



ASSOCIATION FRANÇAISE POUR LA PREVENTION DES CATASTROPHES NATURELLES (AFPCN)

Conseil Scientifique

Séance du G.T. « ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE » de l'AFPCN

le jeudi 16 décembre 2010 (09h30 - 12h30), à l'ENGREF, Paris

Participants : 20 présents (cf. liste jointe)

Ordre du jour

- Présentation des travaux du groupe spécial du GIEC sur les événements extrêmes, par *Henri Décamps*.
- Rapport du 26/10/2010 de l'Académie des Sciences, commentaires de *Robert Kandel, Paul-Henri Bourrelrier, et Jean Dunglas*.
- Présentation du Programme de recherche sur la gestion des 'Catastrophes environnementales et les Droits de l'Homme' (CADHOM) par *P-H. Bourrelrier*
- Présentation du projet de Colloque 'Risques Naturels & Adaptation en Europe' programmé les 16 et 17 juin 2011, par *P-H. Bourrelrier*

Introduction : M. Bourrelrier présente l'ordre du jour de la séance qui fait suite à celle du 1er juillet. Près de six mois se sont écoulés et il est donc chargé.

Le dossier contient:

- Le CR de la séance du 1er juillet 2010 (établi tardivement et susceptible de retouches) et une annexe de Martine Tabeaud : « *Les espaces-temps des climats* »
- Des commentaires sur le rapport du 26/10/2010 de l'Académie des Sciences, d'une part par P-H. Bourrelrier [avec des extraits des livres d'Henri Atlan, de Pascal Picq et des Cahiers des Clubs CRIN], et d'autre part par Robert Kandel.
- Une note par P-H. Bourrelrier sur le Colloque « *L'Homme peut-il s'adapter à lui-même ?* » tenu au Muséum d'Histoire Naturelle les 29- 30/09/2010,
- Une note sur les partenaires et les objectifs du Programme CADHOM

1. LES TRAVAUX DU GROUPE SPECIAL DU G.I.E.C. SUR LES EVENEMENTS EXTREMES (SREX)

H. Décamps rappelle que le GIEC évalue l'information scientifico-technique et socio-économique pour évaluer le changement climatique induit par l'Homme, avec trois groupes de travail - WG.1 : Sciences et Changement Climatique - WG.2 : Impacts ; adaptation ; vulnérabilité - WG.3 : Mitigation du Changement Climatique. A la demande du PNUE et de l'OMM, il a été chargé d'établir un rapport spécial sur les événements extrêmes : « Special Report on EXTreme » (SREX), en liaison avec l'ISDR.

Il fait part de son expérience nouvelle en tant que reviewer, fonction qu'il a souhaité remplir pour mieux comprendre le fonctionnement du GIEC, et pour laquelle il a été proposé par le point focal français en même temps que Stéphane Hallegatte (invité aujourd'hui mais malheureusement en déplacement indique PH Bourrelrier).

Le groupe constitué pour le SREX part de l'hypothèse que la fréquence et l'intensité des événements extrêmes sont accrues par le changement climatique. Son questionnement porte sur 3 points :

- (1) Les impacts des Evènements Extrêmes EE et leur coût
- (2) Les facteurs de vulnérabilité aux EE ?
- (3) L'adaptation au CC ? Comment la promouvoir (adaptations possibles, les limites, les conséquences, les conditions pouvant transformer l'adaptation en 'mal adaptation' ?

A partir de ce questionnement, les 9 chapitres du rapport du SREX sont :

- de 1 à 4 : chapitres généraux : nouvelle dimension du risque de catastrophe, déterminante du risque (exposition, vulnérabilité), CC dans les extrêmes, impacts.
- de 5 à 7 : gestion des risques : gérer le risque aux différents niveaux (local, national, international).
- Chapitre 8 : avenir durable et résilience
- Chapitre 9 : études de cas.

Le déroulement des travaux du SREX comporte 3 phases :

- (1) la phase préparatoire, complexe, de septembre 2008 à septembre 2009, au cours de laquelle, il a été procédé à 375 nominations dans 70 pays, puis à 117 sélections, répartis dans les trois groupes de travail précités.
- (2) la phase de rédaction, (20 mois, jusqu'à juin 2011) qui est en cours ; pendant cette phase, les propositions ont été diffusées aux 'reviewers' et ont donné lieu à des commentaires par les experts. La seconde version du rapport est programmée en janvier 2011.
- (3) la phase de décision concernant les résumés établis avec les politiques ; elle sera 'bouclée' en septembre 2011. L'approbation par le GIEC est prévue en avril 2012.

L'avis de 'l'Expert review' prend en compte les points suivants : coordination (entre les chapitres, les impacts & les réponses, les systèmes humains, avec les études de cas), cohérence (définitions-clefs, base de données communes, traitement des incertitudes), concision (extrêmes et catastrophes, autres CC et leurs impacts, fondements conceptuels et précédents, définition et discussion des termes, figures tableaux et annexes), évaluation (désuétude possible des résultats, thèmes traités séparément dans rapports antérieurs, rapport d'évaluation et non revue de synthèse, possibilités de plagiat), communication (jargon, figures, résumés pour décideurs, ...).

L'audit sur les méthodes du GIEC réalisé par l'Association Inter Académies (IAC) et rendu public en juillet, comporte plusieurs recommandations qu'il a été demandé aux reviewers de mettre en application, à savoir: (1) élargir les références en prenant en considération la 'littérature grise' ; prendre en compte les vues différentes et alternatives ; renforcer le rôle des reviewer's ; (2) améliorer le traitement de l'incertitude (évaluation de l'évidence et de l'accord) à partir du niveau de confiance dans la validité, et des mesures de l'incertitude ; (3) porter attention aux pratiques de plagiat de façon à éliminer les répétitions et à mettre en valeur les apports réellement nouveaux.

Henri Décamps termine son exposé par un état de ce qu'on peut attendre, selon lui, des travaux du SREX :

- (1) clarifier les termes utilisés (disaster risk, hasard, vulnerability, exposure, DRR, risk management, adaptation, resilience ...) Il a été frappé par le fait que le poids de l'histoire et des cultures est tel que même ceux qui pratiquent la même langue (l'anglais) donnent des sens différents aux mots. L'objectif est rapprocher la GRC (Gestion du Risque de Catastrophe) et l'ACC (adaptation au CC) en ce qui concerne leur conception, leurs expressions et les approches de la gestion du risque.
- (2) définir les effets en terme de catastrophe des événements extrêmes attendus (et par hypothèse croissants en fréquence et intensité) du système physique ; comment ces effets se traduisent en impacts extrêmes, en catastrophes ?
- (3) clarifier la distribution des responsabilités dans la gestion des risques (distribution actuelle satisfaisante ?) et le rôle à attribuer aux différents niveaux de gouvernance.
- (4) établir un lien entre le passé, le présent et l'avenir, dans le domaine de la réduction du risque de catastrophe, et pour une meilleure adaptation au CC.

En conclusion, les trois défis du SREX sont :

- Quels concepts, expériences et méthodes de la gestion des risques de catastrophe (GRC) sont susceptibles d'être les plus pertinents et utiles dans le cadre de l'Adaptation au CC (ACC) ?
- Quelles modifications de la GRC actuelle pourraient participer à l'ACC ?
- Comment intégrer d'éventuelles modifications de la GRC dans la théorie et la pratique de l'ACC ?

Débat

P-H. Bourrelier réagit d'abord sur un point de terminologie : pourquoi utiliser le terme GRC (Gestion du Risque de Catastrophe) au lieu du terme DRR/RRC (Disaster Risk Reduction/Réduction du Risque de Catastrophe). qui est désormais assez universellement admis ?

Sur le fond, s'il est estimé qu'il n'est pas sans intérêt que le GIEC reprenne, avec sa méthodologie, une partie du travail de la DIPCN/IDNDR et de la SIPC/ISDR, il regrette qu'il ne se soit pas attaché à ce qui aurait dû être son apport propre, à savoir l'évaluation de la probabilité d'augmentation, ou de baisse, en fréquence et en l'intensité, des événements extrêmes à la suite du changement climatique. Il en comprend la raison qui est que les modèles utilisés par le GIEC ne sont pas appropriés à cette évaluation, mais c'est une question clé sur laquelle il est dommage qu'on ne progresse pas par des méthodologies appropriées.

Ph. Boullé a confirmé le problème du vocabulaire : à partir d'un terme, les traducteurs ont dans les réunions internationales une grande liberté pour choisir des équivalents, avec un résultat souvent peu satisfaisant. En fait chacun apporte quelque chose dans SA langue. [Il a été dit que depuis 2009, une terminologie est disponible en 8 langues sur le site de la SIPC].

O. Bommelaer, souligne que si le SREX est dédié aux évènements extrêmes, la masse des évènements plus courants (décennaux, centennaux) peut avoir des conséquences lourdes et que leur évolution en fonction du changement climatique mériterait peut-être autant l'attention ...

R. Kandel, considère comme assuré que la modification du système climatique entraîne un changement, différent selon les zones, des évènements extrêmes. Comment pourrait-il en être autrement ? Il trouve, par ailleurs, que l'on néglige trop, en discutant les évènements extrêmes, les sécheresses prolongées qui ont un impact sur les migrations.

PH Bourrelrier est d'accord avec cette vision car un changement dans la répartition des aléas, même s'il ne comporte pas une augmentation moyenne, constitue un facteur de surprise (au sens du catastrophisme de JP. Dupuy). Quant à l'observation de O. Bommelaer, il y a une raison de s'intéresser plus particulièrement aux EE, c'est que ceux-ci échappent à l'analyse statistique classique qui ne s'applique bien qu'aux évènements fréquents (aussi faut-il exercer une surveillance statistique appropriée et voir si les courbes de distribution restent gaussiennes).

2. RAPPORT DU 26/10/2010 DE L'ACADEMIE DES SCIENCES

P-H Bourrelrier introduit ce point en rappelant que l'Académie des sciences a publié le 26 octobre un rapport présenté comme « une synthèse des interventions et discussions prononcées lors du débat sur le climat le 20 septembre 2010 à l'Académie des sciences, des contributions écrites qui l'ont précédé et des nombreux échanges et des commentaires qui l'ont suivi ». Cette publication marque une étape importante dans un processus qui se poursuivra puisque les débats scientifiques ne sont jamais achevés. R. Kandel et lui-même, qui ont participé, vont s'efforcer de l'éclairer ; il aurait aimé que Martine. Tabeaud, troisième membre du groupe à avoir contribué, apporte aussi ses appréciations, mais elle n'a pu se libérer. En revanche il proposera à Jean Dunglas qui vient d'assurer la présidence de l'Académie d'agriculture de faire part de son point de vue.

R. Kandel fait un exposé appuyé sur des diapos des éléments de la note qui figure dans le dossier. Certes le rapport de l'Académie passe en revue l'ensemble des données scientifiques, mais il est trop complaisant vis-à-vis du forçage climatique par les variations de l'activité solaire par rapport au forçage qui résulte de l'effet de serre induit par l'activité humaine. Car, même si l'activité solaire est parfois spectaculaire, l'irradiance totale solaire (c'est-à-dire les watts par mètre carré envoyé vers la Terre) est presque constante, et si certains rayonnements (ultra-violet), ont une grande variabilité, leur effet thermique global est modeste (sauf dans la stratosphère), comme les particules chargées (rayons cosmiques galactiques modulés par le vent solaire) qui sont détournées par le magnétisme terrestre. Les corrélations relevées, et d'ailleurs contestées, ne prouvent rien et les pistes proposées pour les expliquer ont jusqu'à présent été infirmées. En tant qu'astrophysicien, il le regrette pour ses collègues, mais il doit bien le constater et conseiller de se méfier d'engouements qui pourraient s'apparenter à ceux que suscite l'astrologie.

En revanche, les hommes ont bel et bien transformé la biosphère et modifié la composition de l'atmosphère, provoquant des effets radiatifs scientifiquement caractérisés depuis longtemps et constamment vérifiés et précisés. En outre, l'effet de serre des gaz ajoutés tels que le CO₂, le méthane et le N₂O est renforcé par celui dû à la vapeur d'eau atmosphérique. R. Kandel rappelle en projetant les deux spectres d'absorption que l'absorption par la vapeur d'eau couvre des zones plus larges que le CO₂, et que, l'effet des teneurs croissantes de ce gaz décroissant par suite de la

saturation de ses bandes d'absorption à 15 μm de longueur d'onde, l'augmentation avec la température de la vapeur d'eau atmosphérique a relativement un effet de plus en plus grand.

En conclusion, il reste encore beaucoup de travaux scientifiques à réaliser, sachant que:

- s'agissant du 'réchauffement climatique', il faut raisonner, non pas 'année par année', mais 'décennie par décennie'.
- il ne faut pas négliger les incertitudes.

R. Kandel met aussi en garde contre les comparaisons avec les climats très anciens où les continents n'occupaient pas la place qu'ils ont actuellement.

En conclusion R. Kandel insiste sur le fait que les modèles climatiques sont construits par application de lois physiques.

P-H. Bourrelie se rapporte à la note de commentaire qui se trouve dans le dossier et que le temps ne lui permet pas d'exposer en détail. L'Académie s'est bien acquittée de la commande de la lettre de Valérie Pécresse en restreignant le champ du débat. Le rapport scientifique proprement dit est complété par une conclusion en dix points qui, comme les résumés pour décideurs du GIEC, est un compromis notablement simplifié et va un peu plus loin dans certaines affirmations, condition pour être audible par les décideurs. Le rapport accorde implicitement une place importante à la controverse médiatisée, à laquelle la lettre de la ministre fait allusion, sur la place relative de l'effet de serre anthropique et des variations solaires ; ceci le conduit par symétrie à consacrer plusieurs paragraphes au forçage solaire dont les mécanismes ne sont pas prouvés comme le souligne R. Kandel, et à passer trop rapidement sur les autres causes qui peuvent influencer le climat, particulièrement à l'échelle locale. Cependant si on lit attentivement le rapport, on voit qu'il évite soigneusement, par ses non dits, toutes les affirmations infondées qui fleurissent dans le domaine du climat. Il donne une bonne image de la complexité, notamment des phénomènes liés à l'eau sous ses différents états (nuages, vapeur dans l'atmosphère, glaces), et de la biosphère. Le rapport débouche sur la recommandation de développer les recherches dans diverses disciplines et de porter un plus grand effort d'analyse des ruptures du système planétaire fondamentalement chaotique.

Jean Dunglas fait mention des demandes d'avis adressées à l'Académie d'agriculture qui est souvent sollicitée et a aussi une longue tradition en la matière. Il souligne l'intérêt des interventions académiques, car elles permettent la discussion, donc le progrès de la Science (« on s'étripe, mais on progresse »). Bien entendu, le rapport qui résulte des débats est le plus souvent un compromis qui ne satisfait pleinement ni les uns ni les autres.

S'agissant du problème des incertitudes, il souligne d'abord que pour la plupart des données, la qualité des mesures mérite de retenir l'attention car elle est trop souvent négligée ; mais il fait aussi remarquer que les événements extrêmes sont exceptionnels et souvent produits par des phénomènes chaotiques dont l'incertitude se pose en d'autres termes que ceux des erreurs de mesure ...

Il faut effectivement donner à la biosphère toute sa place dans le mécanisme climatique. Or l'ignorance à son sujet est considérable ; on fixe les stockages du carbone par les racines à la suite de mesures ponctuelles extrapolées.

Surtout il serait essentiel de déterminer l'influence du couvert végétal sur la teneur locale de l'atmosphère en vapeur d'eau dans ; comme R. Kandel l'a, rappelé la vapeur d'eau a de tous temps joué un rôle majeur d'amplification des réchauffements amorcés, l'effet des coupes forestières était connu dès l'antiquité, mais l'influence globale et locale des modifications actuelles de l'agriculture est tout à fait sous-estimée ; lui-même reconnaît avoir autrefois pêché en ce sens ; il fait référence à l'exemple du barrage d'Assouan dont le réservoir d'eau permet d'irriguer un million d'hectares qui

émettent par évapo-transpiration ! Or, l'échelle hecto-métrique ou kilométrique de l'évapotranspiration échappe aux modèles globaux dont la maille est au mieux de quelques dizaines de kilomètres. Ce ne sont plus des effets marginaux car face à l'augmentation de la population et l'élévation des niveaux de vie, il va falloir accroître massivement les surfaces irriguées.

Éléments complémentaires de réflexion

PH Bourrelier appelle l'attention sur divers documents mentionnés ou figurant au dossier :

- il fait référence au colloque du Muséum de novembre 2010 sur le thème : « L'Homme peut-il s'adapter à lui-même ? » (Quelques éléments figurant dans le dossier) montrent qu'un véritable travail scientifique interdisciplinaire s'effectue depuis plusieurs décennies et réalise des avancées rapides dans la connaissance des adaptations aux climats passés, et, par là au climats eux-mêmes.

- il faut être attentif aux distinctions entre la recherche (libre de formuler des hypothèses et de se remettre en question), l'expertise (qui doit mobiliser les connaissances disponibles du moment) et la décision politique (qui regroupe plusieurs champs de responsabilité). C'est essentiel notamment dans le cadre de l'application du principe de précaution pour lequel il rappelle les références indiquées dans sa contribution à la séance du 1^{er} juillet. Il souligne tout l'intérêt de l'audit, mentionné par Henri Décamps, réalisé par l'IAC sur l'expertise GIEC, sujet placé hors champ du débat de l'Académie des sciences par la lettre même de la ministre ; Il tient à la disposition des membres du groupe une note d'analyse qu'il a établie en son temps.

- sur les modélisations des systèmes complexes, leurs domaines de validité et la complémentarité des disciplines d'approches modélisées, il renvoie à trois extraits insérés dans le dossier provenant de H. Atlan, P. Picq et d'un rapport qu'il a piloté il y a une dizaine d'années sur la modélisation en écotoxicologie en prolongement d'un rapport réalisé pour l'Académie sous l'autorité de Robert Dautray sur les risques des éléments traces dans les sols.

En conclusion, il observe une convergence, sensible aujourd'hui, dans la foulée de l'intervention de l'Académie.

3. PROGRAMME DE RECHERCHE « CADHOM »

P-H. Bourrelier a rappelé l'origine de ce programme : les Juristes de l'Université de Limoges ont élaboré en 2008 un projet de statut des personnes déplacées après les catastrophes ; ils ont au début de l'année demandé à l'AFPCN de participer (à 20 %) à une proposition de recherche présentée en mars à l'ANR sur la gestion des catastrophes environnementales et les droits de l'Homme ; en fin d'année, l'ANR a retenu ce programme dont la durée sera de trois ans.

Une partie de l'étude juridique se fera dans 6 pays choisis par les juristes de Limoges : le Brésil, l'Argentine, la Turquie, l'Algérie, le Viet Nam et, le Cameroun.

L'AFPCN a la tâche d'apporter des données, c'est-à-dire de rapporter des cas concrets tant dans les pays du Nord que dans ceux du Sud, sur problèmes rencontrés dans la gestion des risques (naturels mais aussi technologiques) susceptibles de concerner les droits de l'Homme. Il s'agira donc d'analyser des exemples caractéristiques de couples catastrophe/pays survenus dans le passé.

Des exemples ont été cités par les participants :

- le séisme de Port-au-Prince à Haïti
- Xynthia et AZF en France

- l'explosion nucléaire de Tchernobyl touchant l'Europe orientale
- les marées noires, l'éruption volcanique du Mérapi, les inondations et les tempêtes au Bangladesh et en Birmanie, le tsunami de l'Océan indien, Katrina aux Etats-Unis, les sécheresses en Afrique...

Pour plus de détail, M. Bourrelier a renvoyé à la fiche-programme du dossier remis aux participants. Lui-même responsable du pilotage scientifique, il compte faire appel à l'assistance (non mentionnée de MM. Boullé et Le Bars). Tandis que la réalisation des travaux relèvera de JB. Migraine et d'un chargé de recherche recruté pour 6 mois.

Philippe. Boullé a rappelé qu'il a récemment rédigé lui-même un rapport au Haut Comité aux Droits de l'Homme, concluant à la nécessité de son implication plus grande dans le domaine de la gestion des catastrophes. L'AFPCN aura la possibilité de collecter et d'analyser les nombreux rapports existants, à la suite des catastrophes récentes, abordant notamment les problèmes des déplacements de populations, du droit à l'information et aux décisions prises. Le sujet est vaste.

Yves le Bars exprime sa satisfaction de voir l'AFPCN, à travers ce programme, s'ouvrir aux problématiques du Sud. Il sera heureux que s'institue une collaboration avec l'ONG qu'il préside (GRET) et qui a des implantations en Haïti, au Vietnam, en Birmanie, lui permettant d'apporter des éléments. Les problèmes ne sont pas toujours simples, et il existe des effets paradoxaux. Au Tchad, par exemple, le retrait des eaux du lac avait permis de rendre disponibles de grands terrains agricoles, mais la remontée du lac - saluée par les défenseurs de l'environnement - constitue un risque de retrait des populations installées là. En Haïti, encore, comme dans certains pays, il faut savoir que le droit foncier n'est pas le même en saison sèche et en saison des pluies...

M. Bommelaer rappelle qu'il faut associer le MAE à la démarche (cf. réponse coordonnée après le tsunami dans l'Océan Indien).

M. Feunteun préconise de se référer aux éléments factuels et aux enseignements des événements catastrophiques récents, pour dresser l'inventaire des problèmes liés aux différents phases du processus de réduction des risques.

M. Bourrelier évoque quelques problèmes qui ne manqueront pas de se poser, surtout aux juristes mais aussi aux représentants de l'AFPCN : a) l'universalité même des droits de l'homme, parfois contestée comme relevant d'une vision occidentale ; comment la faire reconnaître effectivement ? b) Les catégories de déplacements de populations, en distinguant ceux qui sont temporaires faisant suite à des séismes, des éruptions volcaniques, ou des inondations comme celle de la Nouvelle Orléans, qui par leur échelle font figure de laboratoire ; et les déplacements dus à des sécheresses, famines... dont l'échelle est beaucoup plus grande au point que le terme de déplacés climatiques a été employé. (expression que le programme CADHOM ne reprend pas).

D'ailleurs la note de l'office des migrations des Nations Unies présentée à Cancun souligne que les migrations temporaires (voire durables) ont fait partie des stratégies d'adaptation, et plaide pour un rapprochement entre DRR, ACC et organisation des migrations.

En conclusion, M. Bourrelier propose de constituer un groupe de suivi du programme et, dans ce but, fait appel à participation.

4. COLLOQUE « RISQUES NATURELS et ADAPTATION EN EUROPE » (16-17 juin 2011)

Le groupe de travail a été informé en début d'année de l'inscription de ce programme au calendrier prévisionnel de l'AFPCN, en considération de la présidence française du réseau de plateformes

européennes de la prévention. L'amphithéâtre de l'ENGREF a été 'bloqué' pour 2 jours aux dates indiquées et l'AFPCN est dans l'attente des souhaits de la DGPR et de la DGEC.

Sur le plan organisationnel, le schéma de départ est le suivant :

- Jour J.1 : comparaison des plans nationaux des pays du réseau et d'autres pays comme l'Angleterre.
- Jour J.2 : réunions thématiques (par exemple le rapport SREX du GIEC, les adaptations par migration en rapport au programme CADHOM, ou les mégapoles avec « Le grand Paris » comme point de mire.

M. Bourrelier a fait appel à propositions.

Rédaction JB. Migraine, G. Deneufbourg, PH.Bourrelier 04 janvier 2011

Liste des participants

Nom	Mel
Franck Arnaud	franck.arnaud@developpement-durable.gouv.fr
Philippe Boullé	philippeboulle@hotmail.com
Olivier Bommelaer	Olivier.BOMMELAER@developpement-durable.gouv.fr
Paul-Henri Bourrelier	paul-henri.bourrelier@wanadoo.fr
Laurence Daniel Pico	Laurence.DANIEL-PICO@banque-france.fr
Henri Décamps	hdecamps@cict.fr
Guy Deneufbourg	deneufbourg@wanadoo.fr
Sylvie de Smedt	Sylvie.DE-SMEDT@developpement-durable.gouv.fr
Robert Diethrich	r.diethrich@brgm.fr
Jean Dunglas	dunglas.jean@orange.fr
René Feunteun	rf.k@orange.fr
Robert Kandel	kandel@lmd.polytechnique.fr
Yves Le Bars	ylb.conseils@orange.fr
Michel Le Quentrec	michel.lequentrec@laposte.net
Pascal Mallet	pascal.mallet@agglo-havraise.fr
Jean Baptiste Migraine	afpcn_international@engref.agroparistech.fr
Roland Nussbaum	roland.nussbaum@mrn.asso.fr
Julie Pétrelle	afpcn@engref.agroparistech.fr
Pierre Roussel	pierre-f.roussel@developpement-durable.gouv.fr
Jean-Luc Salagnac	jean-luc.salagnac@cstb.fr