiques géographiques du pays, le faible turn-over des décideurs et la culture de consensus expliquent la singularité de ce modèle où le réseau inter-

personnel et le travail de coopération dominant. À la suite de l'épisode des feux de forêt de très haute intensité du 31 juillet au 12 août 2014, la Suède a été amenée à corriger son modèle relativement singulier. Si les moyens aériens de lutte déployés par la France et l'Italie ont caractérisé au final « la solidarité européenne en action », plusieurs points négatifs ont marqué les observateurs : l'absence de dispositif national de vigilance et d'alerte, le caractère inadapté de l'engagement des citoyens volontaires, l'insuffisance des moyens humains et matériels.

Touchée par des inondations destructrices en mai et juin 2013, la **République tchèque** a payé un lourd tribut. Mais les précédentes inondations survenues en août 1997 avaient conduit le pays à renforcer la coopération franco-tchèque et à réorganiser ses services nationaux sur le modèle de sécurité civile français, sous l'autorité du ministre de l'Intérieur. Depuis 2001, la gestion repose sur un système intégré de secours qui associe les sapeurs-pompiers, la police, les forces armées, les associations de bénévoles et les citoyens volontaires. Le dispositif tchèque a démontré son efficacité dans les crises précédentes grâce à une définition précise de l'organisation des structures de gestion de crise et des obligations de chaque acteur.

Cette comparaison confirme des similitudes dans la répartition de la responsabilité de la gestion de crise et la réelle déconcentration dans la conduite des opérations. Le modèle vertical est caractérisé par une forte implication du niveau central, la capacité à projeter des moyens nationaux voire à faire appel à des moyens supranationaux. Toutefois, la part de l'autonomie accordée au niveau local reste variable, forte en Suède et réduite en France, eu égard au rôle particulier du préfet de département. La direction de la crise ne s'appuie pas nécessairement sur un centre interministériel (rôle du MSB en Suède). De même, la capacité à transmettre avec fluidité la direction de la gestion de la crise d'un niveau à l'autre, n'est pas toujours comparable.

GESTION DE CRISE ET EUROPE : L'ÉMERGENCE D'UN SYSTÈME EUROPÉEN RENFORCÉ

Nonobstant des intérêts divers et des stratégies différenciées de ces États membres, un mécanisme de protection civile de l'Union européenne créé en 2001 s'est progressivement affirmé depuis l'adoption du Traité de Lisbonne en 2009, pour faciliter les opérations d'assistance à l'intérieur et en dehors de l'Union. La protection civile est ainsi reconnue par l'article 196 du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE) comme un domaine de « compétences partagées » entre l'Union et les États membres.

En conséquence, une harmonisation des lois et des règlements des États membres n'est pas nécessaire pour atteindre des objectifs en matière de protection civile. De surcroît, la clause de solidarité fondée sur l'article 222 du TFUE permet à l'Union de porter assistance à un État membre victime d'un attentat ou d'une catastrophe causée par un danger naturel ou d'origine humaine. Relevant de la Direction générale de l'aide humanitaire et de la protection civile (ECHO) de la Commission européenne, ce mécanisme dont l'enveloppe financière est de 368,5 millions d'euros pour la période 2014-2020 comprend 32 États, dont 28 États membres de l'Union.

Au terme de quinze ans de gestation, ce système devenu mature s'est doté d'outils opératifs : une capacité européenne de réponse d'urgence (EERC), un système commun de communication et d'information d'urgence (CECIS) et un Centre de coordination des interventions d'urgence (ERCC). Ce centre se présente comme le gestionnaire d'une réserve de capacités affectées de manière volontaire par les États membres, constituées notamment de modules de protection civile et d'experts, soit environ 2500 personnels. [...]

La réponse européenne de crise doit tenir compte d'aspects politiques complexes internes et externes, être capable de mobiliser des ressources importantes de manière rapide et adaptée et opérer une coordination entre plusieurs entités et plusieurs pays. La maîtrise des crises nécessite une gouvernance politique, technique et opérationnelle efficace, dans un contexte où les intérêts de certains États membres et les systèmes de gouvernance des crises sont différents, voire de natures complètement divergentes.

La coopération bilatérale voire multilatérale entre États membres résulte fort logiquement d'un principe de proximité géographique, de menaces communes et de liens historiques. Ainsi, les pays du sud de l'Europe coopèrent dans le domaine de la lutte contre les feux de forêt (groupe F.I.R.E 5). De la même manière, des coopérations se sont formées entre les pays du Nord, du Benelux et d'Europe centrale. [...]

À ce stade, la coopération opérationnelle est basée sur des dispositifs non contraignants, l'Union ayant un rôle de soutien. Devenu un système singulier de gestion des crises, le modèle européen qui se dessine dépasse le niveau du plus petit dénominateur commun habituel dans la construction européenne. Son originalité tient à sa capacité à favoriser une coopération accrue entre les moyens de la protection civile et les opérations d'aide humanitaire.

Dotée d'outils de coordination renforcée, l'Union mérite mieux qu'un rôle de facilitateur de la gestion des crises complexes. En plaçant la prévention des risques au cœur de sa stratégie et des enjeux de la résilience de son modèle, elle peut devenir malgré les divergences politiques entre États membres et la lourdeur de son organisation, un acteur majeur et performant de l'aide et de l'assistance d'urgence ■



POUR EN SAVOIR +

→ L'intégralité du rapport est consultable à cette adresse : <http://www.inhesj.fr/fr/qui-sommes-nous/les-publications/la-collection-de-linhesj-travaux-des-auditeurs>



ACTUALITÉ INTERNATIONALE

LES MIGRATIONS CLIMATIQUES, UN RISQUE DE SÉCURITÉ POUR L'EUROPE?

par Etienne PIGUET

Le risque de déplacements de populations liés aux changements climatiques est évoqué dès les premiers rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC 1990), mais on peut précisément dater à 2007 la véritable prise de conscience de cet enjeu, en parallèle à la publication du 4^e rapport du GIEC (IPCC 2007). Dans son influent ouvrage, Nicholas Stern relève « qu'une pénurie de ressources de plus en plus grave, une désertification, des risques de sécheresse et d'inondations et un niveau des mers en élévation pourraient pousser des millions de personnes à migrer » (Stern 2007, 128). Plusieurs ONG publient cette même année des rapports traduisant leurs préoccupations sur ce sujet¹.

Aux Etats-Unis, le centre d'études navales, une ONG formée d'anciens généraux et amiraux², met également les mouvements de demandeurs d'asile et de réfugiés fuyant les catastrophes climatiques en bonne place parmi les problématiques futures (CNA's Military Advisory Board 2007, 18). Cette prise en compte progressive va culminer le 17 avril 2007, lors de la première séance du Conseil de sécurité (CS) de l'ONU dédiée au changement climatique : le thème des migrations y sera central, au côté de la sécurité alimentaire, des ressources en eau et des conflits (Boas 2015). En 2011, ce thème est traité dans une autre session du CS au cours de laquelle Ban Ki-Moon indique que les réfugiés de l'environnement seront susceptibles de « transformer la géographie humaine de la planète »³.

Le thème prend aussi une large place dans les médias et les préoccupations du public⁴. Dans son ouvrage à succès « Les guerres du climat », Harald Welzer affirme que « l'Amérique et l'Europe devront à l'avenir se protéger plus efficacement contre le flot croissant des réfugiés chassés par l'évolution du climat : famine, problèmes d'eau, guerres et dévastations provoqueront une pression énorme sur les frontières de [ces] îlots de prospérité »⁵.

Avec la publication il y a quelques mois du cinquième rapport du GIEC, le lien climat/migration/sécurité reste pleinement à l'ordre du jour. Fait symptomatique : c'est dans un chapitre (12) nouvellement créé et intitulé « Sécurité humaine », que

sont rassemblées les synthèses du GIEC relatives aux migrations⁶. D'alarmants rapports continuent à être produits et mettent en avant les migrations comme des risques majeurs associés aux changements climatiques (CNA's Military Advisory Board 2014 ; King et al. 2015), mais de nombreux experts – GIEC y compris – sont plus nuancés sur la possibilité de migrations internationales catastrophiques.

Trois phénomènes environnementaux jugés probables à très probables par le GIEC, sont considérés comme ayant un impact potentiel sur les migrations :

1. l'intensification des cyclones tropicaux ;
2. l'aggravation des sécheresses ;
3. l'élévation du niveau des mers.

La question se pose du lien *direct* de ces évolutions avec des déplacements de populations via des destructions de ressources (eau, nourriture, etc.) et de capital (bâtiments, infrastructures). Un lien *indirect* peut aussi découler des dégradations environnementales au cours de conflits générant des déplacements de populations, mais il ne sera pas abordé dans le présent article. Si des travaux récents ont mis en lumière des liens entre environnement et violence⁷, la complexité et le caractère secondaire par rapport à des facteurs contextuels politico-économiques (Gleditsch 2012), est une évidence ; toute extrapolation générale relative aux migrations serait donc aventureuse.

LES CYCLONES TROPICAUX

Les cyclones tropicaux apparaissent brutalement et provoquent des déplacements de population, dont l'ampleur varie considérablement selon la densité de population des zones touchées : à quelques dizaines de kilomètres près, une métropole peut être épargnée ou non, ce qui rend toute prévision difficile. Selon plusieurs études détaillées, la plupart des cyclones entraînent des déplacements internes de courte durée, plutôt que des migrations de lointaines ou de longue durée. Les populations touchées n'ont souvent pas les moyens

(1) Jakobeit and Methmann 2007 ; Christian Aid 2007 ; Friends of the Earth 2007
 (2) <https://www.cna.org/mab/>
 (3) Boas 2015, p. 3.
 (4) Gemenne 2011.

(5) Welzer 2009, 22.
 (6) <http://ipcc-wg2.gov/AR5/report/full-report/>
 (7) Hsiang, Burke, and Miguel 2013 ; Kelley et al. 2015

de partir loin et reviennent en général pour reconstruire leur habitation dans la zone sinistrée. Paradoxalement, des événements extrêmes de courte durée peuvent même attirer des migrants : dans le cas du tsunami de 2004 dans l'Océan Indien, des parents sont venus s'installer dans la région pour secourir leur famille et les projets de reconstruction ont attiré des travailleurs migrants d'autres régions (Paul, 2005 ; Naik, Stigter & al, 2007).

Cependant, les enquêtes à grande échelle montrent qu'une zone soumise à des catastrophes répétées connaît généralement des taux d'émigration plus marqués. Plusieurs études montrent ainsi qu'une fréquence élevée d'inondations, de tempêtes ou d'ouragans incite les habitants à quitter leur ville ou leur pays⁸. Globalement, s'il semble avéré que cyclones tropicaux, inondations et pluies torrentielles fréquents peuvent engendrer des migrations de longue distance et/ou prolongées, le phénomène reste néanmoins limité. Comme l'ont souligné Kniveton & al. (2008), le niveau de vulnérabilité peut être extrêmement différent d'une région à

l'autre ; il faut que la société concernée soit largement dépendante de l'environnement pour sa survie et que les facteurs sociaux exacerbent l'impact de la catastrophe, pour qu'une migration importante se produise.

LES SÉCHERESSES

Le dernier rapport du GIEC considère qu'une aggravation des sécheresses sera associée au changement climatique dans certaines régions du monde, alors que d'autres seront épargnées. Par comparaison avec les cyclones, la pénurie d'eau pour la consommation humaine et l'irrigation a une incidence beaucoup moins brusque et génère des modèles de mobilité plus progressifs. Les données empiriques en la matière sont contrastées. Il existe d'une part de nombreux cas répertoriés de mouvements massifs de population attribués aux sécheresses en Afrique (Sahel, Éthiopie), en Amérique du Sud (Argentine, Brésil), au Moyen-Orient (Syrie, Iran), et en Asie centrale et du Sud. Mais de nombreux chercheurs contestent le lien mécanique entre sécheresse et migration et

insistent sur la multiplicité des causes qui déterminent la migration, ainsi que sur les autres stratégies de survie qui s'ouvrent aux populations affectées. Selon Kniveton & al. : « la sécheresse semble provoquer une augmentation du nombre de personnes qui migrent d'une zone rurale à l'autre, à court terme. Elle est par contre sans effet sur les mouvements internationaux de longue distance, voire même les diminue » (2008. 34). Des études locales, entre autres dans le cadre des projets européens de recherche EACH-FOR⁹ et « WRF »¹⁰, confirment que la rareté de l'eau et la désertification ont un impact sur les flux migratoires, mais essentiellement sur de courtes distances et que leur impact est modifié par de nombreuses autres variables.

Il existerait donc bien un lien entre déficit pluviométrique et migration, mais il reste largement dépendant d'autres facteurs contextuels et, là encore, il serait hasardeux de spéculer sur une augmentation inéluctable des migrations internationales en relation avec la sécheresse.

Jamaïque, 2007
Après l'ouragan Dean



Photo credits: EC/ECHO

(8) Voir Saldana-Zorilla (2009) pour le Mexique, Naudé (2008) pour l'Afrique subsaharienne, Reuveny & Moore (2009) pour les pays en développement et Afifi & Warner (2008) pour un échantillon de 172 pays du monde.

(9) *Environmental Change and Forced Migration Scenarios* : www.each-for.eu

(10) *Where the Rain Falls* : <http://wheretherainfalls.org/>

L'ÉLEVATION DU NIVEAU DES MERS

Le lien entre élévation du niveau de la mer et migration définitive semble lui beaucoup plus direct et certain. En effet, l'élévation presque irréversible du niveau de la mer se manifeste de manière plus ou moins linéaire sur une longue période de temps. En l'absence d'infrastructures de protection (digues, polders), elle rend une migration définitive inéluctable, mais permet des départs progressifs et planifiés. Cette élévation est également au cœur des manifestations les plus spectaculaires et médiatisées du changement climatique, telles que la disparition éventuelle d'États insulaires.

Comparée à d'autres événements climatiques, l'élévation du niveau de la mer est un phénomène pour lequel nous disposons de très peu de données historiques. Les conséquences de cette élévation sont par contre prévisibles et localisables avec une certaine fiabilité, car la configuration des côtes, leur altitude et leur peuplement s'intègrent dans des systèmes d'information géographique (SIG) assurant simulations et projections. Il est donc possible de calculer – à l'échelle mondiale – le nombre de personnes vivant dans les zones côtières basses et menacées par la montée des eaux, les grandes marées, les vagues de forte amplitude, la salinisation ou encore l'érosion côtière.

MacGranahan & al. définissent les « zones côtières basses » comme situées à une altitude de moins de 10 mètres¹¹. Même si ces zones ne représentent que 2,2 % des terres émergées de la planète, elles sont habitées par 10,5 % de la population mondiale, soit environ 602 millions d'individus, dont 438 millions vivent en Asie et 246 millions dans les pays les plus pauvres du monde (carte ci-contre).

Ces chiffres ont de quoi inquiéter, mais il serait prématuré de conclure que tous seront obligés d'évacuer leurs habitations dans un avenir proche et *a fortiori* que les déplacements devront se faire sur de longues distances. Le dernier rapport du GIEC évoque une

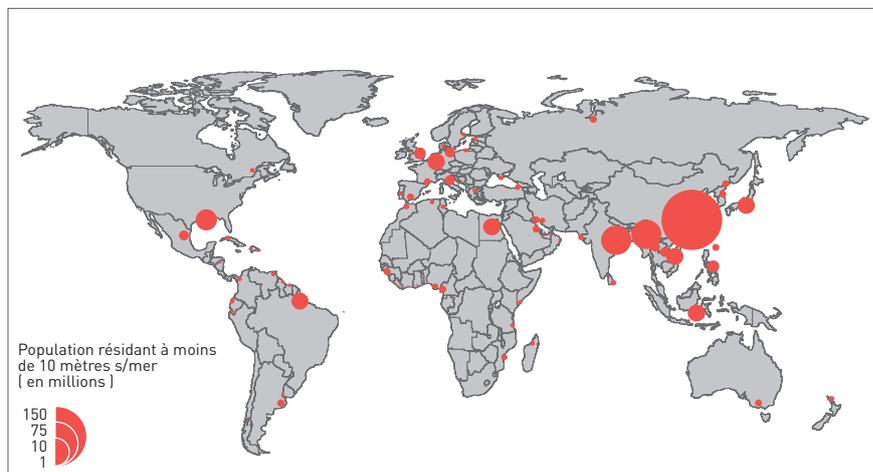
hausse massive du niveau des mers (7 mètres en moyenne), en cas de fonte de la couverture glaciaire du Groenland, mais un tel scénario ne se produirait qu'à l'échéance de plusieurs siècles. Une augmentation de 0,3 à 0,8 mètres du niveau de la mer est par contre envisagée pour la fin du XXIe siècle et il semble donc raisonnable de considérer que les populations vivant à une altitude de moins de 1 mètre (150 millions de personnes environ) sont directement vulnérables (Nicholls et al. 2011). Trois quart de ces populations vivent dans les deltas des grands fleuves et les estuaires d'Asie du Sud (Indus, Gange et Brahmapoutre, etc.) et en Asie (Mékong, Yangzi, rivière des Perles, etc.).

Bien que beaucoup moins peuplées, certaines îles sont les plus menacées à court terme, car elles sont situées à quelques centimètres seulement au-dessus du niveau de la mer. Lorsque ces îles sont des états indépendants, leur submersion pourrait déboucher sur des formes inédites de populations apatrides. Ce risque existe mais ne doit pas être surestimé¹² : parmi les 39 États membres de l'Association des petits États insulaires (AOSIS), seuls 3 ont une altitude maximale inférieure à 10 mètres : les Maldives (300.000 habitants / altitude max. de 2m.), Tuvalu (10 000 hab. / 5 m.) et les îles Marshall (63 000 hab. / 6 m.). Les Bahamas (346.000 hab. / 63 m.), Nauru (10 000 hab. / 65 m.) et Kiribati (100.000 hab. / 81 m.) ont, quant à eux, des altitudes maximales de moins de 100 mètres. Dans le cas des Bahamas, le relief général, mais aussi les moyens dont dispose le pays pour des mesures de protection, rendent

« ON PEUT DONC ESTIMER À CINQ LES ÉTATS MENACÉS DE DISPARITION ET À 500.000 L'EFFECTIF DES APATRIDES POTENTIELS

une disparition de l'État très improbable. Nauru et Kiribati pourraient devenir partiellement inhabitables, car le premier est constitué d'un plateau central aride entouré d'une étroite bande côtière, tandis que le point culminant de Kiribati se trouve sur une île désertée et que l'altitude moyenne des autres atolls est de 3 à 4 mètres. On peut donc, sur cette base, estimer à cinq États menacés de disparition (les Maldives, Tuvalu, les îles Marshall, Nauru et Kiribati) et à 500.000 l'effectif des apatrides potentiels.

Les dégradations environnementales contribuent à générer des flux migratoires, et le réchauffement climatique provoquera sans aucun doute, d'importants déplacements forcés au cours des prochaines décennies. Il ne faut cependant pas tomber dans les discours catastrophistes évoqués en introduction : les déplacements de populations resteront majoritairement internes aux États, auront lieu sur de courtes distances et seront souvent réversibles. La montée du niveau des mers pourra avoir, à long terme, des conséquences migratoires durables et massives, mais des mesures de protection seraient à même de diminuer la pression au départ (Piguet, Pécoud, and de Guchteneire 2011). Plusieurs



Fait avec Philcarto (www.philcarto.free.fr). Par R.Besson et R.Kaenzig
Données : Center for international Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia University

(11) Guzman et al. 2010.
(12) Piguet, 2012.

recherches récentes ont par ailleurs montré que la mobilité, ultime recours de populations soumises à des dégradations environnementales, pouvait aussi être une réponse efficace permettant – par le biais de transferts de fonds vers le lieu d'origine par exemple – de mieux faire face aux aléas climatiques (Piguet and Laczko 2014).

Ces constats n'enlèvent rien aux inquiétudes suscitées par le réchauffement climatique en termes de sécurité globale, mais ils invalident dans le même temps l'idée que des migrations internationales soudaines et massives pourraient déferler sur les pays les plus riches et nécessiter des mesures de protection. L'image populaire du « réfugié climatique », par sa connotation d'urgence et de fatalité, est donc à appréhender avec prudence. Elle peut favoriser la prise de conscience des enjeux par les médias et le grand public en « donnant un visage humain » au changement climatique, mais elle risque aussi d'alimenter des réflexes xénophobes en désignant les mouvements de population comme constituant, par définition, un risque de sécurité ■



Etienne PIGUET

Etienne PIGUET est Professeur à l'Université de Neuchâtel, en Suisse, et Vice-président de la Commission fédérale des migrations. Il est éditeur-réviseur du 5e rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat GIEC/IPCC¹³ [chap. 13 – WGII].

E. PIGUET donnera une conférence sur ce thème, dans le cadre du colloque « Dynamiques sociales et changement climatique » à l'Université Paris 1-Panthéon Sorbonne, le vendredi 30 octobre 2015.

→ Etienne.piguet@unine.ch
→ [Twitter @EtiennePiguet](https://twitter.com/EtiennePiguet)

BIBLIOGRAPHIE

- Adger, W. N., N. W. Arnell, R. Black, S. Dercon, A. Geddes, and D. S. G. Thomas, 2015. *Focus on environmental risks and migration : causes and consequences*. *Environmental Research Letters* 10 (6):060201.
- Boas, I. 2015. *Climate Migration and Security: Securitisation as a Strategy in Climate Change Politics*. New York.
- Christian Aid. 2007. *Human tide : The real migration crisis*.
- CNA's Military Advisory Board, 2007. *National security and the threat of climate change*. Alexandria, Virginia : Center for Naval Analyses.
- ———. 2014. *National security and the accelerating risks of climate change*. Alexandria, Virginia : Center for Naval Analyses.
- *Friends of the Earth*, 2007. *Citizen's guide to climate refugee*. Fitzroy : FoE Australia.
- Gemenne, F. 2011. *How they became the human face of climate change. Research and policy interactions in the birth of the "environmental migration" concept*. In *Migration and climate change*, eds. E. Piguet, A. Pecoud and P. De Guchteneire, 225-259. Cambridge : Cambridge University Press.
- Gemenne, F., J. Barnett, W. N. Adger, and G. D. Dabelko, 2014. *Climate and security : evidence, emerging risks, and a new agenda*. *Climatic Change* 123 (1):1-9.
- Gleditsch, N. P., 2012. *Whither the weather ? Climate change and conflict*. *Journal of Peace Research* 49 (1):3-9.
- Guzman, J. M., G. Martine, G. McGranahan, D. Schensul, and C. Tacoli eds, 2010. *Population Dynamics and Climate Change*. Geneva : UNFPA-IIED.
- Hsiang, S. M., M. Burke, and E. Miguel, 2013. *Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict*. *Science* 341 (6151).
- IPCC. 1990. *Climate Change : The IPCC Impacts Assessment - Report prepared for Intergovernmental Panel on Climate Change by Working Group II*, eds. W. J. M. Tegart, G. W. Sheldon and D. C. Griffiths Canberra : Australian Government Publishing Service.
- ———. 2007. *Climate Change 2007 - Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report on scientific aspects of climate change*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Jakobeit, C., and C. Methmann, 2007. *Klimaflüchtlinge (Climate refugees)*. Hamburg : Greenpeace.
- Kelley, C. P., S. Mohtadi, M. A. Cane, R. Seager, and Y. Kushnir, 2015. *Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* (March 2, 2015).
- King, D., D. Schrag, Z. Dadi, Q. Ye, and A. Ghosh, 2015. *Climate change : a risk assessment*. Cambridge Centre for Science and Policy - University of Cambridge.
- Kniveton, D., K. Schmidt-Verkerk, C. Smith, and R. Black, 2008. *Climate change and migration : Improving methodologies to estimate flows*. Geneva : IOM (International Organization for Migration).
- Nicholls, R. J., N. Marinova, J. A. Lowe, S. Brown, P. Vellinga, D. de Gusmão, J. Hinkel, and R. S. J. Tol, 2011. *Sea-level rise and its possible impacts given a 'beyond 4°C world' in the twenty-first century*. *Phil. Trans. R. Soc. A* 369 (1934):161-181.
- Piguet, E., 2012. *Des apatrides du climat ? Annales de Géographie* 683:86-100.
- Piguet, E., and F. Laczko eds, 2014. *People on the move in a changing climate. The Regional Impact of Environmental Change on Migration* : Springer Netherlands.
- Piguet, E., A. Pécoud, and P. de Guchteneire eds, 2011. *Migration and climate change*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Stern, N., 2007. *The Economics of Climate Change*. Cambridge : Cambridge University Press
- Welzer, H., 2009. *Les guerres du climat - Pourquoi on tue au XXIe siècle*. Paris (traduit de l'allemand par Bernard Lortholary) : Gallimard.

.....
(13) *Intergovernmental Panel on Climate Change*.



FORMATION

CENTRE DE FORMATION
À LA GESTION DE CRISE
DÉPARTEMENT
RISQUES ET CRISES

4^e SESSION NATIONALE « MANAGEMENT STRATÉGIQUE DE LA CRISE » 2016 – 2017



La quatrième session nationale spécialisée « Management stratégique de la crise » débutera en septembre 2016.

Cette formation d'excellence a pour objectif de permettre aux participants de mettre en place dans leurs structures une politique efficace de gestion des risques et de réponse aux crises.

ORGANISATION DE LA SESSION

✓ Des séminaires mensuels

Leur progression vise à couvrir tous les champs du processus de crise, de la prévention au retour à la normale. Cet objectif intègre l'enjeu majeur d'une coopération et d'une coordination entre pouvoirs publics et acteurs privés.

✓ Des grands témoins

Tout au long de l'année, les séminaires associeront de nombreux intervenants qui partageront leurs savoir-faire et leurs expériences sur de nombreuses crises nationales et internationales. Ils échangeront avec les auditeurs et apporteront leurs conseils pour définir des stratégies et mettre en place une culture de crise pérenne.

✓ Des exercices

Les installations techniques du centre de formation à la gestion de crise du département « Risques et Crises » seront utilisées pour les exercices de mise en situation. Les auditeurs seront ainsi immergés dans des situations de crise réalistes permettant d'appréhender les contraintes de la prise de décision en environnement complexe.

✓ Des visites de centres opérationnels

Elles seront organisées dans des structures nationales (ministérielles, régionales...) ou au sein de sièges de grandes entreprises.

✓ Des travaux de groupe

Les auditeurs seront répartis en plusieurs groupes, travaillant en mode collaboratif.

PUBLIC

Cette formation s'adresse principalement aux cadres de l'entreprise ou du secteur public ayant en charge la gestion des crises ou étant appelés à y participer au sein des cellules dédiées.

Formation organisée au profit d'une quinzaine de personnes.

TÉMOIGNAGES D'ANCIENS AUDITEURS



Ecoute, dialogue, professionnalisme, bonne humeur : une véritable pause de bien-être dans un agenda pro.



La mixité privé/ public, donneurs d'ordres/ consultants a été un des facteurs du succès.



Très grande richesse grâce à des profils très différenciés avec des attentes complémentaires et étendues.

INFORMATIONS SUR LE SITE INTERNET DE L'INHESJ



Recrutement sur dossier :

Le dossier de candidature sera disponible sur le site de l'INHESJ en décembre 2015

Renseignements et inscriptions :

Nacera AMRAOUI

→ formationcrise@inhesj.com

Tél : +33 (0)1 76 64 89 00 - Fax : +33 (0)1 76 64 89 44



DOSSIER THÉMATIQUE

IMAGES DU MONDE

Images de crises

*Place de l'imagerie spatiale
dans la gestion des risques et des crises*



AVANT-PROPOS

Nous nous sommes habitués aux images de crise, à ces innombrables documents médiatiques qui habitent nos journaux ou nos écrans et qui jalonnent nos informations. Descriptives ou émotionnelles, elles font irruption et défilent dans notre quotidien, mais la brièveté de leur présence ne nous autorise guère d'analyse et de prise de recul.

Pourtant l'image représente un formidable atout pour observer, étudier et se représenter le monde et ses bouleversements climatiques ou anthropiques – un outil précieux pour se préparer aux risques, adapter ses actions en situation de crise et contribuer à en éviter de nouvelles.

Ce sont ces images un peu particulières du monde, qui intéressent aujourd'hui de nombreux acteurs de la crise.

La puissance et la qualité de couverture des satellites d'observation de la terre offrent à cet outil une force d'innovation en plein essor. Séismes, incendies, inondations et autres catastrophes naturelles, mais aussi activités humaines et leurs conséquences en matière d'habitat, d'épidémies, de transports... la liste des champs qui s'ouvrent devant l'imagerie spatiale ne fait que débiter.

Autorités publiques comme entreprises et assureurs en découvrent les possibilités et la richesse des apports en termes d'analyse, d'anticipation et de gestion des moyens humains et financiers avant, pendant et après la crise.

Mais la cartographie spatiale témoigne surtout, au travers de la Charte Internationale « espace et catastrophes majeures », de la puissance de la collaboration internationale lorsqu'elle fonctionne, avec les valeurs de partage et de solidarité.

Le SERTIT et le CNES ont travaillé ensemble pour assurer la rédaction de ce dossier thématique exceptionnel, afin de nous permettre de mieux comprendre les principes de cette imagerie et de ses utilisations, dans le processus de crise ■



SOMMAIRE

- ⑮ Introduction
- ⑰ Des satellites pour observer la Terre : *Principes de la télédétection*
- ⑳ Apport du spatial pour la gestion des crises
 - ✓ La Charte Internationale « Espace et Catastrophes Majeures » : un dispositif international
 - ✓ Des catastrophes naturelles aux crises humanitaires
 - ✓ Des initiatives nationales en Europe pour la gestion des risques
 - ✓ Les Mécanismes de déclenchement
- ㉓ De la télédétection à la cartographie : *la transformation des données en informations utiles*
 - ✓ Les Systèmes d'Information Géographique (SIG)
 - ✓ La cartographie rapide en situation de crise
 - ✓ Standardisation des informations géographiques
- ㉕ Place des images satellites dans le processus de crise
 - ✓ En amont de la crise : prévention et préparation
 - ✓ Pendant la crise : la phase d'urgence
 - ✓ Après la crise : retour à la normal, reconstruction
- ㉙ Conclusion
- ㉚ A propos des auteurs
Glossaire
Liens utiles

Introduction



RAPPEL DES FAITS

Le 25 avril 2015, un séisme de magnitude de 7,8 ravage le Népal, détruisant de nombreuses infrastructures urbaines et villages, et causant la mort de plusieurs milliers de personnes. Trois semaines après, une réplique touche le centre du pays.

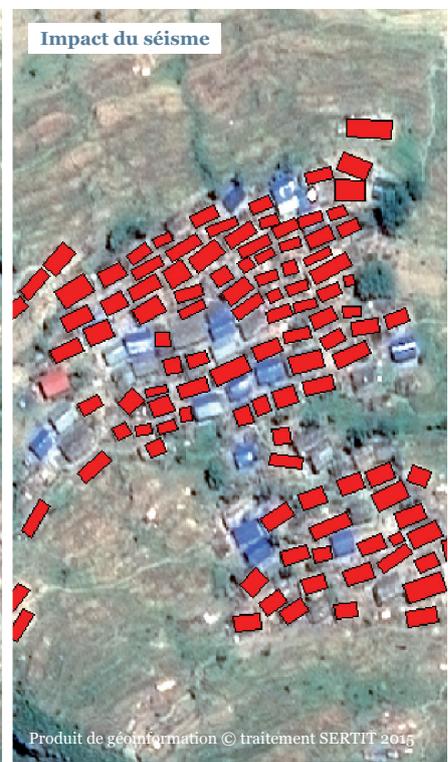
La Charte Internationale « Espace et Catastrophes Majeures » est déclenchée par le *Disaster Management Support Programme Office*¹, l'agence spatiale indienne (ISRO) et le bureau des Nations Unies UNITAR/UNOSAT pour le compte de l'UNICEF. Une cartographie des dégâts est alors réalisée à partir d'images satellites acquises en urgence, en appui aux équipes de secours déployées sur le terrain. L'extrait ci-dessous met en évidence les bâtiments affectés d'un petit village du secteur de Pangphung, dans le district de Sindhupalchowk, suite à une analyse comparative entre des images satellite à résolution submétrique², acquises avant et après le séisme.

Nous sommes régulièrement assaillis par des images bien souvent insoutenables d'événements catastrophiques (tremblements de terre, inondations, cyclones, feux destructeurs). Tous n'ont pas la même origine ni ampleur, certains sont d'ordre naturel (phénomènes géologiques, hydrométéorologiques), d'autres résultent d'accidents technologiques corrélés à l'activité humaine, mais il en résulte les mêmes effets : pertes en vies humaines, mouvements de population, dommages matériels et environnementaux dont les conséquences économiques et sociales sont parfois conséquentes.

Dès lors qu'une catastrophe survient, la réactivité est le maître mot. Depuis la création de la Charte Internationale « Espace et Catastrophes Majeures », les moyens spatiaux mondiaux sont mobilisés en toute urgence pour

répondre aux besoins en information sur le terrain. Les cartes des dégâts et de situation réalisées à partir des images satellites acquises sont immédiatement transmises aux autorités publiques, sécurités civiles et organisations de secours non gouvernementales en charge de la gestion de la crise, mais ces données satellites sont également très utiles dans les phases post-crise (retour à la normale ou réhabilitation) et de prévention.

Les technologies spatiales se révèlent ainsi être un outil très précieux non seulement pour les services de secours mais aussi pour mieux prévoir les risques et pour une meilleure compréhension des phénomènes naturels. Elles ont révolutionné l'Observation de la Terre et notamment la gestion des crises et des risques ■



Népal 2015 - Cartographie des bâtiments endommagés après le séisme

(1) Pour en savoir plus : <http://www.isro.gov.in/applications/disaster-management-support-programme>.
 (2) Inférieur ou égal à 1 mètre.

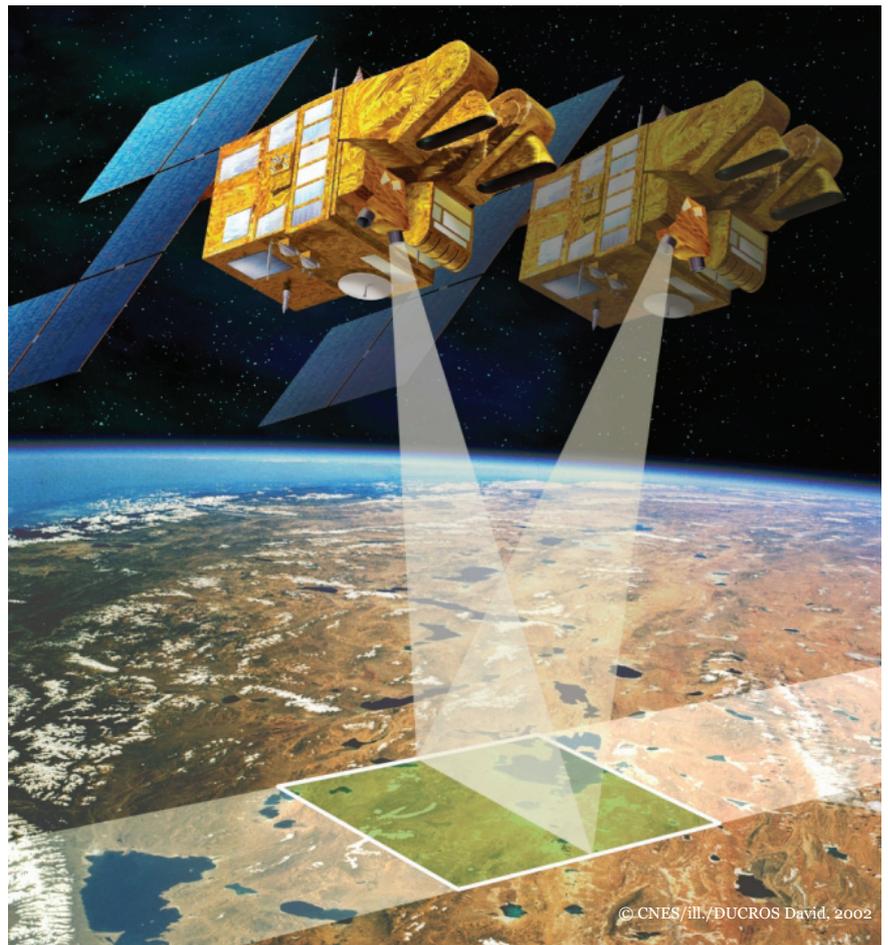
Des satellites pour observer la Terre : *Principes de la télédétection*

La télédétection est « l'ensemble des connaissances et techniques utilisées pour déterminer des caractéristiques physiques et biologiques d'objets, par des mesures effectuées à distance, sans contact matériel avec ceux-ci » (Journal Officiel de la République Française du 11.12.1980).

Elle constitue un outil pertinent de collecte d'informations sur notre planète et permet de délivrer une observation détaillée, systématique et répétitive en tout point du globe. À l'heure actuelle, nous disposons d'une couverture satellitaire mondiale extrêmement riche, avec des capteurs acquérant des données dans une large gamme du spectre électromagnétique et avec une résolution géométrique (taille du plus petit élément discernable) variant du kilomètre au submétrique.

La télédétection a d'abord été aérienne (prises de vue photographiques). La toute première photographie aérienne a été réalisée depuis un ballon, par Nadar en 1858. Par contre l'observation de territoires par photographie aérienne n'a pris son essor que pendant la première guerre mondiale. Elle a ensuite été largement utilisée à des fins civiles : cartographie, exploration géologique, cadastre agricole... La télédétection spatiale est apparue dans les années 1960 avec la série des satellites météorologiques TIROS (ancêtres des satellites NOAA actuels). Elle s'est surtout développée ensuite avec l'apparition des satellites d'Observation de la Terre : LANDSAT aux Etats-Unis à partir de 1972, puis les satellites à haute résolution comme SPOT en France.

L'Observation de la Terre a été dédiée à des fins civiles avec le lancement de LANDSAT et, à côté des télécommunications spatiales et du positionnement (Galileo), elle est



© CNES/ill./DUCROS David, 2002

Le satellite Spot 5, vue d'artiste

aujourd'hui un des principaux domaines d'étude par satellite : météorologie, cartographie, agriculture, forêt, sismologie, hydrologie, surveillance maritime ou gestion des catastrophes sont autant de champs d'applications.

Les satellites d'Observation de la Terre fournissent des images numériques du rayonnement électromagnétique émis ou réfléchi par la surface de la Terre et perçu dans différentes bandes spectrales par des capteurs embarqués.

Les systèmes optiques (dits « passifs »), travaillent dans le visible,

proche et moyen infra-rouges, en captant le faisceau de la lumière solaire réfléchi par la surface terrestre. Leur capacité d'observation est donc limitée aux périodes de jour et contrainte par les conditions météorologiques. Dans le domaine thermique, les instruments enregistrent la radiation naturelle des corps, avec des mesures pouvant se faire de jour comme de nuit.

Les systèmes radars (dits « actifs »), utilisent les hyperfréquences comme source de rayonnement pour éclairer la scène et enregistrer ensuite le signal rétrodiffusé par les objets au sol. Ils fonctionnent de

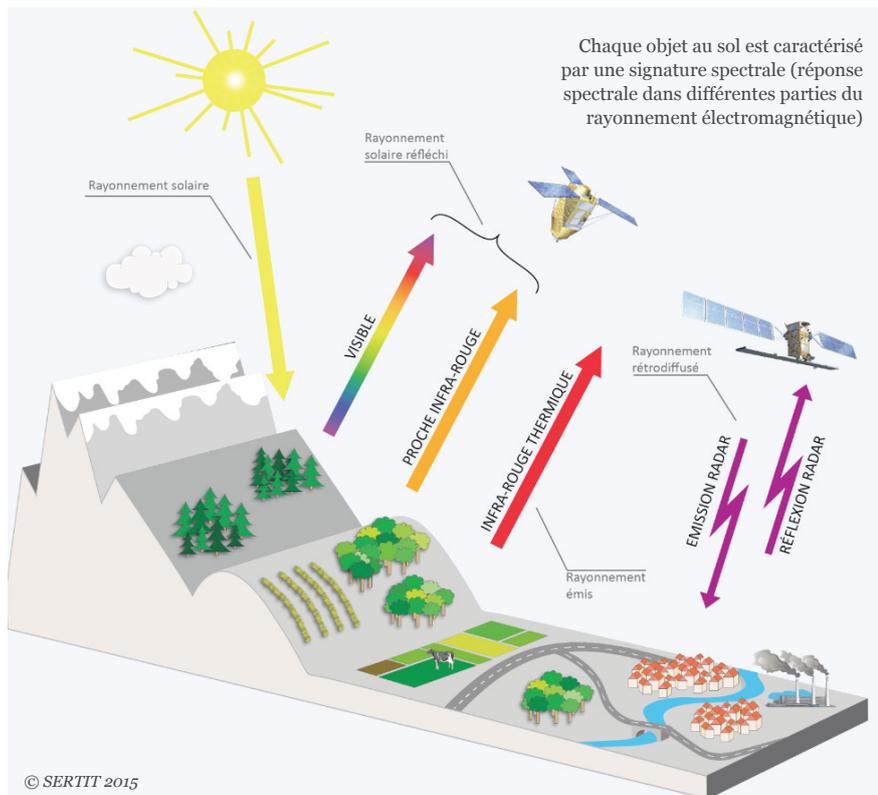


Schéma représentant les principes de la télédétection passive et active

- Les satellites à défilement sont des systèmes optiques ou radar situés sur des orbites polaires ou sub-polaires (inclinaison proche des pôles) assez basses (700 à 800 km). Ils permettent l'obtention d'images journalières à des résolutions spatiales fines, décimétriques à sub-métriques, et couvrent des surfaces au sol de quelques centaines à quelques dizaines de kilomètres.

Les satellites optiques d'observation de la Terre ont généralement choisis des orbites polaires et héliosynchrones³; ils passent au-dessus de chaque point du globe à la même heure locale chaque jour tout au long de l'année, permettant d'obtenir de manière régulière des données de façon consistante, autorisant un suivi sur une zone géographique. C'est le cas des satellites de la filière SPOT, Pléiades ou LANDSAT par exemple.

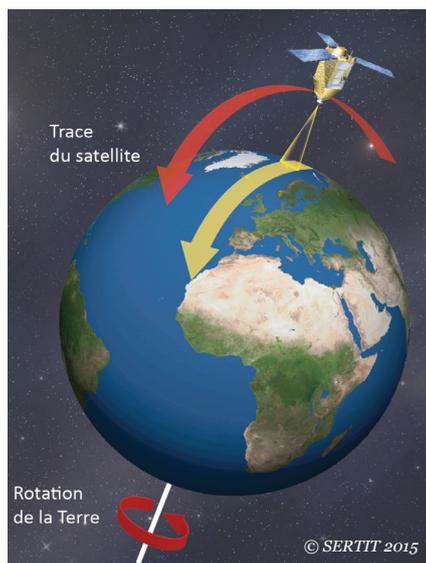
La fréquence moyenne de passage d'un satellite à défilement à la verticale d'un même point du globe est de l'ordre de 25 jours. Des capacités techniques de dépointage (modification de l'angle de visée vers le sol) des satellites permettent d'augmenter la fréquence d'observation. Grâce à ce système, mais aussi du fait des constellations de satellites existantes, les temps de revisite sont de l'ordre d'un jour selon l'angle de prise de vue et la position géographique.

Après acquisition par les instruments embarqués à bord des satellites, les données sont transmises au sol pour être exploitées

jour comme de nuit et sont peu dépendants des conditions météorologiques, le signal traversant les nuages. Ces systèmes sont donc particulièrement utiles pour observer des inondations et dégâts liés à des tempêtes ou des cyclones.

On distingue deux grandes catégories de satellites pour l'observation de la Terre, des satellites géostationnaires et des satellites à défilement :

- Les satellites géostationnaires sont des systèmes optiques positionnés sur une orbite équatoriale (36 000 km). Ils observent en permanence le même hémisphère terrestre et fournissent des images couvrant un tiers de la planète, à une résolution spatiale kilométrique à pluri-kilométrique, avec une haute fréquence d'acquisition. Ils sont principalement utilisés en météorologie (METEOSAT).



Satellite à défilement, l'exemple de Pléiades



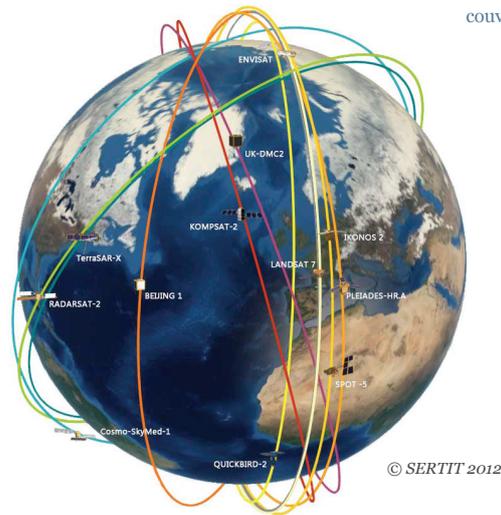
Satellite géostationnaire

(3) Une orbite héliosynchrone désigne une orbite géocentrique légèrement rétrograde dont on choisit l'altitude et l'inclinaison de façon à ce que l'angle entre le plan d'orbite et la direction du soleil demeure quasiment constant. Un satellite placé sur une telle orbite passe au-dessus de la surface terrestre à la même heure solaire locale.

selon des techniques de traitement d'images permettant d'en extraire des informations utiles pour la description des paysages observés, la compréhension des phénomènes et leur modélisation.

De par leur capacité à réaliser des mesures précises, régulières et homogènes sur l'ensemble du globe, les satellites sont devenus un élément incontournable au suivi et à la gestion environnementale. La télédétection offre aujourd'hui une vision détaillée de la surface de notre planète, c'est une mine d'information extrêmement précieuse pour la gestion des risques ■

Satellites à défilement, une couverture mondiale



© SERTIT 2012



IMAGERIE SATELLITE VS AÉRIENNE ET DRONE

L'imagerie aérienne, et récemment l'imagerie acquise par drone, sont souvent citées comme complémentaires à l'imagerie satellite. L'aérien a l'avantage de produire des images à une résolution spatiale décimétrique. On peut cependant noter que les contraintes logistiques (dépôt de plan de vol, mobilisation d'un équipage, acheminement de l'avion) sont plus importantes qu'avec les satellites qui, se déplaçant à des vitesses de plusieurs kilomètres par seconde, permettent d'observer de très vastes territoires quasi-instantanément.

L'imagerie acquise par drone bénéficie d'une certaine flexibilité dans la mise en œuvre, mais à l'instar de l'aérien, il est nécessaire de déployer des moyens localement et des autorisations sont nécessaires pour effectuer un survol. Cette solution est particulièrement adaptée pour des zones restreintes (quelques km²) qui seront observées à une résolution spatiale centimétrique.

Le vecteur d'observation doit donc être choisi au regard des caractéristiques d'image souhaitée, mais aussi des contraintes de déploiement en terme d'urgence, d'emprise à observer et d'accessibilité.

.....

(4) Acquisition successive de trois images par le satellite selon des angles de prise de vue différent.



" PLÉIADES " : UN DUO DE SATELLITES OPTIQUES POUR UNE MISSION DUALE

Le système français " Pléiades " est constitué de deux satellites optiques phasés à 180° sur une orbite polaire à 694 km d'altitude. Lancés respectivement en décembre 2011 et 2012 depuis la base spatiale européenne de Kourou en Guyane, les Pléiades ont été réalisés pour répondre aussi bien aux besoins des utilisateurs du ministère de la Défense qu'à ceux des utilisateurs civils (institutionnels ou commerciaux). " Pléiades " s'inscrit dans la filière d'observation de la Terre initialisée par le CNES avec le premier satellite Spot.

Les deux satellites, dont le maître d'œuvre est le CNES, ont été conçus pour le domaine du visible et du proche infrarouge et fournissent des images à 70 cm de précision qui sont ré-échantillonnées au sol à 50 centimètres pour rendre robustes les produits aux traitements informatiques. Leur extrême agilité offre la possibilité de prises de vue dans toutes les directions, permettant par exemple de suivre des traits de côte ou des fleuves, de réaliser des acquisitions tri-stéréoscopiques⁴ et de répondre aux besoins simultanés de différents utilisateurs. A cela s'ajoute une forte capacité d'acquisition avec plus de 600 images par jour et par satellite, et un accès journalier en tout point du globe.

Avec Pléiades, ce sont de nouvelles capacités d'observation depuis l'Espace qui sont accessibles, permettant aux utilisateurs de disposer d'une source d'information géographique de nouvelle génération.



REGARDER LA VIDÉO :

Pléiades, un satellite pour l'observation de la Terre



© CNES/EADS Astrium/Master Image Films/Michel RECY, 2012

Le satellite Pléiades, vue d'artiste

Apport du spatial pour la gestion des crises

LA CHARTE « ESPACE ET CATASTROPHES MAJEURES » : UN DISPOSITIF INTERNATIONAL

La Charte Internationale « Espace et Catastrophes Majeures » est une coopération internationale d'agences spatiales (15) mettant gratuitement à disposition leurs moyens spatiaux (acquisition/livraison d'images satellites) dans le cas de catastrophes naturelles ou humaines. Ce système unifié et coordonné a été créé en 1990 par le CNES et l'Agence Spatiale Européenne (ESA). Il comporte un Comité Directeur (Bureau), un Secrétariat Exécutif où siège

un représentant de chaque agence spatiale, dont le CNES pour la France.

Les objectifs :

- Offrir aux acteurs concernés par les situations de catastrophes (autorités étatiques, organismes de protection civile, organismes des Nations Unies) un service mondial disponible 24/7/365.
- Contribuer à l'organisation des opérations de secours grâce aux données satellites et produits d'information géographique.

Qui peut déclencher la Charte ?

Le déclenchement est demandé par les "Utilisateurs Autorisés" (UA) des membres de la Charte : organismes nationaux de protection civile, organisations gouvernementales de secours, office des Nations Unies, autorités ayant

un mandat de gestion de crises. Depuis septembre 2012, le concept d' « Accès Universel » permet aux utilisateurs nationaux d'autres pays non signataires de la Charte, de pouvoir soumettre une demande d'activation.

Quand déclencher ?

Face à un désastre majeur, une situation de grande détresse comportant des pertes humaines, la présence de dégâts matériels importants, quelque que soit l'évènement causal : un évènement naturel (inondation, tsunami, cyclone, tornade, tremblement de terre, glissement de terrain, éruption volcanique, feux de forêts) ou technologique.

Au 4 août 2015, la Charte a été déclenchée 463 fois depuis l'année de sa création en 2000, dont 20 activations depuis le 1^{er} janvier 2015⁵.



ALÉAS, ENJEUX ET RISQUES

« La définition que je donne du risque majeur, c'est la menace sur l'homme et son environnement direct, sur ses installations, la menace dont la gravité est telle que la société se trouve absolument dépassée par l'immensité du désastre » (Haroun TAZIEFF).

L'aléa est un phénomène naturel qui peut être défini par une intensité, une occurrence spatiale et temporelle. Cet évènement potentiellement dangereux devient alors un « risque majeur » lorsqu'il affecte à une zone géographique où existent des « enjeux » de type humains, économiques ou environnementaux.

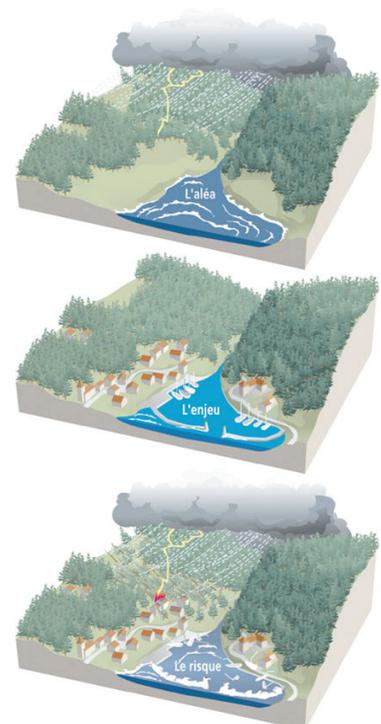
(Risque) = (aléa) x (enjeu)

La vulnérabilité permet alors d'en mesurer les conséquences : elle représente soit le taux d'endommagement d'un enjeu donné soit un ensemble de facteurs de fragilité à l'origine des dommages lorsque l'aléa survient.

Les enjeux et la vulnérabilité sont donc liés à la présence humaine et leur définition reste difficile. En effet, il n'existe pas de vulnérabilité intrinsèque mais une vulnérabilité propre à chaque type d'aléa et d'acceptabilité sociétale du risque.

→ <http://www.e-sige.ensmp.fr/uved/risques/>

→ <http://www.risquesmajeurs.fr/>



De l'aléa au risque
© prim.net

.....

(5) Pour en savoir plus : disasterscharter.org



LES AGENCES MEMBRES DE LA CHARTE INTERNATIONALE « ESPACE ET CATASTROPHES MAJEURES »



✦ CNES : Agence spatiale française

Créé en 1961, le Centre National d'Etudes Spatiales est un établissement public scientifique et technique à caractère industriel et commercial. Il est placé sous la tutelle conjointe du Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la recherche et du Ministère de la Défense. Agence de programmes et centre d'excellence technique, le CNES est chargé de proposer au gouvernement la politique spatiale française et de la mettre en œuvre au sein de l'Europe. Il a pour mission d'apporter une vision d'ensemble des solutions spatiales grâce à sa compétence système et à sa capacité d'innovation.

→ www.cnes.fr

✦ Ministère français de l'Intérieur : DGSCGC / COGIC

Le ministère assure l'interface avec la charte par l'intermédiaire du Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises de la Direction Générale de la Sécurité Civile de Gestion des Crises. Il met en œuvre et coordonne les moyens nationaux d'assistance et de secours aux populations, en France, et à l'étranger lors de situation de crise. Dans ce cadre, il en assure le suivi dans sa globalité et contribue à l'aide à la décision du ministre de l'Intérieur et du Gouvernement. Il constitue un centre de veille permanente et un outil d'aide à la décision. Le COGIC est en France l'unique utilisateur autorisé à déclencher la Charte et le service européen Copernicus EMS.

→ www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile

✦ SERTIT - Service de cartographie d'urgence

Le SERTIT est un service spécialisé dans la production d'information géographique à partir de données d'observation de la Terre, exploitable par les gestionnaires des territoires et des ressources naturelles, de l'environnement, des risques, de l'intervention humanitaire et de l'aide au développement. Son service de cartographie rapide, opérationnel 24/7/365 et certifié ISO 9001, s'engage à fournir en quelques heures de la géoinformation aux acteurs de la gestion de crise, de la prévention et du retour d'expérience. Référence au niveau national, il est aussi impliqué dans le programme européen Copernicus EMS et la Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures.

→ sertit.u-strasbg.fr

✦ Autres dispositifs internationaux

Copernicus Emergency Management Service est un service du programme européen d'observation de la Terre Copernicus permettant d'obtenir en urgence des produits cartographiques de crise standardisés à partir d'images satellites lors de catastrophes naturelles, technologiques et de crises humanitaires. Il offre aussi un service de cartographie de référence en support aux autres phases du cycle du risque (prévention, prévision, résilience, reconstruction). Copernicus EMS est accessible gratuitement aux " Utilisateurs Autorisés " (sécurités civiles européennes, services de la Commission Européenne, EEAS4) ; des utilisateurs associés, tels que les entités publiques locales ou régionales, les organisations gouvernementales internationales (Nations Unies, Banque Mondiale), les ONG, ... peuvent également y avoir accès par l'intermédiaire des utilisateurs autorisés.

→ emergency.copernicus.eu

Sentinel Asia, est une initiative qui promeut en région Asie-Pacifique, la coopération entre agences spatiales, organismes internationaux et de gestion des risques, pour le suivi et la gestion des catastrophes naturelles à partir des technologies spatiales et données satellites.

→ <https://sentinel.tksj.jaxa.jp>

DES CATASTROPHES NATURELLES AUX CRISES HUMANITAIRES

Les dispositifs d'aide à la gestion de crise à partir d'imagerie satellite couvrent une grande variété d'évènements,

depuis les catastrophes naturelles et les accidents industriels, aux grands rassemblements, crises humanitaires et politico-militaires. Le mécanisme d'activation de la Charte peut aussi être déclenché pour des exercices simulant un désastre particulier. Les inondations sont les catastrophes les plus représentées : 75% des activations de la Charte Internationale sont liées à

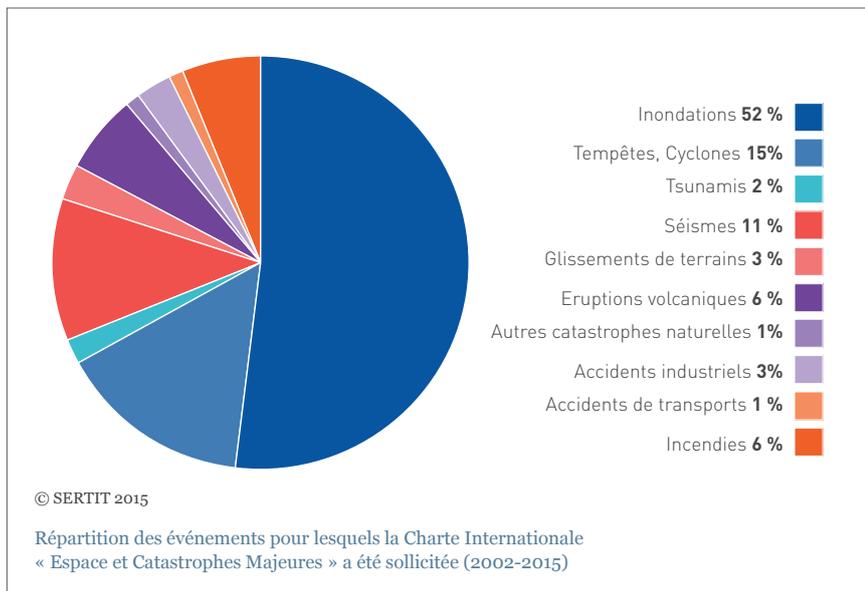
des évènements hydrométéorologiques.

Un ensemble d'outils peuvent également permettre aux acteurs de la gestion des risques de définir leur stratégie d'intervention en anticipant un événement : c'est le cas par exemple de Vigicrues pour les inondations en France, ou EFAS et EFFIS⁶ en Europe.

DES INITIATIVES NATIONALES EN EUROPE POUR LA GESTION DES RISQUES

En France, les réflexions pour la mise en place d'un dispositif « Capacités nationales d'observation en situation de crise », complémentaire à la fois de la Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures et du service européen Copernicus EMS, ont été initiées dès 2004 dans le contexte des projets européens précurseurs de Copernicus EMS (PREVIEW, SAFER⁷). Plusieurs chantiers et groupes de travail ont ainsi été mis en place dans le domaine de l'observation de la Terre (gestion de crise, surveillance maritime...). Pour être efficace et mutualiser les moyens, l'usage des techniques spatiales doit être abordé dans le cadre d'une démarche interministérielle, avec un accès facilité aux données d'observation de la Terre.

De 2012 à 2014, dans le cadre de son programme d'accompagnement des utilisateurs "Pléiades", le CNES a programmé en urgence les satellites Pléiades suite à des demandes institutionnelles lors des inondations qui ont affecté le territoire national. Des exercices ont également été menés pour familiariser de nouveaux acteurs à l'utilisation des données d'observation de la Terre en cas de crise. Le bilan de ces actions de cartographie rapide a été l'occasion de regrouper les acteurs français de l'alerte et de la gestion de crise (DGSCGC / COGIC, MEDDE / SDSIE, SCHAPI), en vue de créer un groupe de travail dédié. Son objectif : mettre en place un dispositif permettant,



LE SERVICE DU DLR-ZKI EN ALLEMAGNE

En Allemagne, un Service doté d'un mandat national a été mis en place pour fournir un support à la gestion des catastrophes et des besoins de la sécurité civile à partir des informations issues des données d'observation de la Terre. Depuis janvier 2013, le Ministère Fédéral allemand de l'Intérieur (BMI) a établi un contrat-cadre permettant aux autorités nationales et autres utilisateurs autorisés de recourir à des produits de géoinformation en faisant directement la demande au Center for Satellite Based Crisis Information (ZKI) de l'agence spatiale allemande (German Aerospace Center, DLR).

Le Service permet aux autorités allemandes d'avoir accès à un portefeuille complet de produits et services adaptés aux besoins des utilisateurs tels que le Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance (BBK, sécurité civile) ou le Federal Agency for Technical Relief (THW).

Le Service inclut également un volet formation et renforcement des capacités pour les utilisateurs. Il est en outre développé en prenant en compte les besoins des utilisateurs.

→ www.zki.dlr.de

.....

(6) EFAS : *European Flood Awareness System* ; EFFIS : *European Forest Fire Information System*.
(7) PREVIEW : *PREvention, Information and Early Warning pre-operational services to support the management of risks* ; SAFER : *Services and Applications for Emergency Response*.
Pour en savoir plus : <http://www.copernicus.eu/>

en cas de crise sur le territoire national, l'accès aux images et la réalisation de produits à valeur ajoutée (cartographie réactive) pour des besoins institutionnels (ministères de l'agriculture, de la santé, de l'environnement, Caisse centrale de réassurance...), hors du cadre de la Charte Internationale ou du service Copernicus EMS. Les besoins couvrent l'ensemble du processus de crise : prévention, phase d'urgence, phases post-crise.

Il s'agit désormais pour ce groupe de travail, de réfléchir à la structuration, l'organisation et la mise en place de ce dispositif dans la durée : les acteurs, leur(s) rôle(s), les systèmes d'observations (satellites et aériennes) activables, les procédures à mettre en place, leur coordination, la disponibilité du service... Avec comme ligne directrice la nécessité d'une coordination nationale et internationale avec les dispositifs existants, pour s'assurer une efficacité maximale.

Depuis 2015, du fait de son mandat de mutualisation des besoins institutionnels dans le cadre de la Délégation de Service Public Pléiades,

l'IGN a pris le relais du CNES pour la programmation en urgence de "Pléiades" pour des besoins nationaux. Un dispositif probatoire sur la base des mécanismes existants a été testé en septembre 2014 lors des inondations qui ont affecté le département de l'Hérault. Le système fonctionne depuis janvier 2015 dans une version simplifiée (mode standard 5/7, thématique inondation). Toute demande émanant d'un utilisateur institutionnel autorisé est recevable. Une version permettant, à terme, une réponse globale intégrant d'autres types de dégâts, avec un accès au service 24/7/365, est en cours de réflexion.

Ce dossier « Capacités nationales d'observation en situation de crise » est actuellement sous la direction de la DGSCGC en partenariat étroit avec l'IGN et en association avec les acteurs français de la crise. Dans un contexte de crise, une information n'est utile que si elle parvient aux décideurs très rapidement (acquisition et traitement rapides des données) et sous une forme directement utilisable. La « cartographie réactive » remplit

ce rôle de transformation d'une image en information utile. Elle permet de dimensionner l'événement, de quantifier son impact et d'aider à statuer sur une intervention à mener ou pas. Ce dispositif national devra donc permettre d'accéder aux ressources en images, mais aussi aux produits dérivés, fournis dans de très courts délais.

LES MÉCANISMES DE DÉCLENCHEMENT

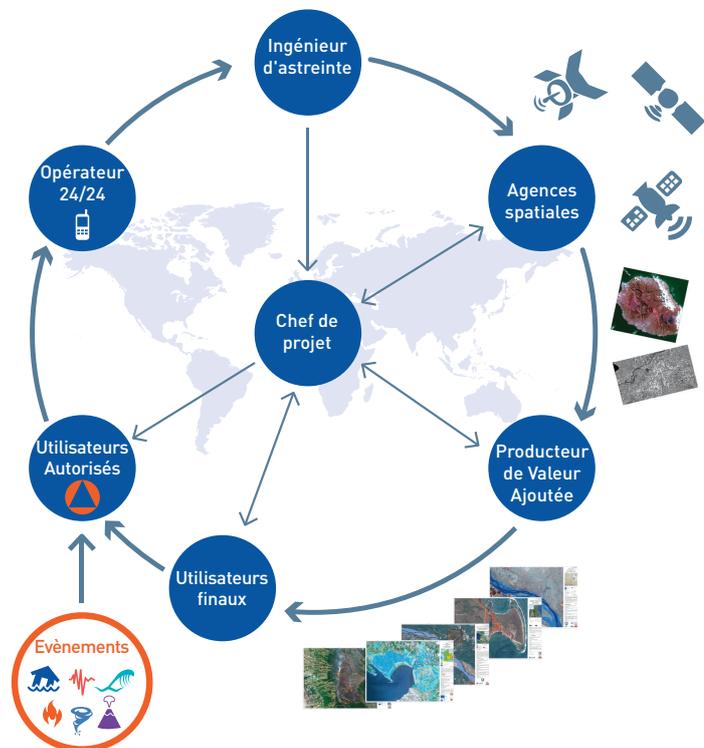
Lorsque survient un événement majeur, l'utilisateur autorisé (UA) déclenche l'un des systèmes existants, soit la Charte Internationale, soit le Service Copernicus EMS (voir schéma ci-dessous). S'ensuit un ensemble d'actions selon des procédures bien établies. Dans le cas de la Charte Internationale, un « Chef de Projet » est rapidement nommé par le Secrétariat Exécutif. Il a pour responsabilité la gestion de l'événement en assurant l'interface entre tous les intervenants (utilisateurs, agences spatiales, fournisseurs de données et services de production de valeur ajoutée), aussi



L'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL

L'IGN est sur le territoire national le point d'accès aux images Pléiades pour les utilisateurs institutionnels français non scientifiques, au titre de la Délégation de Service Public mise en place par le CNES avec Airbus Defence and Space, fournisseur des données. IGN active également depuis 2012, dans le cadre d'un partenariat, son Service des Activités Aériennes pour photographier, à la demande du SCHAPI, les zones inondées au plus proche du pic de crue. L'information géographique, notamment les bases de données géographiques et photographiques de l'IGN, apporte des éléments d'analyse et d'aide à la décision contribuant à une meilleure connaissance des aléas et des enjeux dans le temps et dans l'espace.

→ www.ign.fr/images-pleiades@ign.fr



© SERTIT 2015

Mécanisme de déclenchement de la Charte Internationale « Espace et Catastrophes Majeures »

longtemps que l'UA en exprime le besoin.

Dès sa nomination, le Chef de Projet analyse le besoin exprimé par l'UA et adresse aux agences spatiales (et/ou fournisseurs de données) les demandes de programmation en urgence de tous les satellites utiles.

Aussitôt acquises, les images satellites sont mises à disposition des services de cartographie qui procèdent à leur traitement en quelques heures. Les différents produits qui en résultent, dits « produits à valeur ajoutée » ou encore « produit d'information géographique », sont immédiatement transmis à l'UA et aux utilisateurs finaux désignés. Il s'agit principalement de cartes de référence (pré-événement) et de cartes de crise décrivant l'extension et l'impact de l'évènement, ainsi que son suivi dans le temps. Des produits

spécifiques peuvent également être réalisés à la demande de l'utilisateur selon les besoins, tels que des cartes de rassemblement des populations, de localisation des points d'eau, ou de l'état des infrastructures de communication.

Ces produits sont mis à disposition par email et sites FTP⁸ sous différents formats facilement visualisables (JPEG, GeoTIFF, GeoPDF), compatibles avec *Google Earth* ou directement intégrables dans un Système d'Information Géographique (SIG). Ils sont également disponibles en libre accès sur les sites Web des différentes entités (hors activations sensibles).

Ce mécanisme reste en œuvre tant que l'UA ne décide pas de clôturer l'activation.

Dans le cas particulier de la France, lorsque le COGIC fait appel à la Charte Internationale, le CNES prend en

charge de manière systématique la fonction de chef de projet. Le SERTIT couvre alors la partie "production de valeur ajoutée" à partir des données satellites acquises.

Les agences spatiales impliquées assurent une permanence dans le cadre de la Charte 365/24/7 avec un poste d'ingénieur d'astreinte assuré à tour de rôle par les différents agences membres, et l'opérateur H24 mis à disposition par l'ESA. La grande réactivité du système mais également sa flexibilité et son adaptabilité à la demande de l'utilisateur constituent de réels atouts pour les acteurs de la gestion des crises ■



REGARDER LA VIDÉO :

Pléiades au service de la Charte Internationale

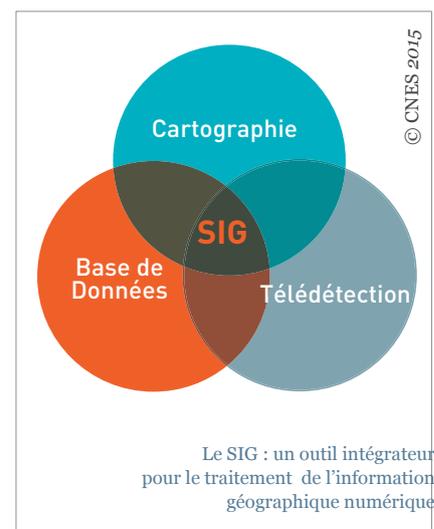
De la télédétection à la cartographie : la transformation des données image en informations utiles

Le concept d'information géographique ne doit pas être confondu avec la notion de données géographiques. Une donnée factuelle ne devient une information utile qu'à partir du moment où elle est directement utilisable pour réfléchir à une stratégie, prendre une décision ou agir. La spécificité des données et informations géographiques est leur caractère spatial. Elles se rapportent aux territoires et contribuent à leur compréhension, leur aménagement et à leur gestion.

L'information géographique est l'ensemble des objets spatialement localisés qui contribuent à la modélisation et à la représentation de la surface terrestre.

Il existe deux types de données géographiques :

- les données analogiques traditionnelles, sous forme papier (photographies aériennes, cartes topographiques, cartes thématiques, plan cadastral, etc...) ;
- les données numériques obtenues par numérisation de données analogiques ou issues de la télédétection. C'est sous ce format numérique qu'elles sont intégrées dans les outils de traitement d'image et dans les Systèmes d'Information Géographique.



.....
 (8) Le serveur FTP (*File Transfer Protocol*) permet, comme son nom l'indique, de transférer des fichiers par Internet ou par le biais d'un réseau informatique local (intranet).

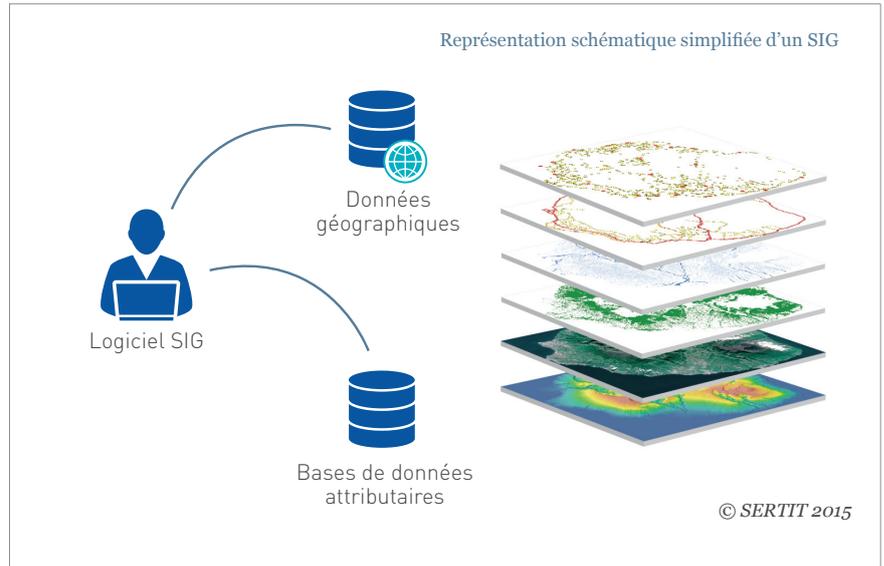
LES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG)

"Un SIG est un système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser, de combiner, d'élaborer et de représenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace." (Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection - 1989).

Les domaines d'application des SIG sont nombreux et très variés. Outre celui de la gestion des risques, on peut citer la planification urbaine, l'agriculture et la forêt, l'hydrologie, la géologie, la biologie, les transports, les télécommunications mais aussi le tourisme et le marketing.

Les SIG intègrent des bases de données localisées⁹ et la cartographie numérique¹⁰.

Les données utilisées peuvent être sous forme vecteur¹¹ ou raster¹². Il est possible de passer d'un mode à l'autre (vectorisation/rastérisation) selon les besoins d'analyse et de représentation cartographique attendus. Les données sont alors organisées en couches rendues superposables du fait de leur géoréférencement. Cette propriété permet dès lors des croisements à des fins d'analyses spécifiques.



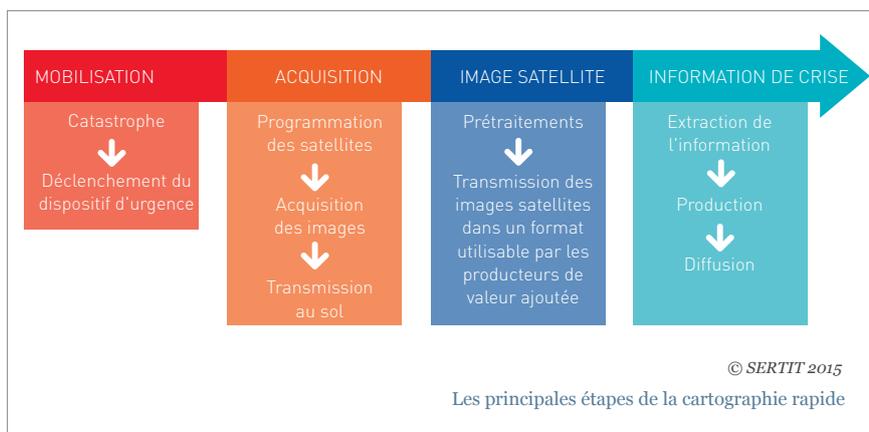
LA CARTOGRAPHIE RAPIDE EN SITUATION DE CRISE

Les images satellites constituent une source d'information pour de nombreux domaines thématiques et sont utilisées dans les différentes phases du cycle global du risque et du processus de crise (schéma ci-dessous).

Dans la phase d'urgence, la détection des changements observés au sol suite à un événement catastrophique, est réalisée par comparaison de deux images, une première acquise avant l'évènement, une seconde prise pendant ou juste après. Ces

informations sont extraites des images au moyen de traitements automatiques et par photo-interprétation (voir encart).

L'exploitation des images spatiales se fait dans un intervalle de temps différent, en fonction de la phase du cycle du risque ou du processus de crise durant laquelle elle est réalisée. En phase d'urgence, les images sont exploitées en quasi temps réel, dès leur acquisition et transmission au sol, le facteur temps restant déterminant dans la gestion de la crise : des informations en sont extraites et diffusées aux utilisateurs en quelques heures. En revanche, durant les phases de prévention ou de post-crisis, les images sont analysées sur des laps de



QU'EST-CE QUE LA PHOTO-INTERPRÉTATION ?

La photo-interprétation des images spatiales (satellites, aériennes ou drone) consiste en une analyse visuelle par un opérateur ou photo-interprète. Elle requiert une grande expérience de l'opérateur et est réalisée en tenant compte des caractéristiques intrinsèques des objets constituant l'image (forme, taille, texture, couleur, ...) mais aussi de leur répartition dans l'espace, du type de paysage, de la saison, etc.

(9) Base de données dont les données sont repérées dans l'espace géographique.

(10) Techniques cartographiques utilisant un système de traitement informatique de l'information.

(11) Mode vecteur, représentation et description des objets dans un espace continu sous forme de surfaces, lignes, points symbolisés.

(12) Mode raster, représentation des objets dans un espace discrétisé sous forme d'une matrice de points. Chaque ligne de la matrice est composée de points élémentaires jointifs appelés pixels.

temps plus longs et différés. Dès lors, il est nécessaire de préciser que les produits de géoinformation réalisés en temps limité ne sauraient posséder les mêmes caractéristiques de fiabilité, de validité et d'exhaustivité que ceux élaborés en temps différé avec des possibilités de confrontation des résultats avec d'autres données et d'autres approches méthodologiques.

Les produits d'information géographique réalisés à partir des images satellites, sont délivrés sous différents formats, cartes traditionnelles ou couches d'information facilement intégrables dans un SIG, permettant aux utilisateurs de les visualiser dans leurs systèmes habituels "métier" et de croiser cette information de crise avec leurs propres données. L'information géographique produite constitue un vecteur de communication, un support d'aide à la décision, de planification et de suivi des actions de

secours pertinent pour les acteurs en charge de la gestion des risques.

LA STANDARDISATION DES INFORMATIONS GÉOGRAPHIQUES

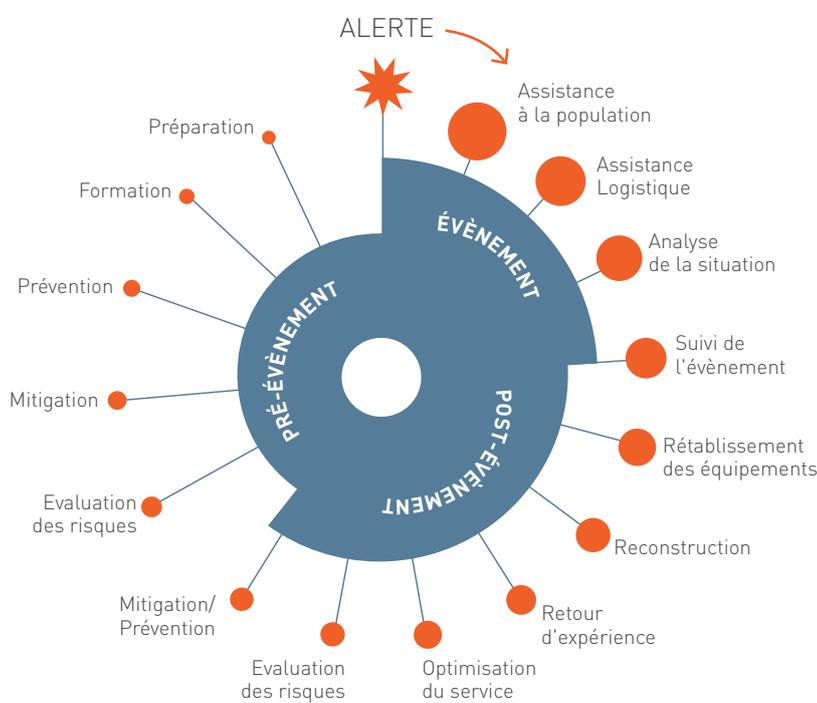
Les services de production d'information géographique appliquent des règles précises de standardisation pour les produits qu'ils réalisent.

- Les normes ISO 19115 et ISO 19139, sont des règles internationales de standardisation de l'information géographique visant à fournir une procédure de description des jeux de données géographiques au format numérique, pour une meilleure compréhension et un usage facilité par les utilisateurs¹³. La thématique représentée, la méthode, la date, la zone ou l'échelle de production, le

créateur et la qualité de la donnée, l'accès et les droits d'utilisation sont autant d'informations décrites dans les métadonnées.

- La directive INSPIRE vise quant à elle à établir une infrastructure d'information géographique numérique au sein de la Communauté Européenne pour favoriser l'accès aux données en vue d'une meilleure protection de l'environnement, mais aussi la diffusion et le partage des données géographiques. Elle s'appuie sur les normes ISO tout en précisant certains champs d'information.
- Le Conseil national de l'information géographique (CNIG) constitue la structure de coordination nationale prévue aux articles 18 et 19.2 de la directive européenne INSPIRE. L'IGN fait partie des organismes mandatés pour sa mise en œuvre en France ■

Place des images satellites dans le processus de crise



Le cycle global du risque

© SERTIT 2012

Les images constituent un support particulièrement pertinent dans le domaine des risques et des crises. Dans la phase d'urgence, elles permettent d'analyser les effets et de quantifier rapidement les dommages occasionnés par un événement. Elles sont également un outil d'aide à la décision, de support aux équipes terrain pour l'organisation des secours (lieux sinistrés et nature des sinistres, localisation des réfugiés, état des voies de circulation,...) et d'information auprès du gouvernement.

Dans les phases de prévention et de reconstruction, elles sont une source d'informations de référence pertinentes et nécessaires à l'analyse post-évènementielle et contribuent à identifier et prévenir les risques (plans de prévention). C'est un retour d'expérience indispensable aux autorités pour la gestion des risques et la préparation des acteurs mais aussi pour l'aménagement du territoire.

.....
 (13) ISO 19115 est la norme conceptuelle pour les métadonnées, ISO 19139 la norme d'implémentation.

D'autre part, elles ont vocation à alimenter la "mémoire collective" favorisant une culture des risques et des crises.

EN AMONT DE LA CRISE : PRÉVENTION ET PRÉPARATION

Simulation d'une inondation

L'inondation est définie comme étant une submersion rapide ou lente d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque d'inondation est alors la conjonction de deux composantes : le débordement du cours d'eau (aléa) et la présence d'activités humaines - habitation, infrastructure, équipements, activités économiques (les enjeux). Les inondations constituent un risque majeur en France, mais également en Europe et dans le

monde entier (52% des déclenchements de la Charte Internationale « Espace et Catastrophes majeurs ») se sont pour des inondations). Les cours d'eau bien souvent aménagés ou déviés pour des raisons économiques, sociales ou politiques, augmentent ainsi la vulnérabilité des hommes et des biens.

Un exercice (MEUSEX) a été organisé en 2011 par l'EMIZ-Est (État-Major Interministériel de Zone Est), l'EPAMA (Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents) et le Centre Opérationnel de Zone (COZ) avec pour objectif la gestion opérationnelle de crise dans le cadre de la simulation d'une inondation centennale (+15% de la Meuse dans les départements des Vosges, de la Meuse et des Ardennes). Cette opération a été réalisée sous la tutelle du COGIC-DGSCGC, en coopération avec le service GMES SAFER (programme

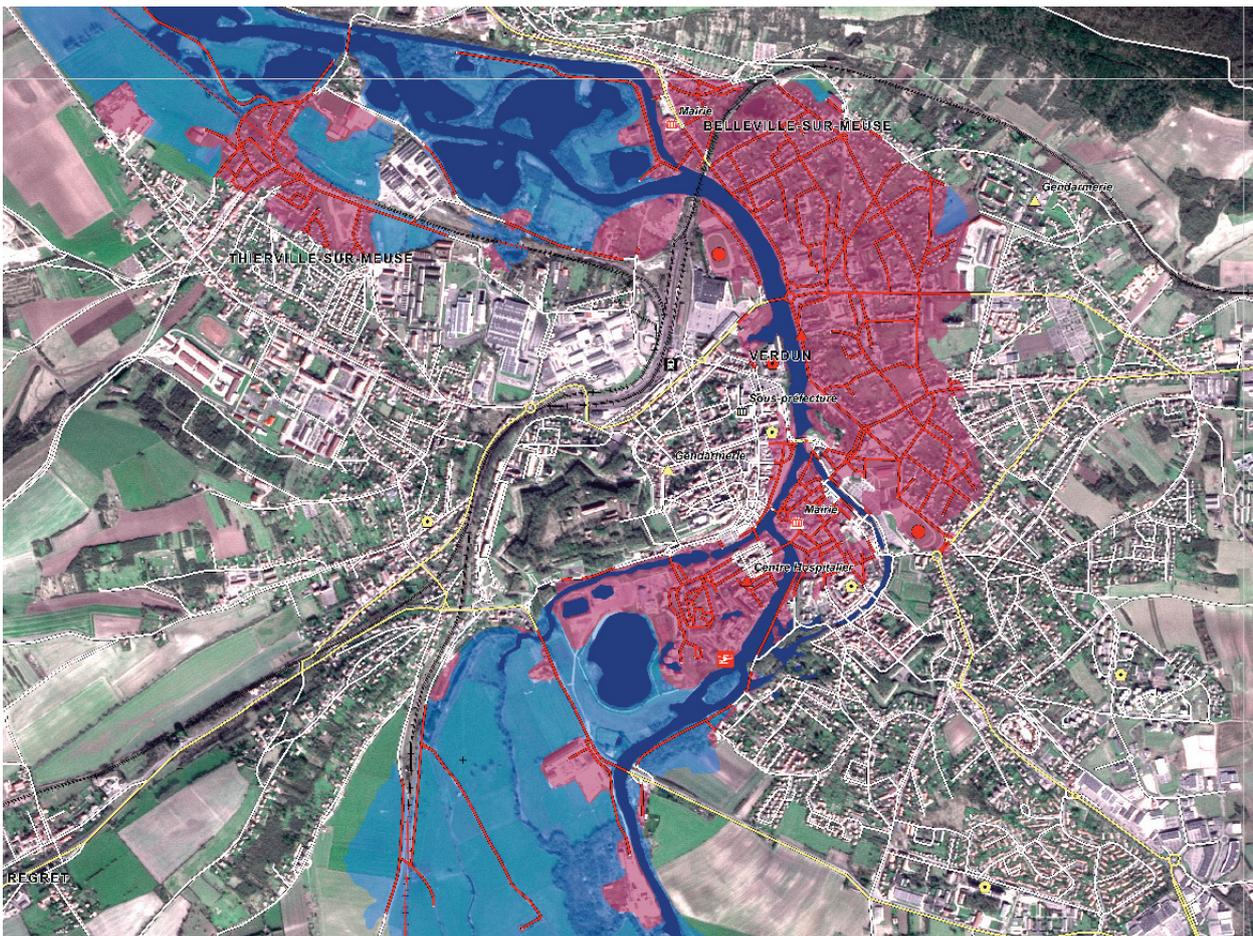
européen : *Global Monitoring for Environment and Security*) en réponse aux crises et situations d'urgence pour la simulation d'une inondation dans les secteurs de Neufchâteau, Saint-Mihiel, Lacroix-sur-Meuse, Verdun, Sedan et Charleville-Mézières. Des cartes d'impact ainsi qu'un *survol virtuel* sur ces zones d'intérêt ont été réalisées par le SERTIT à partir d'imagerie satellite. En dépit du caractère programmé de cette opération (exercice), les produits ont été diffusés aux différents acteurs en suivant le chronogramme réaliste de l'exercice, de manière à reproduire le contexte d'une crise réelle.



REGARDER LA VIDÉO :

Exercice MEUSEX 2011 : simulation d'une crue "changement climatique". Départements des Vosges, Meuse, Ardennes.

Impact de la crue « changement climatique » de la Meuse sur la ville de Verdun, Exercice MEUSEX – Produit d'information simulé



Séisme 13 Guadeloupe

Un exercice cadre d'état-major piloté par le Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale, pour le compte du Centre de crises du MEDDE (CMVOA : Centre Ministériel de Veille Opérationnelle et d'Alerte), avec la participation de plusieurs ministères (Intérieur, Outre-mer, Santé, Ecologie) a été réalisé en 2013 dans le contexte de la simulation d'un séisme d'une magnitude exceptionnelle (8 sur l'échelle de Richter) dans les départements d'outre-mer de la zone Caraïbe (Guadeloupe-Martinique).

L'exercice avait pour objectif de tester la gestion d'une crise majeure hors Métropole. Il a été mené sur la base d'un scénario technique rédigé par le CNES et le BRGM¹⁴, en tenant compte des enjeux socio-économiques et d'intérêt du MEDDE. Un ensemble de cartes simulant les dégâts ont été réalisées par le SERTIT à partir d'images satellites d'archive.

Ces produits de géoinformation ont ensuite été intégrés en temps réel dans le SIG du CMVOA. Contribuant à informer et former les acteurs impliqués aux techniques spatiales, cette opération était destinée à faciliter la prise de connaissance des technologies spatiales d'observation de la Terre, en réponse aux besoins exprimés par le CMVOA.

Planification d'évènements à risques

L'imagerie satellitaire répond également aux besoins en information sur les grands évènements nécessitant la mise en place de moyens importants de sécurité et de surveillance. De nombreux évènements politiques ont bénéficié d'une préparation à l'aide d'imagerie satellitaire : le sommet de l'OTAN à Strasbourg en 2009, le sommet France-Afrique à Nice en 2010, le G8 à Deauville ou encore le G20 à Cannes en 2011. Ces cartographies ont été réalisées en étroite collaboration avec les services de sécurité civile afin de répondre au mieux à leurs besoins : cartographie des lieux liés à l'évènement tels que les aéroports, les sites de conférences et de résidences, les périmètres de sécurité ; mais aussi des demandes plus spécifiques comme la cartographie des points

Simulation de dégâts de séisme, Exercice Séisme 13 Guadeloupe



Image Pléiades acquise le 30 octobre 2012, Pléiades © CNES 2012, distribution Airbus DS / Spot Image, Produit de géoinformation © traitement SERTIT 2013)

Périmètres de sécurité et éléments urbains sensibles, G20 Cannes 2011



Image Worldview-2 acquise le 8 août 2010 © Digital Globe 2010, Produit de géoinformation © traitement SERTIT 2011

.....
 (14) BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

sensibles et configurations particulières sur différents sites urbains, ou les sites potentiels de pose d'hélicoptère le long des principaux axes de communication empruntés par les délégations.

A l'instar de ces sommets politiques importants, des événements sportifs de grande ampleur sont également observés par les satellites ; la constellation Pléiades devrait être utilisée l'année prochaine pour la surveillance à une résolution fine du Championnat d'Europe de football (Euro 2016).

La contribution des images satellites à la santé publique

• Télé-épidémiologie, le concept

Le CNES, avec ses partenaires, a développé une approche conceptuelle appelée télé-épidémiologie, qui consiste à analyser les relations «climat-environnement-santé» pour mettre en évidence les liens entre l'émergence et la propagation des maladies infectieuses (liées à des vecteurs tels que les moustiques, à l'eau et à l'air) et les changements climatiques et environnementaux, en s'appuyant sur des produits spatiaux réellement adaptés

aux besoins des acteurs de la santé. Cette approche de recherche pluridisciplinaire couplant les sciences physiques et biologiques, permet de définir les facteurs déterminants pour l'émergence et la diffusion de la maladie étudiée.

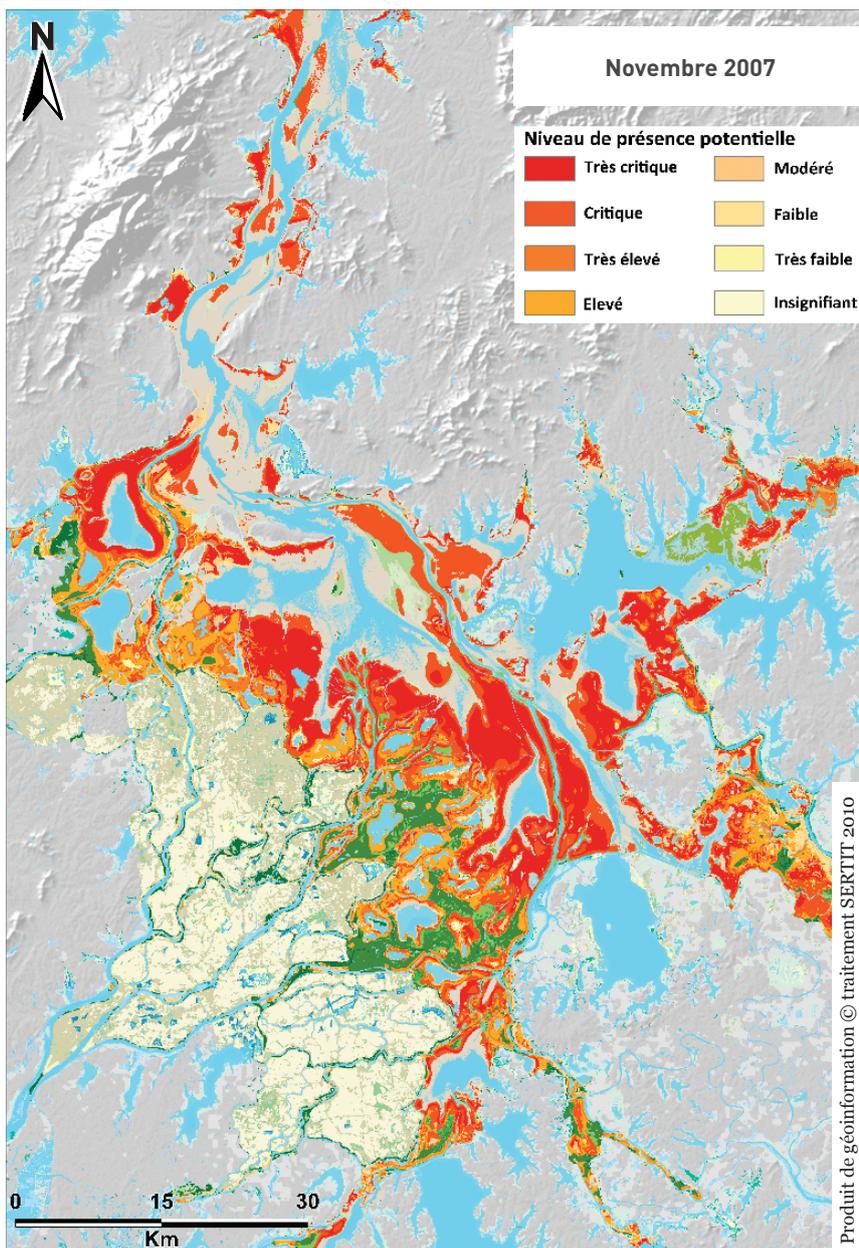
Les images des satellites d'observation de la Terre apportent des informations qui ne concernent pas directement les agents pathogènes responsables de la maladie, mais leur environnement. L'apport de l'imagerie satellitaire permet donc la mesure des facteurs favorables à l'émergence, à la propagation et à la persistance des pathologies. Si certaines maladies infectieuses transmises par des vecteurs sont de manière évidente en lien avec le contexte environnemental et climatique, mettre au point des cartes de prévision du lieu et du moment d'émergence des vecteurs de ces maladies et du niveau de ce risque, reste un challenge. Or de telles cartes pourraient contribuer aux stratégies d'adaptation et à l'optimisation des actions de lutte.

• La bilharziose

La bilharziose, également connue sous le nom de schistosomiase, est une maladie provoquée par un ver parasite présent dans certaines eaux douces, essentiellement en zones tropicales et subtropicales. C'est la maladie parasitaire la plus répandue dans le monde après le paludisme. Ce parasite, dont les larves microscopiques sont véhiculées par un escargot hôte, infecte l'Homme en passant à travers la peau. Les symptômes de la bilharziose dépendent de sa forme, mais elle peut entraîner des lésions rénales et/ou cérébrales, une stérilité, une augmentation du foie et de la rate et/ou une hypertension dans les vaisseaux sanguins de l'abdomen, qui s'accompagnent de complications sévères.

Le SERTIT s'est intéressé à la bilharziose dans la région du lac Poyang (province du Jiangxi, Chine), dans le cadre du projet DRAGON II / CNES *epidemiology project* : c'est un programme de coopération scientifique sur les données et les applications

Zones de présence potentielle du vecteur de la Bilharziose, Lac Poyang, Chine



spatiales entre l'ESA, le Centre national de télédétection chinois (NRSCC) et le Ministère des sciences et technologies chinois (MOST), cofinancée par le CNES.

L'objectif de cette étude a consisté en une cartographie à partir d'images satellites des milieux favorables au développement de l'escargot *Oncomelania hupensis*, vecteur intermédiaire du parasite de la bilharziose. Ces milieux favorables dépendent essentiellement de deux paramètres : le temps de présence de l'eau (zones inondées quelques mois par an), et le type de végétation. Des cartes des zones de présence potentielle de l'escargot ont été réalisées autour du lac Poyang, indiquant par déduction un zonage du risque potentiel de présence de la bilharziose. Des données à très haute résolution ont également permis de réaliser des cartes de présence des populations humaines (villages / hameaux) et des activités potentiellement en relation avec le vecteur de cette maladie (pêche, élevage, aquaculture). Une vision synoptique du territoire et un suivi dynamique des facteurs environnementaux sont

autant d'éléments-clés de l'apport du spatial pour l'observation de la Terre. En effet, les cartes générées sur une base mensuelle, sur une période de plusieurs années ont démontré le caractère évolutif du risque inter et intra-annuel de bilharziose. De plus, une zonation des villages et hameaux les plus sensibles au risque de transmission a pu être réalisée à partir du croisement des cartes précédentes avec des informations relatives aux activités humaines, elles aussi obtenues en analysant des images satellites.

Fruit d'une collaboration internationale, ce travail a été effectué par le SERTIT en relation avec l'Institut national des maladies parasitaires (NIPD) de Shanghai, à qui a été fourni l'ensemble des résultats, afin de pouvoir contribuer à l'amélioration de la prévention auprès des populations concernées.

• La fièvre de la vallée du Rift

La Fièvre de la vallée du Rift (FVR), est une maladie virale transmise par la piqûre de certains moustiques. Elle est considérée en Afrique comme un problème de santé publique majeur

ayant un impact socio-économique très important dans les zones d'élevage. Elle concerne principalement les animaux mais peut aussi contaminer l'Homme. L'infection peut provoquer une pathologie sévère tant chez l'animal que chez l'Homme. Chez les animaux, les morts et les avortements dans les troupeaux infectés par la FVR peuvent entraîner des pertes économiques substantielles.

C'est dans ce contexte que le projet AdaptFVR a vu le jour. Ce projet issu d'un partenariat franco-sénégalais entre le Centre de Suivi Ecologique de Dakar, l'Institut Pasteur de Dakar, la Direction des Services Vétérinaires du Sénégal et Météo-France, proposait d'appliquer l'approche conceptuelle de télé-épidémiologie à la FVR, dans la région sahélienne du Ferlo au Sénégal, où elle sévit régulièrement. Il a été financé par le programme GICC (Gestion et Impacts du Changement Climatique) du MEDDE.

L'émergence de la FVR correspond à la conjonction dans le temps et dans l'espace de trois phénomènes :

- 1 . la prolifération des moustiques vecteurs (principalement *Aedes vexans* et *Culex poicilipes* dans la région du Ferlo) dépendant de conditions environnementales et climatiques (surtout la pluviométrie),
- 2 . la circulation du virus,
- 3 . la rencontre des moustiques infectés et du bétail (hôte).

Des données d'observation satellite ont été utilisées pour identifier les conditions environnementales et climatiques favorables au développement des moustiques vecteurs de la FVR ; dans le cas présent, il s'agit de détecter et d'observer la dynamique des mares (gîtes larvaires), où hôtes et vecteurs peuvent être en contact. L'étude a ainsi permis de produire et valider des cartes dynamiques (spatialement et temporellement) des risques d'exposition du bétail aux piqûres des moustiques. Les zones à risque sont appelées les "zones potentiellement occupées par les moustiques" (ZPOM).

Berger et son troupeau venant s'abreuver à une mare dans la région du Ferlo au Sénégal



Crédit photo Jacques-André Ndione, CSE

L'abondance des principaux vecteurs de la FVR dans la région du Ferlo est directement liée à la dynamique des mares. Or, celle-ci est associée à la variabilité spatio-temporelle des précipitations. La distribution des pluies et son hétérogénéité spatiale est donc un paramètre-clé pour l'émergence des vecteurs principaux de la FVR.

L'objectif de ce projet était d'utiliser des outils de système d'Information géographique (SIG) et télédétection (RS) afin d'évaluer le risque pour les troupeaux d'être exposés aux piqûres des moustiques. Trois étapes ont été nécessaires :

- Détection des mares temporaires à partir de l'analyse d'images satellite SPOT-5 à 10 m de résolution spatiale. Près de 1300 mares ont ainsi pu être identifiées dans la zone d'étude (45km x 45km).
- Modélisation dynamique des ZPOM combinant les mécanismes reliant la variabilité des précipitations, la dynamique des mares et la densité des vecteurs agressifs. Le modèle ZPOM

permet ainsi de produire des cartes dynamiques à haute résolution spatiale (10m), et temporelle (quotidienne) pour prédire les risques d'agressivité des moustiques, vecteurs de la FVR dans la région du Ferlo du Sénégal.

- Au travers d'un SIG, le croisement des ZPOMs (aléa vectoriel) avec le positionnement des parcs à bestiaux (vulnérabilité des hôtes) permet d'évaluer le risque du bétail d'être exposé à la piqûre des moustiques (risque environnemental).

La Direction des services vétérinaires du Sénégal pourra ainsi utiliser ces cartes de risque pour adapter sa stratégie de lutte contre la FVR (éloignement des troupeaux des zones à risque, organisation de la lutte anti-vectorielle, organisation de la vaccination, organisation de la stratégie de communication).

Le transfert aux acteurs du Sénégal de ce nouvel outil d'aide à la décision, en vue d'une utilisation opérationnelle, est prévu avant la fin de l'année 2015.



TÉMOIGNAGE D'UN UTILISATEUR

Jacques-André NDIONE

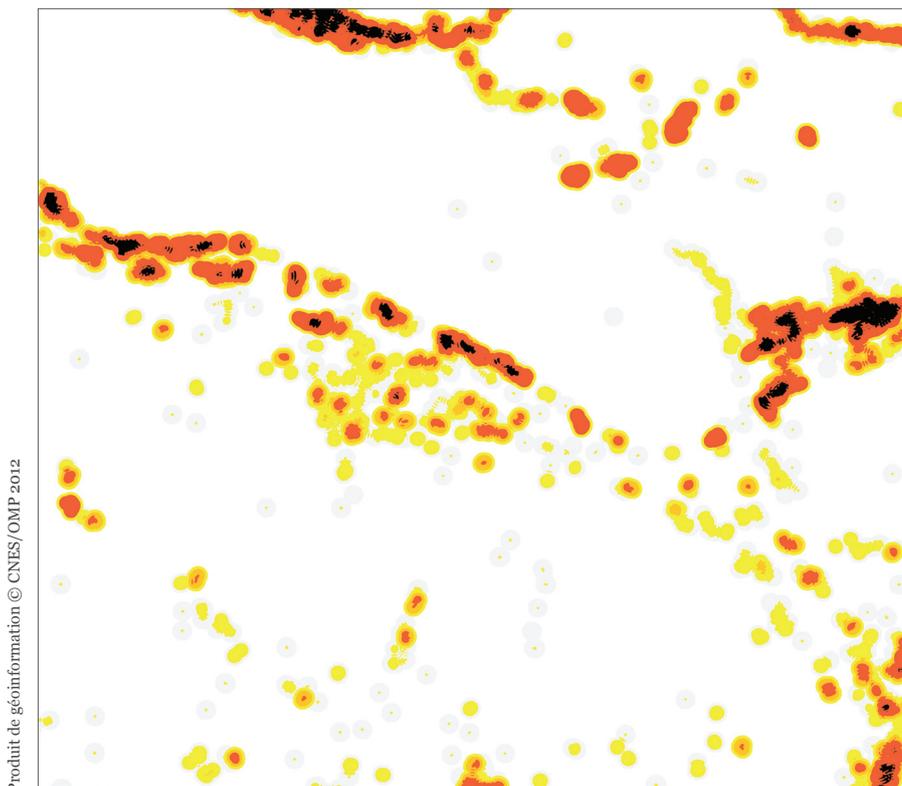
Centre de Suivi Ecologique de Dakar, Sénégal

La Fièvre de la Vallée du Rift est l'une des maladies prioritairement surveillée par le système de surveillance des épidémies (SNSE) de la Direction des Services Vétérinaires (DSV) du Sénégal car elle affecte le cheptel et cause de lourdes pertes économiques.

En effet depuis la fin des années 1980, elle est devenue une préoccupation de santé publique majeure au Sénégal. Les autorités médicales et sanitaires n'ont cessé de multiplier et d'utiliser toutes les opportunités de partenariat ainsi que les outils de recherche dont les équipes sénégalaises disposaient en la matière pour endiguer, voire élaborer un système d'alerte précoce.

Aujourd'hui, une étape décisive a été franchie avec une meilleure compréhension des mécanismes d'émergence de la FVR, la fourniture et l'utilisation opérationnelles de cartes de prévision du risque d'émergence des moustiques vecteurs de la maladie et l'élaboration d'une stratégie d'adaptation, intégrant toutes ces informations à forte valeur ajoutée dans le SNSE du Sénégal.

Les perspectives consistent désormais au transfert du modèle prévisionnel de carte de risque d'émergence des moustiques vecteurs de la Fièvre de la Vallée du Rift pour une appropriation et une utilisation en phase opérationnelle par les partenaires sénégalais.



Produit de géoinformation © CNIES/OMP 2012

- agressivité nulle
- agressivité faible [0-100]
- agressivité moyenne [100-500]
- agressivité élevée [500-1000]
- agressivité très élevée [1000- 3000]
- agressivité extrêmement élevée > 3000

Exemple de carte de risque : agressivité *Aedes vexans* (en piqûres par hôte et par nuit) estimée à partir des relevés d'un pluviomètre au 02 juillet 2003

PENDANT LA CRISE : LA PHASE D'URGENCE

Port-au-Prince, évaluation des dommages par quartier, 43 heures après le séisme du 12 janvier 2010

Séisme et cyclone en Haïti

Le 12 janvier 2010, un séisme de magnitude 7 frappait Haïti, faisant plus de 200 000 morts, plusieurs centaines de milliers de blessés et laissant un pays à reconstruire en raison d'une destruction à grande échelle de toutes les infrastructures de base. Dans les heures et les jours qui ont suivi, la mobilisation de la communauté internationale a été sans précédent, fournissant de nombreuses cartes et des informations aux autorités nationales, des services de sécurité civile et équipes de secours se rendant sur le terrain.

Une heure après le séisme, la Charte Internationale était déclenchée par le COGIC, la première image satellite acquise 16 heures après. Le premier produit de crise sur Port au Prince était diffusé aux acteurs clés par le SERTIT, 27 heures après le séisme. Aux commandes de cette activation en tant que chef de projet, le CNES a été en contact quotidien avec le COGIC, prenant en compte l'évolution des besoins des utilisateurs et des zones géographiques touchées à cartographier. C'est ainsi qu'un ensemble d'autres produits de géoinformation ont pu être réalisés dans les heures et jours qui ont suivi, sur Port au Prince mais aussi sur plusieurs villes de la péninsule ouest comme Carrefour, Leogane, Jacmel : zonage des dégâts par quartier, répartition des bâtiments affectés, localisation des points d'eau et des zones de rassemblement spontané de la population, dégâts aux infrastructures sensibles (pollution aux hydrocarbures). Le taux de bâtiments affectés évalué par les analyses satellites a été confirmé quelques semaines plus tard par des études de validation sur le terrain.

Ce scénario catastrophique s'est malheureusement répété 2 ans et demi après, lors du passage du cyclone Sandy (2012) qui a dévasté les villages au nord de Port-au-Prince en modifiant le cours de la Rivière Grise. Des images du satellite Pléiades ont permis de mettre en évidence la destruction de plusieurs centaines de bâtiments.



Image GeoEye-1 acquise le 13 janvier 2010 © GeoEye 2010, courtesy of GeoEye Inc., Produit de géoinformation © traitement SERTIT 2010

Port-au-Prince, cartographie des bâtiments détruits le long de la Rivière grise après le passage du cyclone Sandy le 23 octobre 2012

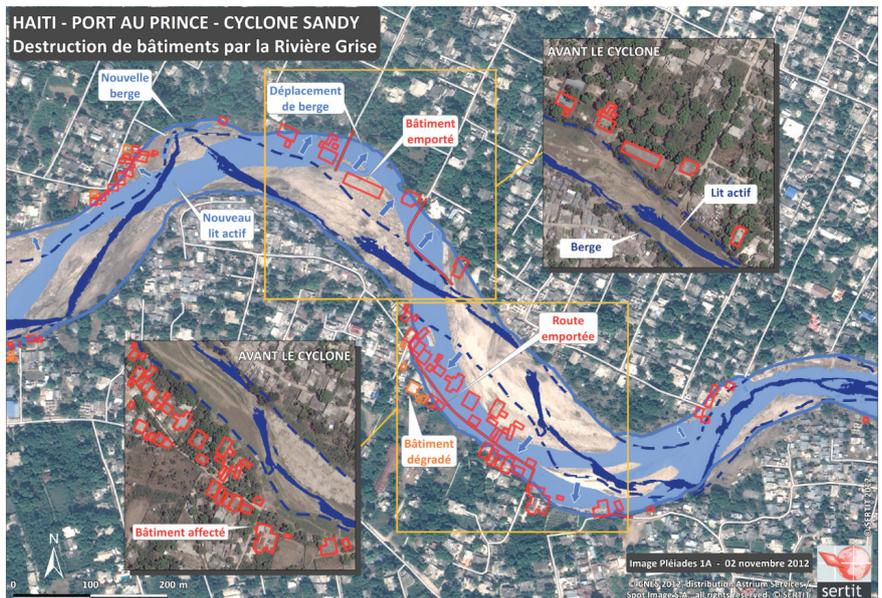


Image Pléiades acquise le 2 novembre 2012, Pléiades © CNES 2012, distribution Airbus DS / Spot Image, Produit de géoinformation © traitement SERTIT 2012



REGARDER LA VIDÉO :

Survol virtuel de la Rivière Grise en Haïti suite au passage du cyclone Sandy en octobre 2012 : évaluation des dommages à partir de données satellites Pléiades dans le cadre de la Charte Internationale « Espace et Catastrophes Majeures »

Tempêtes et inondations sur le territoire national

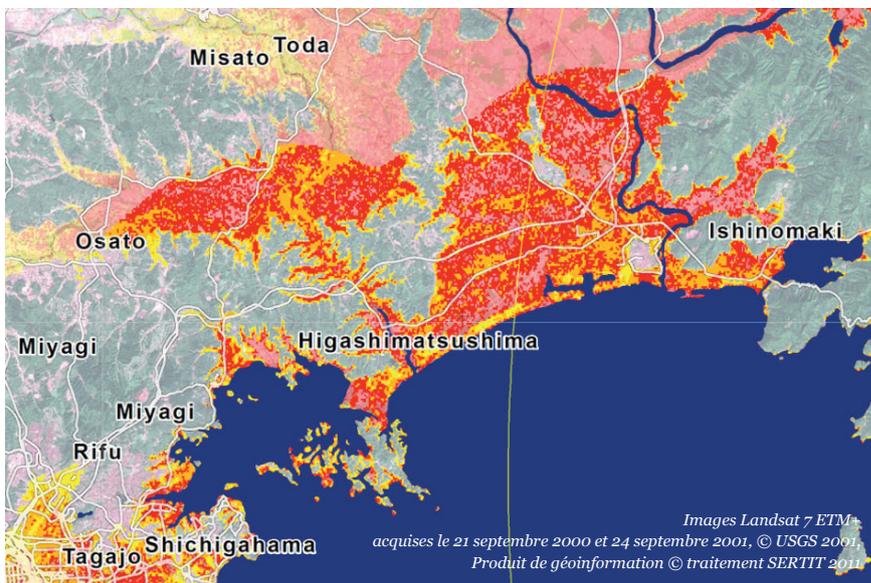
• Fin février 2010, la tempête Xynthia touchait la France, provoquant d'importantes inondations sur le littoral atlantique. Des produits d'information géographique mesurant l'impact de la tempête ont été réalisés dans le cadre du programme européen SAFER GMES (programme précurseur du système Copernicus EMS). Plusieurs secteurs ont été analysés, dont l'Anse de l'Aiguillon, les communes de la Tranche-sur-Mer et Charron, ainsi que les îles de Ré, Noirmoutier et Oléron. Ces produits de géoinformation ont permis de mettre en évidence les zones inondées, mais aussi de suivre la dynamique des surfaces inondées grâce à des séries d'acquisitions d'images satellites pendant plus d'une semaine.

Extension de la zone inondée, Baie de l'Aiguillon, mars 2010



• En juin 2013, de fortes pluies se sont abattues dans les Pyrénées, induisant une fonte rapide du manteau neigeux. Cet excédent d'eau a provoqué un gonflement très rapide des cours d'eau, dont le Gave de Pau qui est sorti de son lit en de nombreux endroits. Les données satellitaires acquises ont servi à l'identification des zones potentiellement inondées et des laisses de crue dans les secteurs de Lourdes, Orthez et Pierrefitte-Nestalas.

Simulation des zones affectées par une vague de 12 m, Baie de Sendai



Tsunami au Japon

Le 11 mars 2011, un séisme d'une magnitude 8,9 frappe le Japon, entraînant une heure plus tard un tsunami qui a dévasté la côte est de l'île de Honshu.

La Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures est déclenchée par l'office des Nations Unies UNITAR/UNOSAT et les premières images du satellite SPOT 5 sont livrées dès le lendemain. Moins de 45 heures après le tsunami, près de 200 km de côtes ont été cartographiées. De nouvelles images, acquises le 13 mars, permettront d'étendre cette première analyse. Au final, ce sont 900 zones dévastées qui ont été relevées sur les 400 km de côtes examinés, soit environ 437 km² de zones habitées sévèrement affectées. Ces observations ont confirmé



TÉMOIGNAGES D'UTILISATEURS

- "Les produits Charte sont des outils clé d'aide à la décision, en support aux équipes de secours qui interviennent sur le terrain et permettent d'informer les autorités gouvernementales". Pierre CHASTANET, Chef du Pôle Transverse d'Information Géographique et de Géomatique. Sous-direction de la planification et de la gestion de crise (DGSCGC) Ministère de l'Intérieur
- "Lors des phénomènes d'inondation, l'évaluation des dégâts et de l'ampleur de la catastrophe est primordiale. Les produits cartographiques réalisés à partir des images d'observation de la Terre répondent à ce besoin". Lieutenant-Colonel Raymond GUIDAT, Chef d'Etat-Major Interministériel de Zone Adjoint - Chef du Pôle Opérations et Gestion des Crises.
- "Merci pour votre travail en Haïti, il était important de pouvoir planifier rapidement nos actions sur les zones les plus affectées. A Port-au-Prince, nous avons utilisé ce produit en nous concentrant sur les dégâts occasionnés à Cité Soleil le long de la rivière Grise". Frédéric MOINE, International Organisation for Migration (IOM).

les simulations des zones affectées par le tsunami qui avaient été réalisées par le SERTIT immédiatement après l'évènement. Il s'agissait de présenter rapidement aux autorités une première estimation de l'impact du tsunami engendré par le séisme sur les côtes urbanisées japonaises.

Une nouvelle fois, le dispositif a démontré sa forte capacité en termes de réactivité et de diffusion de l'information, mobilisant à la fois la filière satellite et la chaîne de cartographie rapide.

Séisme au Népal

Le Népal a été touché par un tremblement de terre dévastateur de magnitude 7,8, le 25 avril 2015. Le bilan humain et matériel est très lourd : plusieurs milliers de victimes, des villages très affectés, des monuments endommagés du patrimoine historique de Katmandou. Ce séisme a également provoqué des glissements de terrain obstruant parfois des routes, empêchant l'accès aux villages isolés, mais aussi de nombreuses avalanches sur les voies et camps de base menant à l'Everest.

La Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures et le service Copernicus EMS ont été déclenchés quelques heures après le séisme. Rapidement les lieux de rassemblement des sinistrés ont été répertoriés, tout comme les bâtiments totalement effondrés visibles sur une image du satellite Pléiades, acquise 2 jours après sur Katmandou.

L'attention s'est aussi portée sur des zones rurales, montagneuses et difficiles d'accès. Le district de Sindhupalchok a été l'un des secteurs les plus touchés car ses habitations, vulnérables, sont situées sur un relief très escarpé. De nombreux villages partiellement ou très affectés ont également été cartographiés, ainsi que des glissements de terrain, routes obstruées et camps d'urgence.

Inventaire des villages affectés, Népal, district de Sindhupalchok, mai 2015

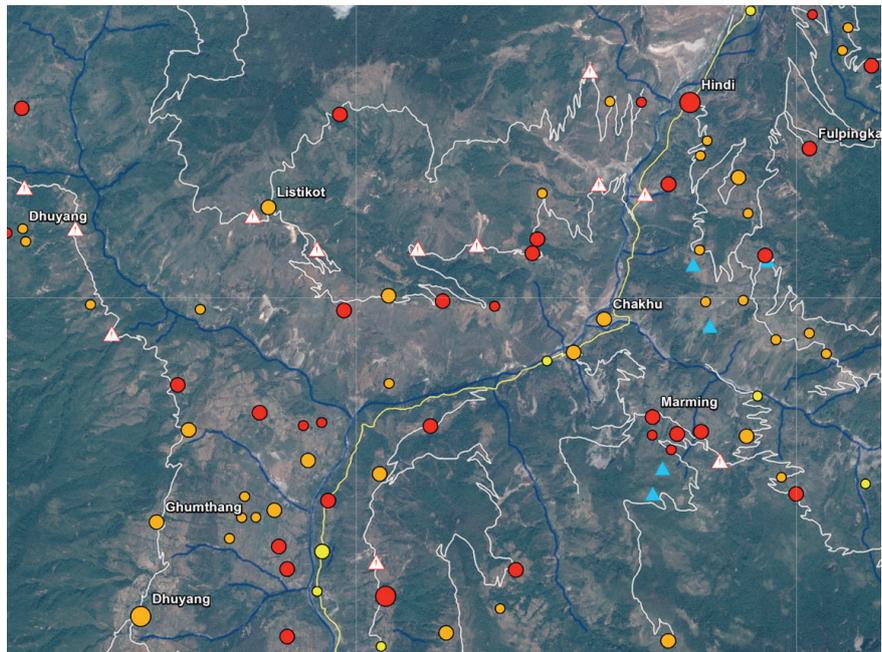


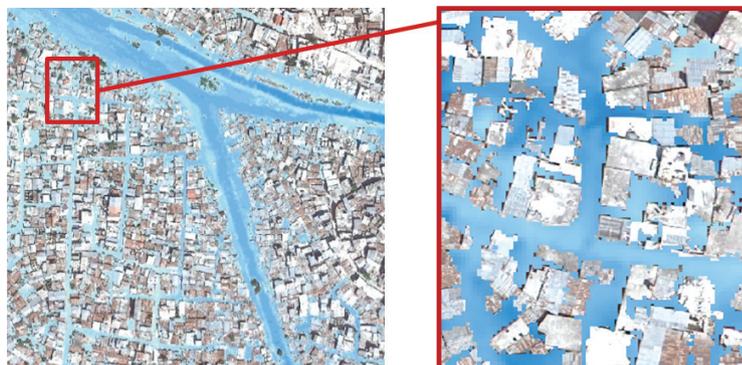
Image Pléiades acquise le 4 mai 2015, Pléiades © CNES 2015, distribution Airbus DS / Spot Image, Produit de géoinformation © traitement SERTIT 2015

APRÈS LA CRISE : RETOUR À LA NORMALE, RECONSTRUCTION

Reconstruction urbaine

Le projet KAL-Haïti¹⁵ met à disposition des scientifiques et institutionnels en charge de la reconstruction en Haïti, une base de données d'images de télédétection et de données complémentaires utiles à la compréhension du tremblement de terre du 12 janvier 2010, de ses conséquences, et des actions de reconstruction.

C'est aussi un lieu d'échanges et de dialogues humains, qui rassemble, lors d'ateliers scientifiques, chercheurs et acteurs du développement (institutions haïtiennes, associations, société civile, organisations internationales). Infrastructure de référence, en accès libre pour les utilisateurs autorisés, KAL-Haïti sert de support à des activités de recherche pour développer des méthodes d'analyse répondant aux besoins d'utilisateurs concernés par la gestion globale du risque.



Mise au point d'un modèle hydraulique 1D à partir d'images à très haute résolution pour évaluer les risques d'inondation à Port-au-Prince (Haïti)

Images World View-1 acquises le 28 novembre 2009 et le 22 janvier 2010 © Digital Globe 2010
Produit de géoinformation © traitement SERTIT /POLIMI 2012

(15) Financé principalement par l'Agence nationale de la Recherche (ANR-10 HAIT-008) avec un cofinancement du CNES et des apports en ressources humaines des quatre partenaires (CNES, SERTIT, CEREMA, BRGM). Sa coordination est réalisée par le CNES. Pour en savoir plus : <http://kal-haiti.kalimsat.eu>

Restauration de l'environnement

La télédétection constitue un outil d'aide à la restauration de l'environnement, aussi bien suite à une catastrophe naturelle (incendie, tempête...) que lors d'un désastre phytosanitaire (attaque parasitaire, pollution...). Dans ce contexte, le SERTIT intervient sur le territoire national comme à l'international, au moment de la crise comme en phases de prévention ou de restauration. Un état de référence de la forêt alsacienne a, par exemple, été réalisé dans le cadre d'un « plan tempête ». Suite aux incendies qui ont affecté le massif du Maïdo à la Réunion en 2011, l'imagerie satellite a permis de réaliser le suivi temporel de la recolonisation de la végétation. En effet, durant la phase de crise, les incendies ont été suivis quotidiennement dans le cadre du programme européen

FP7 SAFER GMES ; les images satellites acquises ont permis à la fois de détecter les zones brûlées et les feux actifs. Une analyse plus détaillée a été réalisée dans un second temps à partir d'une série d'images satellites multi-temporelles (acquises à différentes périodes selon le cycle végétatif). Au travers des questions de résilience de la végétation, ce travail a eu pour objectif le suivi de la reconstitution du massif, dont les cartographies constituent un support pertinent pour la gestion des territoires et de l'environnement.

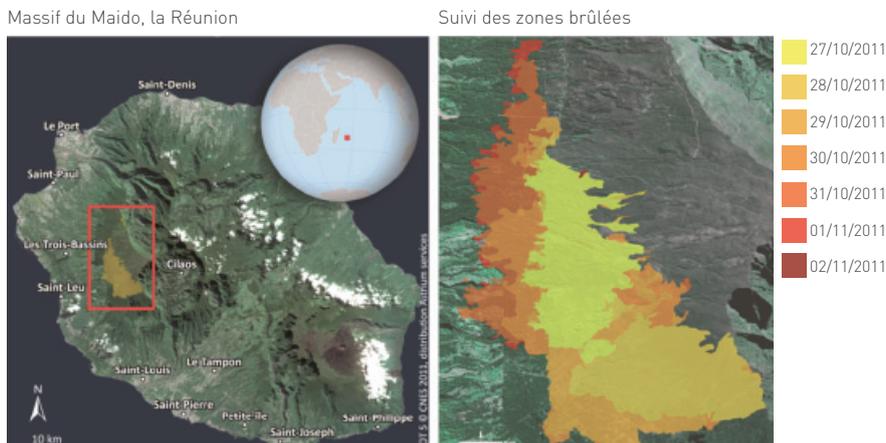
Amélioration des connaissances en sismologie

Pour renforcer le dispositif en place dans le cadre de la Charte, les scientifiques de différents organismes peuvent être sollicités pour apporter

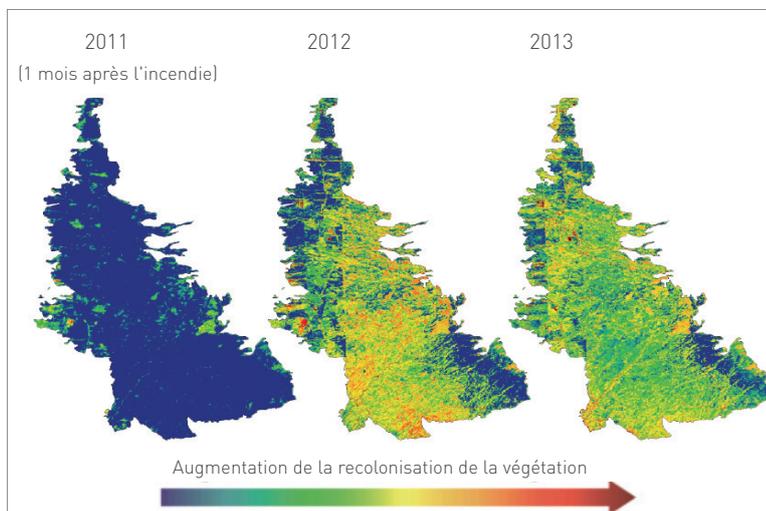
leurs connaissances du terrain, des phénomènes. C'est notamment le cas de la CIEST (Cellule d'Intervention et d'Expertise Scientifique et Technique) qui, dans le cadre des aléas géophysiques (séismes, glissements de terrain, éruptions volcaniques et tsunamis), réalise des analyses scientifiques des données satellites acquises lors de déclenchements de la Charte. La CIEST est notamment intervenue lors des tremblements de terre en Haïti (Port-au-Prince, 2010), en Nouvelle-Zélande (Christchurch, 2011 - voir schéma ci-dessous) et récemment au Népal (Katmandou). L'obtention très rapide d'information sur les déplacements du sol permet de contraindre les modèles du séisme.

Cette connaissance n'est pas cruciale pour la phase de secours mais permet de déduire quelles sont les failles ou les régions adjacentes qui n'ont pas rompu. Les interférogrammes sont utiles après tout séisme survenant en zone urbaine ou fortement peuplée, en support des autres types d'imagerie pour la cartographie des dégâts et l'aide aux secours, dans la perspective d'une identification des lieux où de fortes répliques pourraient survenir. L'interférométrie radar peut aussi apporter dans certains cas des informations sur les déformations d'ouvrages sensibles et de grande taille (barrages, ponts, centrales nucléaires...).

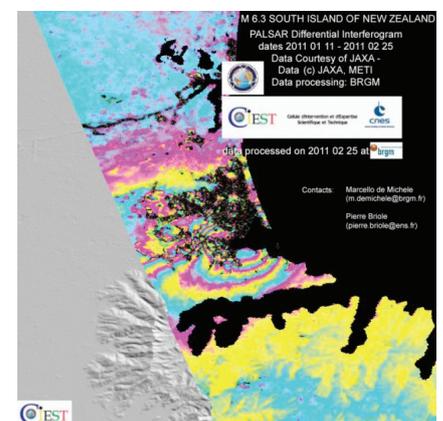
Suivi des zones brûlées fin 2011 dans le Massif du Maïdo



Evaluation de la revégétalisation post-incendies du Massif du Maïdo



Exemple d'interférogramme – Séisme à Christchurch (M 6.3), Nouvelle Zélande, 21 février 2011



© InSAR_NZ_CIEST-BRGM_MNT

Modélisation et évaluation du risque inondation en France

Depuis 3 ans, plusieurs opérations de cartographie de crise ont permis de faciliter la prise de connaissance du potentiel des technologies spatiales par de nouveaux utilisateurs institutionnels français pour la gestion de crise.

Le Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI) chargé de la prévision des crues et de l'hydrométrie en France, et la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) ont montré leur intérêt pour les informations dérivées de l'imagerie spatiale, complémentaires de leurs modélisations.

- Créé en 2003 par le MEDDE, le SCHAPI veille 24h/24 sur 21 000 km de cours d'eau. Ce service publie deux fois par jour sur le site vigicrues.gouv.fr la carte et le bulletin au niveau national rendant compte de la situation de vigilance « crues », à partir des données transmises par les services de prévision des crues (SPC). Ces informations sont mises à jour rapidement en période de crues. La « vigilance crues » permet de prévenir les autorités et le public qu'il existe un risque de crues dans les 24 heures à venir, en cohérence avec le dispositif de « vigilance météorologique » mis en place par Météo-France depuis 2001.

En plus de son travail opérationnel et de développement d'outils et de méthodes, le SCHAPI croise des modèles numériques de terrain et des vues aériennes et satellitaires pour construire une base de référence des zones inondées. Ces données permettent de mieux observer et caractériser les zones inondées, dans l'objectif de passer de la prévision des crues (annonce d'un débordement) à la prévision des inondations (détermination des zones qui vont être inondées).

La CCR¹⁶ est une société de réassurance détenue par l'état français, chargée de concevoir, mettre en œuvre et gérer des instruments performants répondant à des besoins de couverture de risques exceptionnels, au service de ses clients et de l'intérêt général. Elle travaille depuis de nombreuses années à la

Emprise des inondations du Gave de Pau, Pierrefitte-Nestalas, 22 juin 2013

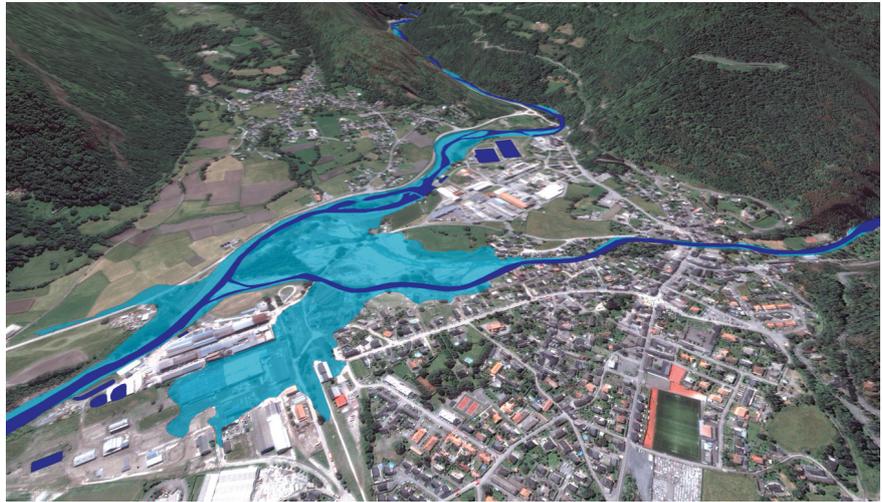


Image Pléiades acquise le 22 juin 2013, Pléiades © CNES 2013, distribution Airbus DS / Spot Image, Produit de géoinformation © traitement SERTIT 2013

création de modèles de simulation des risques naturels afin d'estimer le coût d'un évènement quelques jours après sa survenance, tant pour son compte que pour celui de l'Etat, son actionnaire, ou de ses clients, les assureurs.

- La CCR et le SERTIT, soutenus par le CNES, ont conclu un partenariat pluriannuel dans le but d'améliorer et d'accélérer l'évaluation de l'impact d'un évènement naturel après sa survenance. Ainsi, en cas de survenance d'une catastrophe de grande ampleur, le SERTIT fournit une cartographie de la zone impactée qui permettra d'affiner les modèles de la CCR et de préciser son estimation du coût de l'évènement.

La crue de l'Agly suite aux intempéries qui ont touché les Pyrénées-Orientales et l'Aude en mars 2013, les inondations de l'Yonne et de la Marne en mai 2013, la crue du Gave de Pau dans les Pyrénées Atlantiques en juin 2013, ou encore les inondations à Montpellier en septembre 2014, ont ainsi été couvertes pour les besoins de la CCR et du SCHAPI dans le cadre du dispositif probatoire national. Des produits de géoinformation (extension des inondations, ruptures de digues, constructions affectées) ont été réalisés par le SERTIT à partir d'images du satellite Pléiades, programmé en urgence par le CNES à cet effet ■



TÉMOIGNAGE D'UN UTILISATEUR

Antoine QUANTIN

Directeur Modélisation - Etudes Techniques - Garantie d'Etat

[Caisse Centrale de Réassurance](#)

« En tant que principal réassureur des catastrophes naturelles en France, CCR a besoin de disposer d'une évaluation de l'impact d'un évènement rapidement après sa survenance. Pour ce faire nous avons développé depuis de nombreuses années une chaîne de modélisation allant de l'aléa jusqu'aux dommages. Nous cherchons également à exploiter toutes données nous permettant de valider ou d'ajuster nos estimations, ainsi la cartographie rapide dérivée de l'imagerie satellite constitue une source d'information pertinente.

Depuis fin 2012, nous travaillons sur cette thématique avec le SERTIT et avec le soutien du CNES. Plusieurs expériences ont pu être menées, en particulier suite à des inondations dans différentes régions françaises. Des expériences riches d'enseignements : l'importance de déclencher l'acquisition au plus près de la crise en particulier quand il s'agit de crues torrentielles - de ce point de vue la disponibilité 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24 du SERTIT est très appréciable ; l'intérêt de coupler images optiques et radar pour traiter la problématique du couvert nuageux.

Même s'il reste encore beaucoup à faire notamment en termes de coordination des différentes parties prenantes, nous pensons que l'exploitation de l'imagerie satellitaire post-évènements est vraiment une solution d'avenir ».

Conclusion



VISITE DU SERTIT

Le monde des images fascine, parfois même trop, ou de façon un peu désordonnée. Le CNES et le SERTIT nous offrent ici un dossier thématique très complet, pour aborder les diverses facettes d'une discipline en plein essor et afin de vous permettre d'intégrer cette dimension nouvelle dans vos réflexions sur les risques et crises. Il n'y a pas mieux que les images pour permettre à un décideur ou à un acteur de terrain d'appréhender clairement et de façon compréhensible, les conséquences des catastrophes naturelles, le déroulement d'une crise ou les contraintes des opérationnels. L'imagerie spatiale pourrait bien en cela contribuer davantage aux orientations futures de la prise de décision.

L'imagerie spatiale, par la richesse des représentations, photographies ou films, nous révèle des facettes insoupçonnées de notre planète, de sa géographie comme de ses habitants. La puissance des technologies et les compétences des professionnels se conjuguent pour la détection de détails exceptionnels et assurent des observations suivies en temps réel pour coller au plus près des réalités de la situation. La compréhension et la gestion des processus de crise vont s'enrichir de ces apports et la résilience de nos organisations devrait en sortir renforcée.

La diversité croissante des usages des images spatiales pour comprendre les risques et s'y préparer, mais aussi pour orienter nos actions en crise et optimiser la sortie de crise et la réhabilitation, plaide pour que cette discipline trouve auprès de nos autorités et de nos entreprises toute la place qu'elle mérite, comme en témoigne son développement rapide au niveau international ■

En juillet dernier, l'équipe pédagogique du Département Risques et Crises de l'INHESJ, a visité le SERTIT lors d'un déplacement à Strasbourg. Les divers outils utilisés ainsi qu'un panel de réalisations, nous ont été présentés par les ingénieurs et experts du service régional.

Au-delà du travail international, longuement évoqué dans les articles précédents, nous avons pu constater que les préoccupations locales étaient également très présentes, notamment avec des projets alsaciens, dont le suivi du foncier forestier rhénan¹⁶, qui suit l'évolution des surfaces boisées, ou encore un travail original sur la biodiversité, avec la cartographie de l'environnement et de l'habitat du « grand hamster d'Alsace¹⁷ », rongeur protégé, qui met en avant les difficultés pour cet animal, du fait des activités humaines, de disposer d'une aire suffisante de cultures contiguës, indispensables à la survie de l'espèce.

Nous avons beaucoup apprécié cette rencontre, riche en enseignements, et remercions l'ensemble de l'équipe du SERTIT pour sa disponibilité et son accueil chaleureux.



(16) http://sertit.u-strasbg.fr/references_fichiers/Plaqueette_Foncier_Forestier_juin2011_vf.pdf

(17) http://sertit.u-strasbg.fr/references_fichiers/Plaqueette_Biodiversite.pdf



À PROPOS DES AUTEURS

Stéphanie BATTISTON



Ingénieur en télédétection et membre du Service de Cartographie Rapide du SERTIT, Stéphanie BATTISTON est impliquée dans nombre de projets nationaux et programmes européens ou internationaux relatifs à la gestion des risques. Elle tient notamment le rôle de Project Manager dans le cadre de la Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures, et la fonction équivalente dans le programme européen Copernicus EMS.

Elle est aussi l'un des pilotes principaux de la certification ISO 9001 du SERTIT.

Claire HUBER



Spécialiste en analyse des risques naturels et ingénieur en traitement d'image, Claire HUBER est membre du Service de Cartographie Rapide du SERTIT et l'un des pilotes de la certification ISO 9001 du service. Elle est également très impliquée dans des problématiques hydrologiques, épidémiologiques, de sécurité et de défense.

Delphine FONTANNAZ



Spécialiste en télédétection et imagerie spatiale, Delphine Fontannaz est en charge depuis 2008 au CNES des activités liées à la thématique Risques Majeurs. A ce titre elle est amenée à assurer ponctuellement le rôle de "Project Manager" de la Charte internationale Espace et Catastrophes Majeures. Elle a également été responsable au CNES du projet européen FP7 SAFER avec la mise en place d'un Système de Management de la Qualité et du Contrôle Qualité des produits de géoinformation. Elle est actuellement la Coordinatrice du projet ANR KAL-Haïti, une base de données recherche pour la gestion des risques et la reconstruction durable en Haïti.

Cécile VIGNOLLES



Ingénieur en agriculture, titulaire d'un doctorat en télédétection spatiale et agriculture, Cécile Vignolles a occupé de 1998 à 2001 un poste de chargée d'études au Space Applications Institute où elle a contribué à l'élaboration du bulletin agrométéorologique du projet Monitoring Agriculture with Remote Sensing. De 2002 à 2005, en tant qu'ingénieur de recherche à SCOT, elle a travaillé sur des projets de R&D en agriculture et télédétection. Ingénieur de recherche au GIP Médias-France de 2005 à 2008, elle a été en charge de projets de R&D en télé-épidémiologie. Elle a intégré en 2009 le CNES où elle est responsable des applications "Environnement-Climat-Santé" utilisant l'Observation de la Terre par satellite.

ET AVEC L'AIMABLE PARTICIPATION DE :

Hélène de BOISSEZON
(CNES)

Paul de FRAIPONT, Mathilde CASPARD, Arnaud DURAND, Nadine THOLEY
(SERTIT)

Guenter STRUNZ
(German Aerospace Center, DLR)

Pierre CHASTANET
(Ministère de l'Intérieur, Direction Générale de la Sécurité Civile, Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises)

Jean-Paul SEMPERE
(Institut Géographique National)

Antoine QUANTIN
(Caisse Centrale de Réassurance)

Lieutenant-Colonel Raymond GUIDAT
(Ministère de l'Intérieur, Etat-major de Zone, Pôle Opérations et Gestion des Crises)

Frédéric MOINE
(International Organisation for Migration)

Jacques-André NDIONE
(Centre de Suivi Ecologique de Dakar)



GLOSSAIRE

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CCR : Caisse Centrale de Réassurance

CEREMA : Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CIEST : Cellule d'Intervention et d'Expertise Scientifique et Technique

CMVOA : Centre Ministériel de Veille Opérationnelle et d'Alerte

CNES : Centre National d'Etudes Spatiales

CNIG : Conseil National de l'Information Géographique

COGIC : Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises

COZ : Centre Opérationnel de Zone

DGSCGC : Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises

DSV : Direction des Services Vétérinaires (Sénégal)

EEAS : European External Action Service

EFAS : European Flood Awareness System

EFFIS : European Forest Fire Information System

EMIZ : Etat-major Interministériel de Zone

EMS : Emergency Management Service

EPAMA : Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents

ESA : European Space Agency

FTP : File Transfer Protocol

FVR : Fièvre de la Vallée du Rift

GICC : Gestion et Impacts du Changement Climatique

GMES : Global Monitoring for Environment and Security

GPS : Global Positioning System

INSPIRE : Infrastructure for Spatial Information in the European Community

ISO : International Organization for Standardization

ISRO : Indian Space Research Organisation

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

MOST : Ministry Of Science and Technology of China

NIPD : National Institute of Parasitic Disease

NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration

NRSCC : National Remote Sensing Centre of China

SAFER : Services and Applications For Emergency Response

SCHAPI : Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations

SERTIT : SErvice Régional de Traitement d'Image et de Télédétection

SIG : Système d'Information Géographique

SNSE : Système National de Surveillance des Epidémies(Sénégal)

SPC : Service de Prévision des Crues

SPOT : Satellite Pour l'Observation de la Terre

THR : Très Haute Résolution

UNITAR UNOSAT : United Nations Institute for Training and Research - Operational Satellite Applications Programme

UNICEF : United Nations International Children's Emergency Fund

ZPOM : Zones Potentiellement Occupées par les Moustiques



LIENS UTILES

Services/programmes

→forest.jrc.ec.europa.eu

→www.efas.eu

Images satellites

→www.geo-airbusds.com/galerie-

→www.geo-airbusds.com

→earthexplorer.usgs.gov

→www.landsat.org

→www.digitalglobe.com

→www.digitalglobeblog.com

→www.geoimage.com

Réglementation, normes

→cnig.gouv.fr

→inspire.ec.europa.eu

→inspire.ec.europa.eu/documents

→www.iso.org

Cours, information

→eductice.ens-lyon.fr

→georezo.net

→fad.ensg.eu

→eduscol.education.fr

→www.rncan.gc.ca

→eoedu.belspo.be

Logiciels libres SIG et traitement d'images

→www.qgis.org

→www.orfeo-toolbox.org

Logiciels professionnels SIG et traitement d'images

→www.esri.fr

→www.geosystems.fr

→www.exelisvis.fr

→www.ecognition.com

→www.pitneybowes.fr



CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ

LE RÔLE DU RESPONSABLE DU PLAN DE CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ (RPCA)

Cet article fait suite au dossier thématique publié dans la précédente LIREC du mois de juin. Il s'inscrit dans la rubrique « continuité d'activité », dont les articles sont rédigés par des membres du Club de la Continuité d'Activité⁽¹⁾.

Le présent article traite du rôle du RPCA, nouvelle fonction absolument nécessaire pour assurer la continuité d'activité dans les entreprises ou les administrations. Elle s'inscrit dans la gouvernance de la continuité d'activité, au sein de l'organisme.

LE RPCA, PARTIE PRENANTE DE LA GOUVERNANCE DE LA CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ

La gouvernance de la continuité d'activité a des objectifs fixés par l'instance dirigeante de l'organisme : robustesse ou résilience des processus, maintien en condition opérationnelle des plans de continuité, etc.). Elle doit prendre en compte, entre autres :

- la désignation d'un responsable, permanent ou non, selon l'approche retenue (fonction pérenne ou projet de mise en œuvre distribuée - répartition du travail entre les différentes composantes de la structure) ;
- le positionnement dans une filière hiérarchique et fonctionnelle (désigné, il représente la continuité d'activité au niveau Direction et y contribue) ;
- la description des relations entre les différentes fiches fonctions des différents acteurs concernés ;

- les exigences de rapport à la Direction et aux contrôles ;
- le budget alloué.

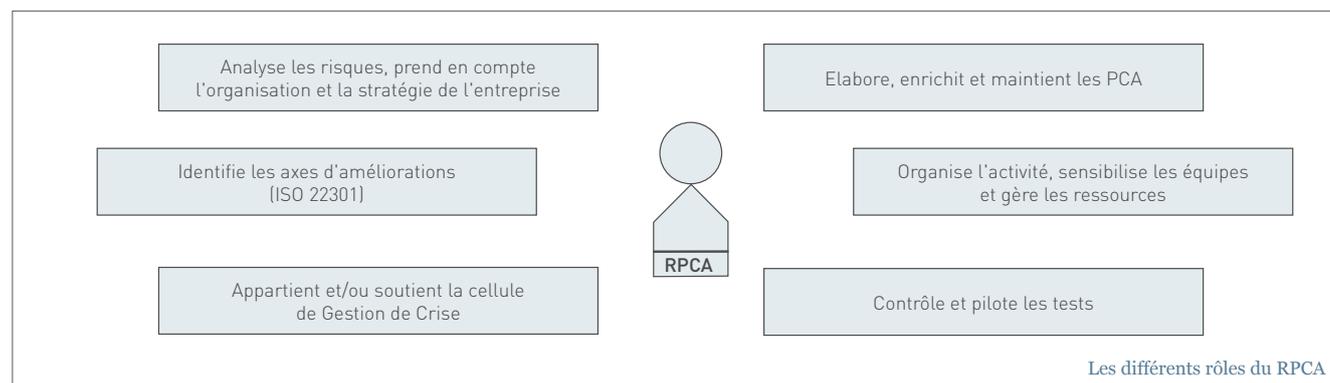
Il est à noter que lorsque l'organisme ne dispose pas de spécialiste d'analyse des risques, le RPCA, qui *stricto sensu* vise à réduire l'impact d'une perturbation, peut voir sa mission étendue à cette analyse des risques. Elle peut porter sur tous les types de risques opérationnels, ou sur ceux qui peuvent être à l'origine d'une interruption d'activité. Le RPCA peut alors être amené à proposer des actions préventives, pour réduire la probabilité de ces interruptions.

LE RÔLE DU RPCA

Le RPCA est le responsable opérationnel des Plans de Continuité d'Activité de l'organisme. Son rôle est de piloter l'ensemble du dispositif de mise en place des PCA, depuis son instauration, souvent en mode projet, jusqu'à son maintien en condition opérationnelle. Cette amélioration continue du PCA consiste aussi à :

- organiser et participer aux exercices de validation périodiques ;
- développer le PCA en intégrant de nouveaux processus et de nouveaux scénarios de risques, plus spécifiques.

Dans les organismes de taille importante, le RPCA est une fonction à plein temps. Il doit avoir une expérience approfondie du fonctionnement de son organisme. Il est assisté, dans chaque direction, par des « Correspondants Plan de Continuité d'Activité » (CPCA). Ces derniers font généralement le relais entre les



(1) www.clubpca.eu

métiers et le RPCA. La charge de travail des CPCA est rarement un plein-temps.

Dans les grands groupes, l'organisation de la continuité d'activité s'articule entre un RPCA Groupe, des RPCA par filiale et des CPCA par direction de chaque filiale. Cet ensemble prend généralement la dénomination de « filière continuité d'activité ». Un RPCA se doit d'établir et d'entretenir des contacts externes auprès d'organismes publics et privés variés. En cas de survenance d'un risque prévu par les PCA, il doit pouvoir intervenir pour aider les cellules de crise à déclencher et exécuter le PCA.

Le tableau ci-dessous donne un exemple d'affectation des responsabilités, parmi les différentes fonctions classiques dans un organisme. Ce tableau est issu des travaux du groupe de travail CCA « gouvernance de la continuité d'activité ».

LES ACTIVITÉS ET LES COMPÉTENCES DU RPCA

En 2014, le Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale

(SGDSN) a demandé au Club de la Continuité d'Activité, de définir les activités et les compétences nécessaires au RPCA. L'objectif était de fournir à Pôle Emploi et à la Direction Générale de la Fonction Publique, une description de la fonction afin de proposer des postes de RPCA. Cette action, menée par le SGDSN, a pour but de développer des viviers nationaux de compétences, sur lesquels la résilience nationale peut s'appuyer. Par ailleurs, l'interpénétration entre le public et le privé sera facilitée en ayant le même référentiel.

INTÉRÊT DE LA FONCTION DE RPCA

Grands domaines	DG	Dir Op	RM	Resp Acti- vité	RPCA	DSI	E&D	IT op	RSSI	Audit
Evaluation des risques	A	C	R	C		R				C
Gestion des risques	A	C	R	C	I	R		I	I	C
Contrôle du manage- ment des risques	A	C	R	C	I	R		I	I	C
Définition de la politique PCA		A	C	R	R	R				C
Définition de la stratégie PCA		A	I	R	R	R	C	R		C
Développement des réponses de continuité				R	A	R	C	R		C
Exercices et tests du PCA				R	A	R	C	R		R
Amélioration du PCA		A	I	R	R	R	C	R		
Sensibilisation et formation				R	A	R	R	R		
Protection des données					R		C	A		
Revue post-incident			I	R	A	R	C	R		

Stratégie
Opérations

Responsabilités : R : Réalisateur ; A : Autorité ; C : Consulté ; I : Informé ; RM : Risque Management
E&D : Etudes et Développements informatiques ; IT Op : Production informatique
RSSI : Responsable de la Sécurité des Systèmes d'Information

- Fonction à spectre d'évolution large : les risques sont de plus en plus globaux et évoluent en permanence (pandémies, aléas climatiques, risques géopolitiques...).
- Fonction transverse assurant un contact avec différents acteurs, dans tous les domaines et avec tous les niveaux hiérarchiques de l'organisme, permettant de développer sa culture et son appétence aux risques.
- Fonction stratégique nécessitant des contacts avec la Direction Générale, notamment lors de la validation d'une stratégie de continuité, des choix d'investissements, ou des exercices.
- Fonction pédagogique lors des exercices de validation du PCA, liée à la mobilisation des différents acteurs, dans le cadre de la simulation de la survenance d'un risque couvert par le PCA. Moyen pragmatique pour aborder la culture du risque ■

François TÊTE
Président d'honneur du CCA.

Article en partie issu des travaux du groupe de travail CCA « Responsable du Plan de Continuité d'activité ».

Tableau des activités du RPCA et compétences requises

Activité	Compétence
Elaboration	Normes et règles
	Analyse des risques
	Etablissement du cadre méthodologique
	Mise en place de la politique de continuité
	Analyse des besoins
	Identification des solutions
	Elaboration et choix de la stratégie
Veille	Mise en œuvre
	Evolution des menaces, des risques et identification des signaux faibles
	Evolution des normes
Gouvernance	Lien avec les Autorités de la continuité d'activité
	Validation périodique
Crise	Contrôle permanent
	Gestion de crise
	Communication de crise

UNE EXPÉRIENCE DE RPCA, POUR ILLUSTRER SON RÔLE

Tout d'abord, l'aventure commence lorsqu'un dirigeant prend conscience du caractère indispensable, voire obligatoire, d'investir dans le domaine de la continuité, pour faire face à des menaces nouvelles ou négligées, pour s'aligner sur la concurrence, pour répondre aux exigences réglementaires, évoluer avec l'état de l'art, ou simplement répondre aux nouvelles exigences des clients et partenaires.

Vers qui pourrait-il alors se tourner pour lancer cette opération ?

Dans l'hypothèse où il retient une solution interne, il cherchera un chef de projet, de préférence expérimenté, car a priori, le champ à traiter n'est pas circonscrit et peut couvrir une grande partie de l'organisme. Voilà un premier élément de profil pour notre RPCA.

Une fois la décision prise, le chef de projet intronisé auprès de tous les responsables, commence une phase d'inventaire et d'analyse. Une équipe de projet peut être constituée autour du RPCA, mais il devra lui-même superviser les travaux et jouer un rôle primordial auprès des différents départements (métiers, branches...) de l'organisme. Il devra être pédagogue afin que tous ses interlocuteurs comprennent, de manière identique, le travail à réaliser : décrire les processus de production, estimer puis valoriser les impacts d'une interruption, déterminer le seuil d'irréversibilité (la durée à ne pas dépasser : voir DMIA1 dans l'article de la LIREC n°47).

D'autre part, le RPCA devra veiller à l'objectivité des analyses, chacun ayant tendance à privilégier l'activité qu'il connaît puisqu'il la pratique. Sa vigilance, pour une analyse d'impact homogène (la BIA : business impact analysis), doit lui permettre de proposer une cartographie objective des sensibilités, des processus aux interruptions. Du fait de sa propre expérience et connaissance de l'entreprise, il aura peut-être à se confronter à des responsables de processus qui ne partageront pas son diagnostic. Ensuite, il conviendra de faire confirmer aux dirigeants la criticité et le caractère vital d'un processus pour l'organisme et, de là, déterminer les priorités d'investissement entre les processus.

Ainsi, après une collaboration avec les départements opérationnels, les solutions sont à construire conjointement avec ceux-ci, qui expriment leurs besoins, et les départements de support (immobilier, logistique, informatique, RH...) qui fourniront les solutions (replis, transports, équipements, renforts...).

Le RPCA, en phase projet, sera le « chef d'orchestre » de cette construction conjointe (maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre). Il est souvent demandé au RPCA de contribuer à la conception de solutions légères, qu'il est censé avoir apprises (par formation ou échanges avec

des alter ego) : par exemple, l'usage de sites distincts, l'orientation vers des équipements informatiques mobiles, etc. Le RPCA doit apporter sa valeur ajoutée pour réduire les coûts de solutions mises en place. Il a aussi à gérer les compléments de solution qui ne préexistaient pas, comme par exemple, des annuaires de crise. La phase projet est souvent motivante pour tous, mais le plus dur reste à faire : entretenir et pérenniser.

C'est le RPCA qui juge de la fréquence des exercices, de leur pertinence, de leur caractère probant et des résultats constatés. Même si ce surcroît d'activité perturbe certainement le quotidien des départements opérationnels, qui ne vont généralement pas au-devant de ce type d'exigences, le RPCA ne doit pas perdre son autorité, ni la confiance et le soutien des dirigeants.

Un PCA est un investissement qui se fait une fois pour toutes, tout en nécessitant des remises à jour périodiques. Il ne faut pas manquer de prendre en compte les évolutions de toutes natures, tant dans les processus de production que dans les ressources nouvelles à présent disponibles (voir, par exemple, comment la réglementation récente du travail à domicile peut contribuer à la continuité d'activité). Pour être correctement informé par les collègues de tout ce qui peut avoir une influence sur le PCA (nouvelles solutions, ou au contraire, nouveau point critique non signalé), le RPCA doit avoir la confiance des responsables d'unités et les avoir sensibilisé sur l'intérêt de maintenir à jour leur PCA.

La robustesse, ou la résilience d'un organisme, s'obtient plus facilement dès sa conception. C'est pourquoi la prise de conscience sur la continuité d'activité doit aussi porter sur les investissements lourds, telle qu'une nouvelle installation. Sans être partie prenante des grandes décisions, le RPCA doit veiller à ce qu'elles intègrent la dimension « Continuité ». Il doit démontrer et/ou convaincre qu'il sera plus rentable d'intégrer la continuité par construction (built-in) que de la rajouter a posteriori, problématique également partagée avec la sécurité. Entre le chef de projet initial et le collaborateur qui assure le « maintien en condition opérationnelle » du PCA, on perçoit la nécessité d'un ensemble de compétences, d'expériences et de qualités relationnelles confirmées. Le RPCA qui dispose d'un bon soutien de sa Direction Générale, peut obtenir que d'autres fonctions de l'organisme contribuent activement au maintien en condition opérationnelle.

Alain DEQUIER

Administrateur du CCA et ingénieur en charge de la « Robustesse » (management des risques opérationnels, continuité d'activité, terminologie) à l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution, au sein de la Banque de France.



NOUVELLE PRÉSIDENTE DU CCA

CÉCILE WEBER, a été élue par le Conseil d'Administration, Présidente du Club de la Continuité d'Activité (CCA), en juin dernier. Responsable du Plan de Continuité des Activités du Groupe



MAIF elle entend amplifier les actions déjà entreprises afin que le CCA demeure ce lieu de travail d'excellence sur les thématiques de la continuité d'activité et de la gestion de crise.

Elle succède ainsi à Pierre Dominique LANSARD qui, poursuit désormais sa participation en qualité de vice-président.

N'hésitez pas à rejoindre le Club de la Continuité d'Activité pour des échanges d'experts toujours plus riches :
→ www.clubpca.eu



LES PROCHAINS ARTICLES DE LA RUBRIQUE « CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ » :

- ✓ *la continuité d'activité et l'accompagnement RH*
- ✓ *la continuité d'activité informatique*
- ✓ *la continuité d'activité en lien avec les prestataires externes essentiels*
- ✓ *la continuité d'activité et la supply chain (chaîne logistique)*
- ✓ *la validation du PCA par des exercices*
 - ✓ *le maintien en condition opérationnelle des PCA*
 - ✓ *le système de management de la continuité d'activité et la normalisation*

.....
(1) Durée Maximale d'Interruption Admissible



AGENDA DU 17/09 → 24/11

Du 17 au 18 septembre 2015

Salon Expocrise

Gestion de crise et
continuité d'activité :
des concepts aux outils.

Centre de congrès, Paris 8^e

Programme et inscription :
→ www.expocrise.fr/

Du 7 au 9 octobre 2015

4^e édition du congrès international de FRANCOPOPOL

Congrès sur la gestion des foules
et le droit des citoyens.

Montreux, Suisse

Programme et inscription :
→ francopol.org/4e-congres-international/

Le 19 novembre 2015

2^e édition des Rencontres AgroRisques

Communauté d'Agglomération
Nîmes Métropole

Programme et inscription :
→ www.b2match.eu/rencontres-agrorisques2

Du 23 au 24 septembre 2015

Les IRISES 8

Forum d'Information sur les
RISques, Education et Sensibili-
sation.

Hôtel de ville d'Avignon

Programme et inscription :
→ www.forum-les-irises.com/2015/

Du 13 au 15 octobre 2015

World Efficiency, Salon & Congrès

Premier rendez-vous biennal des
acteurs économiques et politiques
à la recherche de solutions pour
les ressources et le climat.

Paris Expo, Porte de Versailles

Programme et inscription :
→ www.world-efficiency.com/

Le 24 novembre 2015

Journée d'actualité du Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT)

Le Plan Communal de Sauve-
garde, 10 ans après.

Bâtiment Lumière (DGSCGC),
Centre de Bercy, Paris 12^e

Programme et inscription :
→ www.irma-grenoble.com/PDF

Du 23 au 26 septembre 2015

122^e Congrès national des Sapeurs- pompiers de France

Centre de Congrès d'Agen

Programme et inscription :
→ www.congres2015-pompiers.fr/

Le 30 octobre 2015

Conférence : « Dynamiques sociales et changement climatique »

Université Paris 1-
Panthéon Sorbonne

→ Twitter : @EtiennePiguet

Du 29 au 30 septembre 2015

13^e édition d'Envirorisk

Forum de la gestion des risques
naturels, technologiques et sani-
taires, organisé par Pôle Risques.

Technopôle de l'Environnement
Arbois-Méditerranée, Aix en
Provence

Programme et inscription :
→ [www.forum-envirorisk.com/
programme](http://www.forum-envirorisk.com/programme)

LIREC

Lettre d'information sur les Risques et les Crises

 **ABONNEZ-VOUS À NOTRE LETTRE**



»»» www.inhesj.fr



DÉPARTEMENT RISQUES ET CRISES