



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

Résilience des réseaux dans le champ du MEDDE à l'égard des risques

Etude des conditions de retour à la normale
après une situation de crise affectant des grands réseaux

Rapport n° 008414-03
établi par

Yvan AUJOLLET, Philippe BELLEC, Thierry GALIBERT, Gérard LEHOUX, Jean-Michel NATAF et Laurent WINTER

Novembre 2015



Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport.

Sommaire

Résumé.....	5
Liste hiérarchisée des recommandations.....	7
Recommandations de niveau 1.....	7
Recommandations de niveau 2.....	8
Recommandations de niveau 3.....	9
Introduction.....	10
1. Généralités.....	12
1.1. Retour à la normale.....	12
1.1.1. <i>Le retour à la normale, un phénomène peu documenté.....</i>	12
1.1.2. <i>Le retour à la normale, plusieurs phases distinctes.....</i>	13
1.1.3. <i>Une prise en compte en progrès, pas encore ressentie dans la pratique.....</i>	14
1.2. Un contexte général plutôt défavorable à la résilience.....	17
1.2.1. <i>La résilience, une notion qui se généralise.....</i>	17
1.2.2. <i>Une possibilité de prise en compte technique.....</i>	17
1.2.3. <i>Des facteurs sociétaux plutôt défavorables.....</i>	17
1.3. La gouvernance du retour à la normale.....	18
1.3.1. <i>Une gouvernance qui doit prendre en compte les diverses phases conduisant au retour à la normale.....</i>	18
1.3.2. <i>Une gouvernance du retour à la normale qui doit être plus collective.....</i>	19
1.3.3. <i>Un besoin permanent de communication adaptée.....</i>	20
1.4. Les éléments déterminants pour le retour à la normale.....	20
1.4.1. <i>Cinq facteurs déterminants.....</i>	20
1.4.2. <i>Une nécessité d'analyse à entrées multiples.....</i>	22
2. Les réseaux et leurs vulnérabilités.....	23
2.1. Les réseaux électriques et leurs points critiques.....	23
2.1.1. <i>Le réseau électrique – généralités.....</i>	23
2.1.2. <i>Le réseau de transport.....</i>	23
2.1.3. <i>Le réseau de distribution.....</i>	24
2.2. Télécommunications.....	25
2.3. Le réseau routier.....	25
2.3.1. <i>Généralités.....</i>	25
2.3.2. <i>Vulnérabilités.....</i>	26
2.3.3. <i>Politique d'entretien et de prévention.....</i>	27
2.4. Le réseau ferroviaire (SNCF Réseau).....	28
2.4.1. <i>Traits principaux.....</i>	28
2.4.2. <i>Vulnérabilités internes.....</i>	29
2.4.3. <i>Autres vulnérabilités.....</i>	30
2.5. Le réseau de transport par fer en Île-de-France : RATP, Transilien.....	31
2.5.1. <i>Généralités.....</i>	31
2.5.2. <i>Vulnérabilités.....</i>	32

2.6. Les réseaux d'eau et leurs points critiques.....	34
2.7. Déchets.....	35
2.8. Gazoducs et oléoducs.....	37
3. Retour à la normale des réseaux.....	39
3.1. Les réseaux électriques et le retour à la normale.....	39
3.1.1. <i>Le réseau de transport</i>	39
3.1.2. <i>Le réseau de distribution</i>	41
3.2. Télécommunications.....	43
3.3. Réseau routier et autoroutier.....	43
3.3.1. <i>Situation dégradée momentanément acceptable</i>	43
3.3.2. <i>Temps de retour à la normale</i>	43
3.4. Réseau ferroviaire (SNCF Réseau).....	44
3.5. Transports métropolitains franciliens.....	45
3.6. Réseaux d'eau.....	46
3.6.1. <i>Retour à la normale</i>	46
3.6.2. <i>Mesures de prévention et préparation au retour à la normale</i>	46
3.7. Traitement des déchets.....	47
3.7.1. <i>Retour à la normale</i>	47
3.7.2. <i>Mesures de prévention et préparation au retour à la normale</i>	48
3.8. Gazoducs et oléoducs.....	50
4. Enseignements au plan technique.....	51
4.1. Connaissance mutuelle des réseaux.....	51
4.2. Selon les risques.....	51
4.3. Selon les territoires.....	54
4.4. Selon les phases du retour à la normale.....	54
4.5. En matière de gouvernance.....	55
5. Aspects humains du retour à la normale.....	57
5.1. Les besoins de la population.....	57
5.1.1. <i>Beaucoup de facteurs influents</i>	57
5.1.2. <i>Mais des besoins plutôt constants</i>	57
5.2. Une communication nécessaire.....	58
5.3. L'acceptabilité d'une situation dégradée.....	59
5.3.1. <i>Très sensible à l'inélucltabilité supposée de la situation</i>	59
5.3.2. <i>Facile à définir pour les événements critiques</i>	59
5.3.3. <i>Exigeante en explications pour les services non « essentiels »</i>	60
5.4. Les efforts des décideurs face à la situation dégradée.....	60
5.5. La communication, lien entre vécu de la population et vision du décideur.....	62
5.6. Un besoin de formation et de changement de paradigme.....	62
5.6.1. <i>Comment former les gens au risque ?</i>	63
5.6.2. <i>Un besoin de changement de paradigme</i>	63
5.6.3. <i>Tirer du positif des crises</i>	63
Conclusion.....	65

Annexes.....	69
1. Lettre de mission.....	70
2. ANNEXE – LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE -Généralités.....	72
3. ANNEXE – Réseau de transport d'électricité (RTE).....	73
3.1. Descriptif sommaire et objectifs contractuels du réseau de transport d'électricité....	73
3.2. Historique et descriptif récent de retours à la normale du réseau de transport d'électricité.....	75
3.2.1. <i>Tempêtes de 1999 et suites.....</i>	75
3.2.2. <i>Délestage du 4 novembre 2006.....</i>	76
3.2.3. <i>Tempête Klaus du 24 janvier 2009.....</i>	76
3.2.4. <i>Tempête Joachim des 15 et 16 décembre 2011.....</i>	76
3.2.5. <i>Tempête Christian des 27 et 28 octobre 2013.....</i>	76
3.2.6. <i>Tempête Dirk des 23 au 25 décembre 2013.....</i>	76
3.3. Dépendance et criticité du réseau de transport d'électricité vis-à-vis d'autres réseaux.....	77
3.3.1. <i>Réseau de télécommunications.....</i>	77
3.3.2. <i>Réseau routier et ferroviaire.....</i>	77
3.3.3. <i>Autres réseaux de transport.....</i>	77
3.4. Aspects structurels/endogènes du réseau de transport d'électricité.....	77
3.5. Sensibilité au risque du réseau de transport d'électricité.....	78
3.5.1. <i>Risque incendie.....</i>	78
3.5.2. <i>Risque canicule.....</i>	78
3.5.3. <i>Risque neige et gel.....</i>	78
3.5.4. <i>Risque inondation.....</i>	78
3.5.5. <i>Risque sismique.....</i>	79
3.6. Mesures de prévention et de préparation au retour à la normale du réseau de transport d'électricité.....	79
3.6.1. <i>Programme de sécurisation mécanique.....</i>	79
3.6.2. <i>Moyens d'intervention.....</i>	79
4. ANNEXE – Réseau de distribution d'électricité (ERDF).....	80
4.1. Descriptif sommaire du réseau de distribution d'électricité.....	80
4.2. Historique et descriptif récent de retours à la normale du réseau de distribution d'électricité.....	83
4.2.1. <i>Tempête Klaus du 24 janvier 2009.....</i>	83
4.2.2. <i>Chutes de neige de novembre 2013.....</i>	84
4.2.3. <i>Incendie du poste de Levallois-Perret le 12 janvier 2012.....</i>	84
4.2.4. <i>Tempêtes d'hiver de 2013-2014 en Bretagne.....</i>	84
4.3. Dépendance et criticité du réseau de distribution d'électricité vis-à-vis d'autres réseaux.....	85
4.3.1. <i>Réseau de transport.....</i>	85
4.3.2. <i>Réseau de télécommunications.....</i>	85
4.3.3. <i>Réseau routier.....</i>	85
4.4. Aspects endogènes du réseau de distribution d'électricité.....	85

4.4.1. Postes sources en milieu urbain.....	85
4.4.2. Câbles.....	86
4.5. Sensibilité du réseau de distribution d'électricité au risque.....	87
4.5.1. Risque incendie.....	87
4.5.2. Risque canicule.....	87
4.5.3. Risque neige et gel.....	87
4.5.4. Risque inondation.....	88
4.5.5. Risque sismique.....	88
4.6. Mesures de prévention et de préparation du réseau de distribution d'électricité au retour à la normale.....	88
4.6.1. Programme de sécurisation.....	88
4.6.2. Moyens d'intervention.....	88
4.6.3. Approvisionnements.....	89
4.6.4. Information, partage et communication.....	89
5. ANNEXE – Événements « Éboulements ».....	90
6. ANNEXE – Gazoducs.....	92
7. ANNEXE – Événement « Crue de la Somme ».....	94
8. ANNEXE – Événement « Crue Hautes-Pyrénées ».....	99
9. ANNEXE – Événement « Séisme de l'Aquila ».....	103
10. ANNEXE – Événement « Incendie du poste du centre de maintenance et réparation de Vitry-sur-Seine ».....	112
11. ANNEXE – Événement « Tempête KLAUS ».....	114
12. ANNEXE – Enseignements tirés des crises Katrina et Sandy aux USA...120	120
13. ANNEXE – La démarche pour réaliser un PCA (plan de continuité d'activité).....	129
14. Liste des personnes rencontrées.....	134
15. Glossaire des sigles et acronymes.....	139

Résumé

Un précédent rapport du CGEDD (n° 008414-01 de septembre 2013) procédait à une revue générale de la vulnérabilité des réseaux d'infrastructures aux risques naturels et identifiait des questions n'ayant encore fait l'objet que de peu d'investigations, et qu'il proposait d'approfondir à l'occasion de deux missions ultérieures du Conseil : le coût complet des défaillances de réseaux en situation de crise (qui fait l'objet d'une mission concomitante¹) et le retour à la normale après une situation de crise (qui fait l'objet du présent rapport). Ces deux missions sont étroitement liées : en effet, le délai de retour à la normale, est un paramètre essentiel de détermination du coût d'une crise affectant un ou plusieurs réseaux.

Les opérateurs de réseaux examinés dans le cadre de la mission concernent les domaines suivants : les routes nationales et autoroutes, le réseau ferré national avec un examen particulier consacré aux transports collectifs de personnes en région Île-de-France (Transilien et réseaux de la RATP), le transport et la distribution d'électricité, la distribution d'eau potable et l'assainissement des eaux usées, la collecte, le recyclage et l'élimination des déchets. Les risques pris en compte sont les risques naturels (déjà traités par la mission de 2013) et les risques technologiques ; en revanche, les risques de terrorisme et de malveillance (qui incluent les « cyberattaques ») sont exclus du champ de la mission.

Enfin, les risques pour la vie humaine (personnel des entreprises, usagers, tiers impactés), qui constituent légitimement une priorité absolue pour les opérateurs de réseaux, ne constituent pas en tant que tels l'un des objets de la présente mission.

Après avoir défini quelques concepts utilisés tout au long du rapport, la mission constate que le retour à la normale (ou post-crise) est une étape assez peu documentée, notamment du fait de l'absence ou du caractère partiel des retours d'expérience (Retex) concernant cette étape. La raison principale en est que contrairement à la phase aiguë de la crise, gérée de façon coordonnée par le préfet de zone ou de département, il n'existe aucune procédure de gestion intégrée de la post-crise, chaque opérateur de réseau agissant a priori, dans cette phase, indépendamment des autres. En outre, les moyens humains d'intervention des pouvoirs publics tendent à s'épuiser au bout de quelques jours, du fait de la baisse tendancielle des effectifs et des contraintes qui pèsent sur leur disponibilité effective (temps de récupération...).

Quelle que soit la qualité de la gestion « sectorielle » de la post-crise par un opérateur gestionnaire de réseau, il n'existe pas actuellement de procédures de coordination entre opérateurs, même si des guides méthodologiques sont d'ores et déjà disponibles (guide RESAU², RESilience des Acteurs de l'Urgence et RESeAUx, publié par le Cerema) ou en phase très avancée d'élaboration (guide « RetAp Réseaux » du ministère de l'intérieur). La mission propose que les Retex des opérateurs relevant de la compétence du MEDDE intègrent la période post-crise actuellement non prise en compte, afin de favoriser la capitalisation des expériences.

Le rapport passe en revue les différents réseaux et leurs opérateurs, leurs vulnérabilités et la cartographie de leurs risques, puis tente d'identifier pour chaque

¹ Rapport du CGEDD n° 008414-02

type de réseau les facteurs favorables et défavorables à un retour rapide à la situation antérieure ou à une situation considérée comme acceptable, temporairement ou à titre définitif. Une crise grave ou sérieuse, surtout si elle est médiatisée, révèle souvent des points de vulnérabilité qui n'étaient pas apparus ou que leurs gestionnaires n'avaient pas voulu ou pu traiter préventivement. Elle peut ainsi constituer une occasion d'augmenter la résilience d'un réseau par la mise en œuvre d'un programme de renforcement allant au-delà de la seule réparation des éléments défectueux. Le rapport cite quelques exemples illustratifs de tels programmes.

Les opérateurs doivent être incités à coopérer en phase d'immédiat après-crise, même en l'absence d'une autorité publique chargée de coordonner leurs efforts, à améliorer la connaissance des interdépendances entre eux ou « effets domino »², enfin à améliorer la connaissance de leur environnement économique et résidentiel (que leur réseau – et services- constituent une menace pour la continuité d'autres activités économiques ou que leur réseau soit potentiellement menacé par des défaillances qui lui sont externes).

La facilité de réparation ou de remplacement de leurs composants défectueux doit être systématiquement recherchée. Au-delà des plans de sécurité d'opérateurs (PSO), dont l'établissement et la notification aux autorités publiques est obligatoire, les opérateurs doivent être incités à établir des plans de continuité d'activité (PCA) et à les actualiser régulièrement en prenant en compte les enseignements des Retex d'exercices et de crises réelles.

Le rapport récapitule ensuite les enseignements des enquêtes auprès des opérateurs et des enseignements de quelques crises récentes par réseaux, par types de risques et par types de territoires (zones urbaines, territoires de faible densité, zones enclavées ou isolées). Il termine par quelques recommandations relatives à la communication vers les élus, les média et la population concernée, portant tant sur les canaux utilisés que sur le contenu des messages. Il insiste notamment sur les cas où le retour à la normale s'effectue lentement et où des paliers d'amélioration provisoires doivent être prévus, ce qui nécessite de la part de chaque opérateur concerné, et le cas échéant, de la part des pouvoirs publics, une stratégie de communication adaptée.

² L'effet domino étant défini dans ce qui suit comme une réaction en chaîne, une modification de l'état d'un réseau induisant celle d'un autre réseau du fait d'une interdépendance.

Recommandations de niveau 1

Rappeler aux gestionnaires de réseaux relevant de la responsabilité du MEDDE la nécessité de mettre en œuvre des plans de continuité d'activités (PCA), prenant en compte leurs vulnérabilités externes et leurs effets induits sur d'autres réseaux, et de les actualiser régulièrement en intégrant les enseignements des exercices de simulation et des crises réelles. (SG/SDSIE, DGPR, DG sectorielles concernées).	16
Définir, en relation avec les opérateurs de réseaux et les DG sectorielles assurant leur tutelle, une procédure de retour d'expérience (RETEX) pour la phase de retour à la normale lorsqu'elle intervient après le désarmement de la cellule de crise (SDSIE). Dans cette attente, intégrer la période de retour à la normale dans les RETEX actuels.	20
Demander, au besoin par voie réglementaire, à chaque opérateur de réseaux relevant du MEDDE de procéder à un inventaire complet de son patrimoine et des installations potentiellement dangereuses (ICPE, installations relevant de la directive « Seveso »...) situées à proximité du réseau dont il est gestionnaire. Intégrer ces données dans le SIG défini dans la recommandation 9 (DG sectorielles, DGALN en liaison avec CGDD/DRI et IGN).	51
Faire expliciter les mesures permettant de faciliter le diagnostic des pannes et leur réparation, ainsi que l'accès aux installations concernées, dans les dispositions de surveillance, de maintenance préventive ou de renforcement ou reconstruction éventuels des réseaux, dans les contrats d'objectifs ou de programme des opérateurs de réseaux. Procéder de même dans la passation de contrats de délégation de service public (DSP) ou de partenariat (CP), ou par voie d'avenants à ces contrats le cas échéant. (DG sectorielles concernées).	55
Envisager le devenir des équipements qui risquent d'être détruits ou devenir hors d'usage lors d'une inondation ou d'un séisme, dans le cadre des plans de gestion des risques (inondation -SLGRI- séisme) et non lors de la crise. (DGPR, SG/SDSIE).	56
Donner la priorité, dans la mise en œuvre des plans ou programmes de prévention des risques et de durcissement des infrastructures à l'égard des risques, aux éléments ou équipements dont la défaillance est susceptible d'entraîner une interruption ou une baisse de qualité du service de longue durée. Définir les opérations de renforcement de la résilience même si elles ne sont pas immédiatement réalisables. Prendre dans les PCA des mesures préventives, facilitant l'accès à ces équipements en cas de crise et favorisant une réparation ou une reconstruction rapide en cas de défaillance. (DGITM)	55

Recommandations de niveau 2

Saisir le ministère de l'intérieur (IGA, DGSCGC) pour lui proposer d'allonger les scénarios de certains exercices de simulation de crise conjoints avec le MEDDE afin d'identifier l'impact d'un temps long de retour à la normale sur la disponibilité nécessaire des moyens d'intervention publique au-delà de la phase aiguë de la crise (CGEDD, SG/SDSIE).	18
Poursuivre l'élaboration, en liaison avec les conseils départementaux, de plans préventifs de dégagement des axes, comportant des mesures de limitation voire d'interdiction d'accès à certains véhicules (poids lourds) ainsi que des aires de stockage relais, afin de faciliter la circulation des véhicules d'intervention notamment lors d'épisodes climatiques : tempêtes, chutes de neige, verglas... (DGITM)	44
Sensibiliser, à chaque niveau (du MEDDE) territorialement compétent, les distributeurs d'eau potable sur les dispositions à prendre afin que les stocks de produits, nécessaires à la production et distribution d'eau, soient déterminés pour permettre un fonctionnement autonome hors électricité et avec coupure d'approvisionnement routier.	35
Veiller à l'intégration des dispositions relatives à la gestion des déchets post-catastrophe dans les PPGD (services du MEDDE).	49
Mieux capitaliser sur les Retex « séismes » en vue de faciliter la hiérarchisation des enjeux et le suivi ultérieur des actions (contrôle interne) (DREAL avec UT et DDT). Développer des formations et actions de sensibilisation au risque sismique pour les collectivités exposées (CNFPT et IRST).	54
Dans les zones identifiées comme sujettes aux éboulements, glissements de terrain et chutes de blocs, dresser l'inventaire des points les plus critiques parmi les réseaux relevant de l'État et de ses opérateurs, proposer les critères de sélection des investissements pluriannuels visant à la mise en résilience des routes, des voies ferrées et des ouvrages d'art concernés et veiller à leur mise en œuvre.(DGITM, DREAL, DIR avec le CEREMA)	53
Recommander à la RATP et à SNCF Réseau d'expertiser les moyens indispensables pour que la structuration de l'équipe dédiée au PPRI soit à la hauteur des enjeux. (DGPR, DGITM, RATP, SNCF Réseau)	46

,Constituer un groupe de travail réunissant les parties concernées (SG/SDSIE, CGDD/DRI, IGN, DGITM) afin de promouvoir, dans un contexte de gestion des crises, l'interopérabilité et l'intégration dans un système d'information géographique (SIG) unifié, à une échelle appropriée, de données relatives aux réseaux d'infrastructures de transport de personnes, de marchandises, d'énergie, d'eau, de télécommunications ou autres et de dégager les moyens de mise en œuvre de ce projet. Les évolutions récentes comme le plan de corps de rue simplifié (PCRS) seront mises à profit.

51

Recommandations de niveau 3

Mettre en évidence les points suivants dans la communication publique lors d'une post-crise affectant durablement la vie quotidienne de la population et l'activité économique locale : les dispositions prises (provisoires ou définitives), l'état de leur application, les perspectives temporelles de retour à la normale, à la fois pour la vie quotidienne et l'activité économique, et les perspectives / mesures particulières pour les populations les plus durablement affectées (Tous pouvoirs publics nationaux et/ou locaux, opérateurs de réseaux concernés).

62

Introduction

La récurrence récente de crises d'origine naturelle ou technologique ayant eu de fortes incidences sur la vie quotidienne et sur l'activité économique et plus fortement médiatisées que par le passé³ a fait émerger la préparation à la gestion de crise dans les préoccupations des responsables. Mais gérer la crise signifie aussi lui survivre, reprendre une vie normale et donc rétablir de manière coordonnée les services essentiels dont certains ont temporairement cessé d'être disponibles.

Ce sont tant ce retour à la normale des réseaux (d'énergie, de transport, d'eau, de déchets, de télécommunications...), essentiels à la vie quotidienne et à l'activité économique, que les conditions qui le favorisent ou l'entravent, qui font l'objet de la présente mission. Des initiatives ont déjà été prises dans le but de faciliter ce retour à la normale, notamment par le ministère de l'intérieur. Pour sa part, le CGEDD avait souligné, dans un rapport antérieur sur les réseaux⁴, l'importance d'un retour le plus rapide possible à la normale (ou à une situation stabilisée considérée par défaut comme acceptable) et l'intérêt de connaître l'impact socio-économique des crises jusqu'à ce retour à la normale. C'est dans ce cadre que la présente mission a été initiée par le CGEDD.

Une autre mission du CGEDD, lancée concomitamment et en étroite liaison avec celle qui fait l'objet du présent rapport, traite de la résilience des réseaux sous un angle complémentaire : celui du coût complet de la défaillance d'un réseau⁵. Les deux rapports sont remis simultanément.

Le sujet est vaste, recouvrant des événements nombreux et disparates. La mission est convenue de mener d'abord une réflexion à partir d'analyses bibliographiques en France ou à l'étranger, pour préciser les points d'attention particuliers, puis d'orienter les entretiens conduits dans une seconde phase.

La mission a notamment pris connaissance de la documentation relative à certains événements⁶, qu'elle a complétée au besoin par de brèves enquêtes de terrain : une crue de nappe très longue, dans le bassin de la Somme (mars à mai 2001) ; une crue rapide dans les Hautes-Pyrénées (juin 2013) ; un séisme, Aquila (Italie, avril 2009), avec en outre les retours d'expérience (Retex) d'exercices de simulation d'un séisme, dits « exercices Richter » (notamment Alpes-de-Haute-Provence) ; une tempête, (Klaus, janvier 2009) en Gironde ; un épisode neigeux (mars 2013) et ses effets sur les transports en région Île-de-France et en Normandie ; un incendie sur une installation (juillet 2014), le PCC du centre de maintenance et de réparations de Vitry (SNCF).

³ Au niveau mondial : tsunami dans l'océan indien (2004), Fukushima (2011), cyclone Katrina et ouragan Sandy aux États-Unis ; en Europe : inondation de Dresde, séisme d'Aquila ; en France : tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999, tempête Xynthia, épisodes neigeux de décembre 2010 et de mars 2013, inondation du Var en 2010...

⁴ Rapport n° 008414-01 « vulnérabilité des réseaux d'infrastructures aux risques naturels » (septembre 2013).

⁵ Rapport n° 008414-02 « Coût complet des défaillances de réseaux en situation de crise ».

⁶ Voir les annexes 5, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 qui décrivent certains des événements cités dans le paragraphe.

Par ailleurs, elle a rencontré un certain nombre d'« acteurs » et parties prenantes : opérateurs, gestionnaires de réseaux, de crise, organisateurs d'exercices, maires dont les communes ont subi une crise...

Elle a écarté de sa réflexion la production d'électricité (y compris ses dépendances, lors de crises, aux réseaux étudiés), ainsi que certains territoires (les îles et l'outre-mer, qui mériteraient un travail ad hoc). Elle a aussi limité sa prise en compte des réseaux hors compétence du ministère chargé de l'environnement⁷ à leur impact et interactions avec les réseaux de la compétence du ministère : réseaux de transport et de distribution d'électricité, réseaux routier et autoroutier, réseau ferré national, réseau métropolitain en agglomération parisienne, réseaux d'eau et d'assainissement, réseaux de traitement des déchets. Concernant le réseau routier, seuls sont considérés le réseau national ainsi que les réseaux de substitution de celui-ci en cas de coupure ou de défaillance.

Après quelques précisions de vocabulaire et de méthode, le rapport évoque les actions en cours des pouvoirs publics et des gestionnaires et opérateurs de réseaux, relatives au retour à la normale et à la mise en résilience. Il rappelle ensuite les données essentielles sur les réseaux et leurs vulnérabilités -aux risques, aux autres réseaux (interactions, effets domino), à la géographie- et mentionne les conditions de leur retour à la normale.

Il tente de dresser des constats au plan technique sous divers angles de vue (risques, territoires et gouvernance) et aborde les aspects à composante humaine : l'acceptation par la population d'un niveau dégradé de service, la prise de décisions correctrices, les fondements et contraintes de ces décisions.

⁷ Notamment réseaux de communications électroniques et réseaux informatiques.

1. Généralités

La mission a constaté que le sujet était vaste et hétérogène : quelle similitude y a-t-il entre un incident à impact « purement » ferroviaire à Vitry-sur-Seine (incendie d'une installation technique) affectant les exploitants ferroviaires et les déplacements quotidiens de nombreux banlieusards, et une inondation en montagne ou un tremblement de terre meurtrier affectant toute une région, ses réseaux et éventuellement les lieux et les moyens de gestion de crise ?

Par ailleurs, le « retour à la normale » et la résilience sont des termes à acceptions multiples, respectivement d'extension temporelle et de contenu difficilement appréciables.

Le retour à la normale se produit après une « crise⁸ » dont la fin ou la frontière avec la phase de post-crise est floue. La notion même de retour « à la normale » laisse place à interprétation : ce n'est pas nécessairement un retour à l'identique (qui n'est pas toujours possible), cela implique le retour à une vie « plus ou moins comme avant » (aller à l'école, travailler...), en utilisant des outils ou réseaux « habituels », même si ceux-ci sont nouveaux, altérés ou modifiés. Selon qu'ils présentent une robustesse moindre, identique ou renforcée (face à une crise comparable), on peut parler de phase transitoire (dont l'acceptabilité est cruciale), de retour à l'identique ou de mise en résilience. Cette dernière pouvant prendre des années, le terme de la fin du retour à la normale est également difficile à fixer.

Dans ce contexte la mission s'est essayée à analyser le retour à la normale et la résilience, puis la gouvernance et les autres facteurs qui influent sur la durée ou la qualité du retour à la normale.

Le concept de résilience a été utilisé dans plusieurs domaines : biologie, psychologie, physique, gestion d'entreprise, théorie des organisations, avec des définitions différentes mais voisines. La définition de la résilience adoptée par la mission est celle utilisée en théorie des organisations : la capacité d'un système à absorber une perturbation, à se réorganiser, et à continuer de fonctionner de la même manière qu'avant. La résilience concerne en général le réseau mais aussi, dans le cadre du retour à la normale, celle du service auquel participe ce réseau.

1.1. Retour à la normale

1.1.1. Le retour à la normale, un phénomène peu documenté

De nombreux travaux existent sur les crises, notamment leurs retours d'expérience, mais il en existe moins sur la résilience, même si le sujet a commencé à émerger dans les travaux universitaires comme dans les préoccupations des responsables, et très peu d'entre eux sont centrés sur les réseaux et leur retour à la normale. La gestion de crise fait partie de la culture des services de l'État, de ses opérateurs et des grandes entreprises publiques ou privées et implique un retour d'expérience. De plus, les crises suscitent l'intérêt des médias.

⁸ La crise elle-même est qualifiée ainsi sur la base de critères plus ou moins admis : événement qui, par son ampleur ou sa gravité, peut troubler l'ordre public. Sa fin est décidée par le préfet.

L'après-crise, qui tient plus du « quotidien », est moins étudiée en tant que telle. L'une des raisons en est l'ouverture de centres de crise (au niveau préfectoral ou autre) lorsque « la crise est déclarée », leur fermeture signifiant à la fois la « fin » de crise, la disparition du leadership ministériel ou préfectoral admis lors de la crise, la fin éventuelle de l'intérêt médiatique et une certaine démobilisation collective.

De même, la mise en exergue de la résilience et les nombreuses études sur le sujet démontrent que l'accent est mis plus sur l'existence d'un retour à la normale (« être ou ne pas être résilient ») et sur la qualité de celui-ci plus que sur son déroulement, sa durée, ses étapes ou ses conditions de succès ou d'efficacité. De plus ces études portent en général plus sur les crises, naturelles, économiques ou sociales de grande ampleur que sur les réseaux qui en constituent pourtant une composante essentielle.

1.1.2. Le retour à la normale, plusieurs phases distinctes

Le concept même de retour à la normale n'est pas évident et mérite d'être explicité. Pour les besoins de la présente mission, il a été retenu la définition suivante : c'est le retour à la situation qui prévalait antérieurement à la crise ou à une situation procurant à la population un niveau de service au moins équivalent ou, à défaut, un niveau de service pouvant être considéré comme acceptable.

Le retour à la normale comporte plusieurs phases : diagnostic, sécurisation (celle-ci contribuant à la déclaration de la fin de l'état de crise), réparation provisoire, réparations définitives à l'identique et enfin parfois mise en résilience, c'est-à-dire l'amélioration de la robustesse des infrastructures ou services endommagés ou perturbés vis-à-vis de la récurrence de l'événement perturbateur. Ces phases ont des durées, des acteurs et éventuellement des lieux différents.

Les phases de diagnostic et de sécurisation se déroulent sur les lieux de crise ; elles font partie de la crise et sont en général menées sous l'autorité du préfet départemental, du préfet de zone ou de l'échelon ministériel selon l'ampleur de la crise dès lors qu'elles concernent plusieurs champs d'activité. Elles supposent, dans les contextes perturbés, des coopérations et des priorités, par exemple concernant le rétablissement des accès routiers afin de réparer les installations vitales endommagées ou hors service, celui de télécommunications afin de permettre aux responsables de communiquer entre eux et avec la population, ou celui de l'énergie afin de pouvoir effectuer les réparations. Rappelons ici qu'un point d'importance vitale est un

« établissement ou ouvrage ou une installation dont le dommage ou l'indisponibilité ou la destruction par suite d'un acte de malveillance, de sabotage ou de terrorisme risquerait, directement ou indirectement :

- d'obérer gravement le potentiel de guerre ou économique, la sécurité ou la capacité de survie de la Nation ou*
- de mettre gravement en cause la santé ou la vie de la population. »*

Pour plus de détails, le lecteur est invité à se reporter au rapport de mission n° 008414-01 pré-cité.

La phase de rétablissement provisoire des services (le cas échéant) se déroule sur le lieu de la crise, dans un contexte souvent encore perturbé : cette phase est à la frontière de la crise et de l'après-crise. Les réparations provisoires concernent souvent le rétablissement d'un service et non celui des infrastructures : par exemple, la fourniture de groupes électrogènes ou la distribution de bouteilles d'eau.

La phase de réparation définitive se déroule en général encore sur les lieux de crise, mais elle peut ne concerner que les acteurs d'un réseau sans interférence majeure avec les autres gestionnaires de réseau. Cette phase est donc moins collective, le préfet n'y voit plus matière à « action de crise » transversale appelant sa coordination, ferme le centre de crise et les acteurs agissent désormais sans coordination. Cette phase ne fait donc pas en l'état actuel l'objet d'un retour d'expérience partagé collectivement.

La réparation définitive vise à se faire à l'identique, ou avec des améliorations liées aux évolutions techniques, ou bien encore avec la volonté d'augmenter la résilience⁹. Il n'est pas toujours possible d'atteindre cet objectif, notamment en raison des coûts variables selon les circonstances¹⁰.

Enfin, les actions d'amélioration de la résilience correspondent à la mise en œuvre d'actions définies lors du Retex, d'amélioration face à des crises similaires. Elles sont souvent décalées de la crise, de son lieu d'occurrence (sécurisation de nœuds plutôt que de « bouts de ligne »). Elles supposent parfois des investissements importants (par exemple pour le transport d'électricité suite aux tempêtes) qui s'étalent sur des années voire des décennies. Elles se font en général de manière isolée, chaque gestionnaire gérant son réseau, les autres acteurs « liés » (amont ou aval) n'ayant pas toujours connaissance des améliorations effectuées.

1.1.3. Une prise en compte en progrès, pas encore ressentie dans la pratique

Bien que les études et les Retex sur les aspects concrets du retour à la normale soient en nombre limité, des progrès sont observables.

D'abord, les réseaux sont étudiés du point de vue de leur criticité et de leur effet domino sur les autres réseaux, l'effet domino étant entendu ici comme l'incidence du dysfonctionnement d'un réseau sur d'autres réseaux.

Trois réseaux apparaissent plus critiques que les autres : l'électricité (comme source d'énergie, avec une criticité différenciée selon les services, lieux et saisons – e.g. ascenseurs en ville ou chauffage en hiver), les télécommunications (circuits d'information et de contrôle mais aussi échanges pour gérer les aspects logistiques des réparations) et le réseau routier, vital en tant qu'accès aux secours d'abord mais aussi pour le diagnostic et les réparations.

Des hiérarchies en termes de criticité ont été établies : ainsi, le guide « ORSEC Retap Réseaux » élaboré par le ministère de l'intérieur pour encadrer la phase post-crise, et

⁹ Par exemple en changeant les cheminements des canalisations ou des câbles dans les vallées, sujets à dégâts importants en cas d'inondation (cf infra)

¹⁰ Par exemple une coordination qui peut permettre de diminuer les dépenses en mutualisant les coûts des tranchées utilisées par tous, est évidente dans le cas de réparations immédiates, mais une telle occasion peut être manquée en cas de réparations (ou de mise en résilience) différées, et effectuées séparément, des réseaux.

dont la publication était annoncée comme imminente lors de l'établissement du présent rapport, considère comme critiques outre les réseaux d'électricité, de télécommunications, ceux de l'eau, du gaz et d'hydrocarbures. De son côté, le ministère chargé de l'environnement a confié au Cerema (ex CETE Med) le soin d'élaborer un guide technique, dénommé « RESAU² », qui prend en compte les réseaux de transport. Des « clients » prioritaires ont été définis, pour orienter le rétablissement de certains services en cas de crise – par exemple, les centres de crise, hôpitaux, maisons de retraite, prisons... pour l'électricité.

Les déchets et les eaux (usées ou potables) ne sont pas en général considérés comme vraiment critiques i.e. comme constitutifs d'éléments de crise, car ils paraissent moins essentiels (avec un temps de « survie » en leur absence, plus long que pour l'électricité par exemple) bien qu'ils puissent l'être pour certains événements (déchets pour les séismes par exemple ou bien eaux usées, dans le cas de Katrina, sur l'aéroport qui a servi de zone refuge) ou certains lieux (bassin d'Arcachon pour les eaux usées).

Le plan ORSEC RETAP Réseaux du Ministère de l'intérieur est destiné aux préfets de département et de zone, et traite du cadre de rétablissement de l'approvisionnement d'urgence des réseaux et de leur interdépendance, de la description des objectifs de la planification à froid (impacts, etc.), de la hiérarchisation des usages, et des échanges d'information. En effet, il y a fréquemment un défaut de coordination entre opérateurs, par manque de rencontres, ou la présence aux réunions de personnes de niveau de responsabilité ou d'information non pertinent. En application de l'article L-732-1 et suivants du code de la sécurité intérieure, l'opérateur a obligation de désigner un représentant mais les modalités de cet article sont renvoyées à un arrêté qui n'a pas encore été pris.

D'où le rôle de ce guide, norme « souple », conforme aux besoins du temps réel et de l'opérationnel. Ce document est issu de la capitalisation de Retex, à chaque échelon, avec notamment des séquençages de remise en état.

La démarche RESAU² du MEDDE, elle, avait pour objectif, suite aux inondations de 1999 dans le sud de la France, de créer un ensemble de réseaux routiers « durcis » pour pouvoir atteindre en temps de crise tous les points névralgiques du territoire. Cette démarche, d'abord expérimentée dans un département, a été consolidée sur d'autres territoires et à différentes échelles. Elle consiste à approcher la vulnérabilité du territoire par le fonctionnement des différents réseaux en situation de crise, en interrogeant les acteurs de la crise sur leurs missions et leurs besoins vis-à-vis de ces réseaux. Le guide résultant fournit à la fois des bases méthodologiques et de mise en œuvre, des exemples d'expériences et un ensemble de pistes et d'outils. Il permet aux acteurs locaux de concevoir un plan d'action centré sur les enjeux de gestion de crise et contribuant à améliorer la résilience de leur territoire.

Cette hiérarchisation se traduit notamment par la définition d'opérateurs d'importance vitale (OIV, au nombre de 230 en France, mais dont la liste est classifiée « Défense », et répartis en 12 secteurs) et de leurs points d'importance vitale (PIV), objets d'une attention particulière en temps de crise pour des raisons de sûreté liées à une éventuelle malveillance. En outre, ces opérateurs sont soumis à des obligations spécifiques de sécurité et de continuité d'activité qui sont exprimées respectivement par un plan de sécurité opérationnelle (PSO) et par un plan de continuité d'activité (PCA).

Chaque OIV doit avoir un PSO, soumis et examiné par une commission zonale ou interministérielle qui vérifie notamment la conformité générale des points d'importance vitale avec les exigences requises. Cette démarche entraîne une forte mobilisation des ministères et des opérateurs sous leur tutelle, lesquels améliorent l'esprit de sécurité avec parfois un changement de vision : par exemple des hôpitaux sont désormais considérés comme victimes potentielles d'attaques cybernétiques empêchant la visualisation médicale.

Les PCA prennent en compte les interactions entre réseaux et incitent les opérateurs à une vision globale de leur vulnérabilité. Les PCA ressortissent d'une procédure nouvelle et moins cadrée que celle du PSO : le PCA d'un opérateur ne fait pas l'objet d'une certification et il n'a pas à être notifié formellement au haut fonctionnaire de défense (HFDS) du ministère dont il relève, ni au secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN). Un guide¹¹ (voir en annexe le plan de la démarche) est mis à disposition des opérateurs qui sont encouragés à se faire certifier¹². Ce guide a pour objet de faciliter la création d'un ou de plusieurs PCA, en fonction notamment de la géographie ou de l'autonomie ; de considérer les conséquences d'une interruption de l'activité au plan humain (personnes blessées ou décédées consécutivement à un arrêt de service vital) ou financier (pertes de ressources non assurées, application de pénalités contractuelles, conséquences juridiques, perte de matières suite à l'indisponibilité des systèmes d'information, ou perte de marchés suite à des fuites d'information). Il vise aussi à considérer les conséquences sur l'environnement, l'image, le moral des salariés ou la responsabilité pénale du dirigeant. Le guide préconise de choisir un certain nombre de scénarios tout en précisant les limites de la prévision. Par exemple, la RATP finalise ainsi un nouveau plan « inondation », les modifications concernant essentiellement cette prise en compte du rétablissement de l'activité.

Par ailleurs, au-delà des formations privées au PCA disponibles sur le marché, une filière universitaire concernant la « continuité d'activité » est envisagée avec l'appui du ministère de l'intérieur.

On peut donc espérer que demain, avec l'apparition de cursus, de professeurs et de diplômés en ce domaine, ce souci de continuité d'activité prenant en compte l'ensemble des vulnérabilités (en particulier les exogènes) diffuse dans la société et au sein des acteurs économiques, motivant ainsi la population face aux risques divers et l'incitant à avoir une approche coopérative.

1. Rappeler aux gestionnaires de réseaux relevant de la responsabilité du MEDDE la nécessité de mettre en œuvre des plans de continuité d'activités (PCA), prenant en compte leurs vulnérabilités externes et leurs effets induits sur d'autres réseaux, et de les actualiser régulièrement en intégrant les enseignements des exercices de simulation et des crises réelles. (SG/SDSIE, DGPR, DG sectorielles concernées).

¹¹ http://www.risques.gouv.fr/sites/default/files/upload/guide_pca_sgdsn_110613_normal.pdf

¹² La démarche de certification « France » est jugée stratégique.

1.2. Un contexte général plutôt défavorable à la résilience

1.2.1. La résilience, une notion qui se généralise

La définition de la résilience adoptée par la mission est la capacité à absorber une perturbation, à se réorganiser, et à continuer de fonctionner de la même manière qu'avant.

Les éléments généraux jugés favorables à la résilience sont la diversité, la connectivité, la redondance et l'existence de « réserves ».

1.2.2. Une possibilité de prise en compte technique

Au plan technique, il paraît possible d'augmenter la résilience : il est désormais possible d'utiliser des technologies différentes, de mettre en place des redondances avec des séparations spatiales, un exemple caractéristique étant le doublement d'une ligne électrique sur supports séparés. Mais autant des infrastructures nouvelles doivent intégrer la résilience dès leur conception, autant le stock d'infrastructures existantes, selon son volume et le coût de sa modernisation, ne peut bénéficier que d'un rythme limité de renouvellement ou de mise à jour technique.

1.2.3. Des facteurs sociétaux plutôt défavorables

Nombre de tendances « sociétales » se combinent pour diminuer résilience et capacité de retour rapide à la normale.

Malgré le poids actuellement donné au quantitatif, la mission n'a pu prendre connaissance que de peu d'études économiques relatives au coût global des crises et permettant de comparer le coût d'une mise en résilience aux coûts de diverses natures (réparations, pertes d'exploitations, indemnisations, dommages à des tiers...) que celle-ci permet d'éviter. Or, l'une des questions fondamentales est de placer le curseur entre le préventif (augmenter la résilience et diminuer l'impact des crises) et le curatif (réparer et se préparer à le faire, face à des crises non prévisibles en coût et en probabilité). Pour les études existantes, le coût des crises sous-évalue généralement le coût des aspects sociétaux (coût de vie et de la santé humaine, coût du temps, coût de la méconnaissance du risque ; par ailleurs elles ne prennent pas en compte le coût à long terme de l'aversion au risque qui en résulte).

Cette ignorance et cette probable sous-évaluation pourraient conduire à négliger des actions préventives de mise en résilience et à procéder de façon répétitive à des réparations coûteuses suite à des crises répétées (les actions suite aux inondations de juin 2013 en Midi-Pyrénées sont un contre-exemple utile, détaillé infra). De même, si des financements (et des lignes budgétaires) existent pour la gestion de crise, il n'en existe pas toujours pour des mesures¹³ qui pourraient empêcher la crise ou en diminuer considérablement l'impact.

Le fonctionnement de la société la rend de plus en plus vulnérable aux risques naturels et technologiques. Ceci dû en partie au poids croissant de l'informatique (des systèmes

¹³ Par exemple, le pré-positionnement de dépanneuses « poids lourds » en des points critiques en IDF lors d'événements « neige ».

et individuelle), à la dépendance croissante à l'énergie et l'électricité (télécommande, télésurveillance mais aussi annuaires et contacts électroniques,...), à l'urbanisation et à la densification¹⁴ qu'elle entraîne, et à la préférence pour le présent au détriment du futur (conséquence entre autres de taux d'actualisation élevés), peu compatible avec les principes du développement durable. La concurrence internationale conduit à réduire les coûts de production et donc à recourir aux techniques de flux tendus, du « juste à temps », de limitation des stocks.

Par ailleurs, dans une logique d'économies budgétaires, les moyens de l'État ont fortement diminué ; les effectifs des forces d'intervention publiques (police, gendarmerie, personnel militaire auxiliaire de la sécurité civile...) ont décliné, les contraintes d'emploi (temps de récupération) se sont renforcées au détriment de la disponibilité des personnels ; cela diminue la durée possible d'activation des centres de crise et donc les capacités d'intervention d'urgence et a fortiori les capacités en post-crise.

2. Saisir le ministère de l'intérieur (IGA, DGSCGC) pour lui proposer d'allonger les scénarios de certains exercices de simulation de crise conjoints avec le MEDDE afin d'identifier l'impact d'un temps long de retour à la normale sur la disponibilité nécessaire des moyens d'intervention publique au-delà de la phase aiguë de la crise (CGEDD, SG/SDSIE).

1.3. La gouvernance du retour à la normale

1.3.1. Une gouvernance qui doit prendre en compte les diverses phases conduisant au retour à la normale

Les diverses phases du retour à la normale se passent en plusieurs enceintes ou lieux, avec des degrés d'urgence divers et des acteurs et parties prenantes distincts. Cette variabilité d'intervenants, de calendrier et de champ ne facilite pas la définition d'une gouvernance adaptée. Celle-ci devrait permettre de concilier à la fois les exigences d'urgence et de plus long terme. Par ailleurs, elle doit organiser la coopération entre les acteurs en respectant leurs champs respectifs de compétence juridique.

Elle devrait :

- prendre en compte l'échelle la plus pertinente des interventions¹⁵ ;
- se construire à partir des hommes, des expériences et des moyens de la gestion de crise : centres de crise, acquisition et logiciels d'information, capacité de liaisons entre acteurs...;
- s'adapter en sollicitant à chaque étape les expertises les plus pertinentes.

On doit veiller, en particulier, à ce que les décisions prises en urgence dans la phase de gestion initiale de la crise ne compromettent pas, voire facilitent, la mise en œuvre,

¹⁴ Cette densification peut avoir des effets positifs, car elle peut mener à une variété et une redondance de moyens.

¹⁵ Par exemple : bassin versant dans le cas d'inondations cf annexe 6 ; département de « SNCF Réseau » pour la réparation technique à Vitry-sur-Seine mais SNCF Mobilités et STIF pour la communication sur l'impact sur les transports ; certains axes routiers spécifiques pour les événements « neige ».

dans les phases ultérieures, des actions les plus appropriées pour un retour à une situation stabilisée¹⁶.

De plus l'acceptabilité¹⁷ par la population, à chaque instant de la situation et des solutions apportées, dépend de nombre de facteurs (éléments objectifs de la situation vécue, compréhension du contexte, qualité de l'information sur les efforts de rétablissement,...) et est un élément important à prendre en compte pour bâtir la gouvernance.

1.3.2. Une gouvernance du retour à la normale qui doit être plus collective

Contrairement à la crise, pour laquelle l'organisation et les responsabilités du SGDSN, des HFDS, des préfets, des maires... sont précises et bien rodées, il n'y a pas de gouvernance établie pour l'après-crise.

Dès lors que la cellule de crise est désarmée par le préfet, débute une phase de post-crise (ou de post-accidentel) qui dure jusqu'au retour à la normale. Dès ce désarmement, la structure de commandement intégré placée sous l'autorité du préfet étant dissoute, chaque opérateur de réseau gère « sa » crise sectorielle, en liaison, si nécessaire de son seul point de vue, avec les autres opérateurs dont il dépend (ou qui dépendent de lui) et avec son ministère de tutelle. La gestion de la post-crise est ainsi éclatée, ce phénomène étant aggravé par le fait que les opérateurs ont des organisations territoriales différentes¹⁸.

Pour rendre compte de cette phase post-crise, il n'y a pas non plus de Retex global mais seulement, au mieux, des Retex « sectoriels » organisés par les opérateurs pour leur compte et qui restent au sein de ces derniers, sans remontée vers un dispositif de consolidation. C'est un point faible de l'organisation actuelle centrée sur la crise, et il est ainsi très difficile de « tracer » et de documenter la phase de post-crise, qui reste fragmentée entre opérateurs différents sans vision d'ensemble, notamment sur les interdépendances et « effets domino ».

En outre, cette phase nécessite une réflexion sur les interdépendances entre réseaux et sur les priorités¹⁹ de rétablissement des services essentiels. Les démarches Retap'Réseaux et, pour les réseaux de transport, RESAU², ne fournissent qu'un cadre général de réflexion. Les compétences requises sont différentes de celles qui étaient mobilisées dans la phase initiale, réflexe, de la crise : elles ont des finalités plutôt d'ordre économique et technique alors qu'en crise, la finalité est plutôt d'ordre opérationnel pour maintenir l'ordre public ; les scénarios doivent prendre en compte les aspects post-crise mais aussi inclure une vision de moyen ou long terme (pour éviter la répétition de conséquences identiques) ; des décisions de qualité exigent d'une part la présence des acteurs impliqués, et d'autre part un minimum de réflexion anticipée de la part de ceux-ci.

¹⁶ Par exemple, l'anticipation de l'interdiction de circulation, notamment des poids lourds, évite d'avoir des routes encombrées rendant difficile l'accès des secours.

¹⁷ Cet aspect est développé au chapitre 5 du présent rapport.

¹⁸ RTE (national), ERDF (territorial), eau (bassin et sous-bassins), routier (national, départemental, communal), ferroviaire (national et régional plus réseaux des agglomérations), déchets (rayon variable selon les secteurs).

¹⁹ Notamment vers des usagers ou clients prioritaires.

Afin de pouvoir documenter et mieux gérer ces phases, depuis la sortie de la crise jusqu'au retour à la normale, il est important de prévoir des Retex *ad hoc*. Pour ce faire, il apparaît utile que les administrations centrales concernées (notamment, pour le MEDDE, le SDSIE) identifient au préalable, ou à l'occasion d'une crise²⁰, les cas où l'organisation de ces Retex est pertinente et en définissent, avec les opérateurs concernés, la méthodologie. Cela peut être le cas même lorsque le ministre ou le préfet n'a pas jugé utile de réunir dans un premier temps une cellule de crise, par exemple pour une crise sans effets spectaculaires mais avec de possibles effets sur longue période (exemple de l'incendie du PCC de Vitry).

3. Définir, en relation avec les opérateurs de réseaux et les DG sectorielles assurant leur tutelle, une procédure de retour d'expérience (RETEX) pour la phase de retour à la normale lorsqu'elle intervient après le désarmement de la cellule de crise (SDSIE). Dans cette attente, intégrer la période de retour à la normale dans les RETEX actuels.

Cette difficulté due à l'absence de gouvernance d'ensemble perdure si l'on s'intéresse, au-delà de la phase de retour à la normale, à une amélioration de la résilience du territoire vis-à-vis d'une crise similaire. La question se pose de savoir qui peut porter cet objectif et dispose de la compétence pour assurer un pilotage effectif des différents opérateurs de réseaux, et ce d'autant plus que chacun a une organisation territoriale distincte. Les cas concrets examinés par la mission ne lui ont pas permis d'identifier un acteur s'imposant à l'évidence pour assurer cette coordination, dès lors que le préfet aura désarmé la cellule de crise, signifiant ainsi la fin de la crise proprement dite.

1.3.3. Un besoin permanent de communication adaptée

La perception et l'acceptation de la situation dépendent de la phase où l'on se trouve, chaque phase pouvant bénéficier d'un prisme d'analyse qui lui est propre, en fonction des circonstances et du contexte, de l'intérêt des médias, des attentes et des craintes de la population concernée.

Une stratégie de communication et d'interaction avec les médias, adaptée en termes de contenu des messages, de cibles à atteindre, de choix des vecteurs... est une condition utile mais non suffisante pour définir les choix, expliquer les priorités informer sur l'avancement du rétablissement initial des services essentiels, puis sur la remise en état des réseaux pour permettre la reprise de l'économie. La qualité desdites actions de communication et leur pertinence est aussi essentielle au maintien ou au rétablissement de la confiance des citoyens en leurs institutions.

1.4. Les éléments déterminants pour le retour à la normale

1.4.1. Cinq facteurs déterminants

Cinq facteurs jouent sur la durée et la facilité du retour à la normale : la crise, le réseau et ses caractéristiques, la préparation à la crise, la gestion de la post-crise, enfin certaines décisions opérationnelles de gestion de crise.

²⁰ Par principe, ce type de Retex n'ayant vocation à intervenir qu'un temps non négligeable après la phase de crise stricto sensu, la décision de leur organisation peut ne pas être prédéterminée ou immédiate.

La nature de la **crise** est évidemment un élément majeur par son importance, en intensité et en surface, ou par le fait qu'elle affecte un ou plusieurs réseaux, qu'elle génère des victimes, etc.

Les caractéristiques du **réseau** impacté constituent également des facteurs déterminants : son extension géographique, ses caractéristiques (avec des nœuds ou des « chevelus »), sa modularité, sa robustesse, sa redondance influent sur l'impact de la crise ; l'importance de cet impact et la « réparabilité » du réseau influent sur le nombre et la qualité des interventions nécessaires, donc sur la durée, la difficulté et le coût du retour à la normale.

La **préparation à la post-crise** est également essentielle. Cette préparation a deux dimensions, technique et politique.

- La préparation technique peut comprendre, outre les caractéristiques et actions de renforcement des réseaux citées supra, la mise en œuvre d'équipes de réparation avec des kits d'intervention et le renforcement de la capacité de diagnostic.
- La préparation « politique » comprend trois aspects : être préparé collectivement à l'après-crise, savoir quoi faire, pouvoir le faire :
 - la préparation collective concerne, outre les élus et responsables, la population, sa connaissance des plans communaux de sauvegarde (PCS²¹), des lieux de rassemblement éventuels, sa préparation à suivre les instructions (donc sa compréhension de la logique d'action) ;
 - savoir quoi faire suppose la connaissance des vulnérabilités (des ouvrages locaux des réseaux...) et une réflexion, à froid et partagée, sur ce qu'il faudrait refaire ou changer « au cas où... », pour éviter, dans l'immédiat après-crise, soit de prendre de mauvaises décisions, soit de ne pas en prendre (par exemple par crainte de l'impopularité) ;
 - pouvoir le faire suppose la capacité de mobilisation, à la bonne échelle territoriale, des moyens (techniques, financiers, politiques) nécessaires pour mettre en œuvre les décisions citées supra.

La **gestion de la post-crise**, avec la définition de priorités et l'ordonnancement des interventions, est essentielle pour optimiser le retour à la normale.

Ces éléments ne sont pas indépendants : il y a des effets croisés et des boucles de rétroaction. Meilleur est le Retex des crises, meilleures seront les décisions ultérieures. Plus il y a, à froid, de consensus politique sur ce qu'il faut refaire à l'identique ou modifier, meilleurs seront les choix et actions de retour à la normale.

Enfin, un cinquième facteur est constitué de **certaines décisions opérationnelles** de gestion **de crise** qui limitent la crise ou facilitent l'après-crise : par exemple des interdictions ciblées de circulation (en cas de neige ou tempête pour faciliter l'action des chasse-neige), la circulation d'équipes de réparation (le week-end), des délestages ciblés...

²¹ Qui ne traitent que de la crise.

1.4.2. Une nécessité d'analyse à entrées multiples

Au terme de son enquête auprès des opérateurs de réseaux, la mission n'est pas parvenue à dégager un modèle général de retour à la normale, représentatif de l'ensemble des situations et valant pour chaque réseau, en tout lieu, pour tout risque.

Il faut prendre d'abord en compte les spécificités des réseaux et de leur organisation technique et géographique et analyser leurs vulnérabilités à certains risques particuliers ; ensuite il faut mesurer les difficultés d'exécution du retour à la normale de chaque réseau en fonction du contexte (par exemple. plusieurs réseaux en panne...) dans lequel le territoire et la gouvernance, jouent un rôle essentiel.

Pour ces raisons, la mission présente, dans les deux chapitres qui suivent, les réseaux individuellement en soulignant leurs vulnérabilités, leur interdépendance puis les modalités ou conditions de retour à la normale.

2. Les réseaux et leurs vulnérabilités

2.1. Les réseaux électriques et leurs points critiques

2.1.1. Le réseau électrique – généralités

Le réseau électrique se compose du réseau de transport –haute tension, au-dessus de 63 kV–, dont l'opérateur est RTE, et du réseau de distribution haute, moyenne et basse tension, dont l'opérateur concessionnaire est ERDF. Le réseau de transport alimente en électricité, à partir des points de production, les 2240 postes sources qui alimentent à leur tour le réseau de distribution.

Le réseau électrique est, avec les réseaux de télécommunications et le réseau routier, l'un des réseaux critiques dont dépendent tous les autres réseaux.

Les sections qui suivent présentent brièvement les vulnérabilités et criticités des réseaux de transport et de distribution d'électricité. Une présentation plus complète figure en annexe.

2.1.2. Le réseau de transport

De manière générale, le réseau de transport est en amont du réseau de distribution et son dysfonctionnement a des impacts potentiels très larges, tant en termes d'alimentation qu'en termes de dommages lors de la chute de lignes ou pylônes.

Le réseau de transport est sensible à de multiples risques : tempêtes, neige et gel (problématiques pour l'accès aux lignes endommagées), inondation, canicule (quoique peu impactant en pratique), incendie (pouvant nécessiter des mises hors tension préventives), sismique (notamment via la couverture du risque mécanique associé à la résistance au vent).

Sa vulnérabilité a été notamment révélée par les deux tempêtes Lothar et Martin du 25-26 et du 27-29 décembre 1999, qui ont entre autres renversé plus de 200 pylônes haute tension et provoqué une coupure de ligne sur quasiment 100 km, avec en aval plus de trois millions et demi de foyers privés de courant pendant plusieurs jours.

Ces tempêtes ont motivé la formalisation d'une demande de sécurisation du réseau dans le contrat de service public du nouvel opérateur RTE, essentiellement sur les lignes 400 kV et 225 kV qui constituent l'armature du réseau de transport. La solution retenue²² a été de renforcer, dans le cadre d'un programme de 10 ans de 2007 à 2017 (coût estimé 2,8 milliards d'€ 2014), un pylône sur 10 sur les lignes à 125 kV, 225 kV et 400 kV, ces « pylônes anti-cascade » étant résistants à des vents de 220 km/h contre 160 km/h antérieurement.

Ce programme de sécurisation mécanique, avancé à 89 % fin 2013, a apparemment prouvé son efficacité lors des tempêtes Klaus (24 janvier 2009), Joachim (15-16 décembre 2011), Christian (27-28 octobre 2013) et Dirk (23-25 décembre 2013).

²² Rapport Piketty, Voir par exemple article d'août 2002 par Gérard Piketty dans les Annales des Mines.

Ce réseau est, par ailleurs, sensible aux dysfonctionnements d'autres réseaux.

En raison de son rôle dans l'équilibrage de l'offre et de la demande globale, il est tributaire des déséquilibres du réseau européen de transport. À ce titre, l'incident européen du 4 novembre 2006, qui a provoqué des délestages en cascade dans toute l'Europe, a été réglé rapidement à l'époque (de 40 minutes à deux heures) mais a néanmoins conduit à une coordination accrue entre opérateurs et à la tenue d'exercices.

Le réseau de transport d'électricité est aussi dépendant des réseaux de télécommunications mobiles, mais dispose d'un système radio de sécurité (le SRS). Il est dépendant des réseaux routiers pour l'accès aux lignes endommagées, mais dispose aussi d'une flotte d'hélicoptères en cas de nécessité, mobilisable pourvu que les conditions météorologiques le permettent.

Enfin le réseau de transport comporte des faiblesses internes liées à l'existence de « presque-îles électriques », la Bretagne et la région PACA – cette dernière faiblesse étant résorbée depuis 2015 grâce à une nouvelle ligne doublant la ligne principale sur des tronçons critiques.

2.1.3. Le réseau de distribution

Le réseau de distribution d'électricité alimente plus de 30 millions de clients et ses dysfonctionnements sont eux aussi très impactants, qu'il s'agisse de l'alimentation ou des dommages liés à la chute d'équipements.

En milieu rural, le risque le plus important pour ERDF est l'aléa climatique, notamment les tempêtes et la neige. La réponse à l'aléa neige est le renouvellement progressif des câbles (câble torsadé ou enfouissement). L'aléa tempête est traité par la mise en place d'une force d'intervention rapide (FIRE), de kits d'intervention et de stocks, ainsi que par des mesures de renforcement mécanique. À titre d'exemple, un « plan exceptionnel d'investissement et de maintenance » 2015-2020 a doté la Bretagne de 100 M€ suite aux tempêtes de l'hiver 2013-2014 : sécurisation de 2050 km de réseau sur 2015-2016, et sur 2015-2020 abattage de 46 000 arbres fragilisés, élagage de 68 000 km de réseau, enfouissement et sécurisation de réseau HTA²³.

En milieu urbain le risque est plutôt lié au vieillissement des équipements avec des fragilités sur les postes sources et les câbles. Suite à l'incendie du poste source de Levallois-Perret le 12 janvier 2013, outre des opérations de diagnostic et la surveillance renforcée des postes sensibles, un programme décennal de rénovation est en cours depuis 2013, concerne entre 300 et 500 postes, pour un montant total de 1 Md€ (500 M€ de consolidation et 500 M€ de capacité de reprise en cas de défaillance). 60 M€ ont été engagés en 2014, et 110 M€ sont budgétés en 2015. Les câbles BT et HTA, de technologie ancienne et à l'origine de l'essentiel des coupures (câbles HTA), font l'objet de remplacement progressif en fonction du nombre d'incidents connus.

²³ À la différence des mesures prises par RTE, ces mesures ne sont aucunement liées à la problématique de péninsule électrique dépendante d'approvisionnement extérieurs, mais d'amélioration de fiabilité des réseaux à maille locale, départementale ou régionale.

Ce réseau est l'un de ceux qui influent le plus sur les autres, mais il est aussi sensible à leurs dysfonctionnements. En premier lieu, il est alimenté par le réseau de transport d'électricité. Il est aussi dépendant, pour la conduite des appareils des postes sources, des réseaux de télécommunications mobiles, ce qui a conduit ERDF à mettre en place un réseau de transmission radio privé complémentaire de sa politique de diversification des opérateurs. Enfin, ce réseau a aussi besoin d'un réseau routier fonctionnel pour intervenir sur les lignes endommagées, mais peut, le cas échéant, mobiliser des moyens exceptionnels pour acheminer les secours : forces d'intervention rapide, moyens aériens, etc.

2.2. Télécommunications

Les réseaux de télécommunications (qui dépendent d'un autre ministère), bien qu'essentiels pour tous les autres réseaux, ont été exclus du champ de la mission. Ils sont multiples, souvent redondants, mais aussi avec des vulnérabilités très critiques dus par exemple à la malveillance.

Ils ne sont pas étudiés en tant que réseau propre ; seuls leur usage par les opérateurs ainsi que les vulnérabilités ou précautions particulières de ces derniers seront mentionnées dans la suite du rapport.

La mission croit toutefois utile de préciser ici l'importance de ces réseaux (téléphonie mobile, réseaux internet, « *smart grids* ») d'une part pour le bon fonctionnement des réseaux « matériels » qui font l'objet de son étude (notamment pour le contrôle-commande à distance, la détection et localisation rapides de pannes ou de défaillances...), d'autre part pour la gestion de la crise par les opérateurs/gestionnaires de réseaux et par les pouvoirs publics.

En particulier, la capacité de ces réseaux à acheminer simultanément un grand nombre de messages, ou a contrario leur saturation et leur blocage, constitue un facteur déterminant de l'efficacité de la réponse à la phase aiguë de la crise, qui à son tour conditionne fortement la réussite de la période de post-crise.

2.3. Le réseau routier

2.3.1. Généralités

On peut considérer deux réseaux aux finalités différentes : le premier est le réseau à forte capacité et à fort trafic, constitué pour l'essentiel du réseau routier national (RRN) non concédé et du réseau autoroutier, mais également par certains éléments de voirie départementale ou communale²⁴, est essentiel pour la vie économique : il dessert les grandes agglomérations et d'autres grands inducteurs de trafic (ports, aéroports). Le second, qui est plutôt un ensemble de réseaux, est destiné à la desserte locale ; il concerne des flux en général peu importants mais son indisponibilité peut parfois affecter localement la capacité de survie d'individus.

Le premier réseau (RRN et autoroutes) est conforté par des éléments de réseau départemental qui lui servent d'itinéraires de substitution en cas de coupure ou de

²⁴ En effet, le transfert d'anciennes routes nationales dans des réseaux départementaux ou communaux n'était pas fondé sur les seuls critères des caractéristiques techniques et du trafic supporté, mais aussi sur des considérations touchant aux conditions financières, voire sur des considérations d'opportunité locale.

dysfonctionnement grave. Le RRN non concédé représente 12 579 km et le réseau autoroutier concédé représente 8 578 km.

L'État (MEDDE, DGITM/DIT) est l'opérateur direct de l'ensemble du RRN et du réseau autoroutier non concédé, via deux sous-directions de la direction des infrastructures de transport (DIT) et les services déconcentrés en régions ou inter-régions.

Le réseau autoroutier concédé a pour opérateurs des sociétés concessionnaires d'autoroutes, pour la plupart privées (Sanef, APRR, ASF, Cofiroute et les filiales des trois premières, respectivement SAPN, Area et Escota), plus deux sociétés publiques exploitant les tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus et une portion d'itinéraire de leur autoroute d'accès respective (ATMB, SFTRF).

La réglementation technique et les normes applicables au secteur routier (chaussées, ouvrages d'art, équipements) visent pour l'essentiel à la sécurité et la performance (permettre des flux et des vitesses donnés). En zone sismique, les ponts sont soumis aux règles parasismiques, plus ou moins contraignantes selon le « degré d'importance » des ouvrages. Les sociétés concessionnaires des autoroutes et autres ouvrages (tunnels) sont soumises à un cahier des charges comportant des dispositions concernant la construction, l'exploitation et le niveau de service pendant toute la durée du contrat de concession.

2.3.2. Vulnérabilités

Le réseau routier et autoroutier ne fait pas partie des réseaux vitaux pour la population et à rétablir en priorité, au sens de la loi sécurité civile et du plan ORSEC RétaoRéseaux en préparation.

Il est en effet considéré qu'il est fortement maillé et redondant, ce qui relativise son caractère critique. Seul, un phénomène naturel affectant une zone étendue (inondation, séisme, tempête) peut rendre un point critique complètement inaccessible par voie terrestre, voire provoquer une coupure du territoire sur une grande échelle (par exemple, une crue majeure de la Loire qui rendrait impraticables les ouvrages routiers ou ferroviaires de franchissement jusqu'à la décrue). Certaines zones isolées (en montagne, en « cul-de-sac »), ne bénéficient cependant pas de cette redondance (par exemple en hiver avec des cols impraticables de manière durable) et est fragile en cas de coupure (par exemple à: Barèges en juin 2013).

Toutefois, le réseau est essentiel pour la vie économique et, en cas de crise, pour acheminer des secours aux populations par voie terrestre, transporter des blessés dans les hôpitaux ou pour accéder aux installations de réseaux critiques (pylônes électriques, transformateurs, antennes relais de télécommunications, stocks d'hydrocarbures, stations de pompage...) endommagées par une catastrophe naturelle ou technologique.

Par ailleurs, certains réseaux (eau, câbles divers...) peuvent être portés par – ou couplés à – des routes ou ouvrages d'art : une brèche dans le réseau routier entraîne de ce fait une brèche dans les réseaux qu'il porte. Cela est particulièrement sensible pour les ouvrages de franchissement d'obstacles naturels (viaducs, tunnels) qui sont des passages obligés pour certains réseaux.

Le réseau routier est vulnérable à de multiples risques : chutes de neige, pluies verglaçantes, inondations ou submersions marines, voire instabilité des sols et séisme. Ils peuvent affecter soit l'infrastructure soit les conditions de circulation, pour des durées plus ou moins longues de coupure selon la nature de l'événement et la possibilité ou non de réparer rapidement l'infrastructure et ses équipements.

Dans ce cadre, on note des points de vulnérabilité particulière²⁵ : les viaducs (crue exceptionnelle, affouillement des piles de ponts, séisme), les tunnels (l'incendie du tunnel du Mont-Blanc en 1999 a entraîné un important programme de requalification contre le risque incendie de l'ensemble des tunnels routiers d'Île-de-France et des principaux tunnels de province), mais aussi les panneaux de signalisation, notamment ceux à messages variables.

Le réseau routier peut aussi être directement affecté par la défaillance des réseaux d'électricité et de télécommunications surtout pour la signalisation dynamique (e.g. panneaux à messages variables) et les équipements de sécurité particulièrement critiques dans les tunnels²⁶. Les ouvrages les plus importants comportent des groupes électrogènes de secours.

Les sociétés concessionnaires ont d'ailleurs souscrit des abonnements téléphoniques auprès de plusieurs opérateurs à des fins de redondance. Elles sont clientes directes de RTE et non de ERDF, ce qui réduit leur vulnérabilité en cas de panne électrique.

2.3.3. Politique d'entretien et de prévention

L'entretien et la maintenance contribuent à la résilience, même s'ils constituent un enjeu distinct en raison d'un moindre nombre et d'une moindre gravité des interruptions, et d'un diagnostic facilité. Les sociétés concessionnaires sont tenues au respect de leur cahier des charges, y compris pour l'entretien et la maintenance²⁷. Les ouvrages d'art sont répartis en classes homogènes avec des durées de vie de référence. À l'échéance, on décide au cas par cas soit de reconstruire à l'identique, soit de prolonger la vie de l'ouvrage.

Pour les projets neufs, un certain consensus existe sur le niveau de sécurité à atteindre vis-à-vis des risques naturels. Outre le risque sismique, balisé par des lois et décrets, les ouvrages sont dimensionnés contre les crues et inondations (fréquence centennale) et sont protégés contre les chutes de blocs les plus probables. On peut noter quelques exceptions, comme l'autoroute A85 Angers-Langeais, inondable par la Loire, ou l'autoroute A7 dans un secteur inondable de la vallée du Rhône.

Le réseau existant a fait l'objet d'opérations de renforcement de la sécurité, notamment contre le risque incendie dans les tunnels.

²⁵ La reconstruction définitive d'un ouvrage d'art requiert des délais plus importants que celle d'une route en section courante, ce qui nécessite la mise en place d'itinéraires bis avec construction d'ouvrages de franchissement provisoires démontables.

²⁶ On peut être amené à fermer un tunnel et la fermeture simultanée de deux tunnels (Bobigny et le Landy) pendant quelques heures en Seine-Saint-Denis (vol de câbles) a provoqué 400 km de bouchons.

²⁷ La situation est difficile pour le RRN non concédé, confronté à la contrainte budgétaire. Selon un guide technique du Cerema et à l'issue d'une analyse technico-économique, l'équilibre à atteindre pour les chaussées est de 50 % d'actions de prévention et 50 % d'actions curatives (en coût budgétaire)

Le cahier des charges de la concession inclut des obligations de maintien de la circulation, sauf cas de force majeure (exemple de la neige : retour à la normale en moins de 4 h dans 90 % des cas). Suite à des épisodes plus ou moins bien gérés, les gestionnaires ont établi des procédures adaptées aux événements extrêmes, mobilisant les équipes et les matériels en fonction de l'importance de l'événement. Enfin, les DIR et les sociétés concessionnaires sont abonnées à des services météorologiques, afin d'anticiper les perturbations et prendre des mesures préventives comme la fermeture d'accès, l'intervention de sapeurs et d'engins de déneigement, la mise en place de dépanneuses Poids Lourds.

2.4. Le réseau ferroviaire (SNCF Réseau)

La résilience de l'infrastructure ferroviaire seule ne suffit pas à garantir la circulation des trains. Celle-ci peut souffrir de cyberattaques susceptibles de paralyser le trafic, ou d'interférences entre les dispositifs de communication entre les trains et le sol (GSM-R) et d'autres réseaux téléphoniques. Toutefois, par cohérence avec les autres réseaux, seuls l'infrastructure ferroviaire et ses équipements (signalisation, alimentation en énergie...) ont été pris en compte par la mission, qui a conduit des entretiens avec SNCF Réseau mais non avec SNCF Mobilités.

2.4.1. Traits principaux

Le réseau ferré national (RFN) est composé des lignes à grande vitesse (LGV) et d'un réseau classique segmenté en 9 classes de trafic selon la nomenclature de l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC), désignées UIC 1 à UIC 9, selon le trafic supporté exprimé en nombre décroissant de circulations par jour. Le réseau est parcouru par des trains de voyageurs, des trains de fret et des véhicules utiles à l'exploitation technique du réseau.

SNCF Réseau, gestionnaire d'infrastructure unifié du réseau ferré national, et les entreprises ferroviaires (EF) qui en sont les opérateurs utilisateurs, sont soumis à des règles de sécurité. L'Établissement public de sécurité ferroviaire (EPSF) leur délivre respectivement un agrément de sécurité et des certificats de sécurité conditionnant l'accès au réseau. Le trafic dense (200 trains par jour) se situe²⁸ essentiellement sur certaines LGV et en région parisienne, mais aussi sur la zone proche du centre de quelques très grandes agglomérations en région.

Le réseau ferré national interurbain ne « commande » aucun autre réseau et son interruption de brève durée n'aurait pas d'incidence immédiate, en dehors de désagréments pour des voyageurs ne disposant pas de mode alternatif de déplacement (les voies à fort trafic étant bien sûr beaucoup plus sensibles). Une interruption momentanée de la desserte par fer d'une plate-forme logistique, un port fluvial ou maritime par exemple, n'aurait pas d'incidence sensible pour la poursuite de l'activité de ce dernier pour autant que la desserte routière continue d'être assurée.

²⁸ Contrairement à l'Allemagne par exemple où une proportion importante du réseau connaît ce trafic quotidien proche du seuil de saturation (lequel dépend aussi de l'équipement « sécurité » des voies).

En cas de catastrophe, le réseau ferré n'a qu'un rôle limité du fait de son caractère point à point : les secours et le matériel d'intervention sont de préférence acheminés vers les lieux par voie routière, ou à défaut (en cas d'inondation) par hélicoptère. En revanche, une forte perturbation sur le réseau francilien (SNCF banlieue dite « Transilien ») aurait une incidence notable sur le fonctionnement de l'agglomération parisienne. Le même constat peut être fait, dans une moindre mesure, pour les réseaux ferrés desservant les grandes aires métropolitaines de province où circulent des TER.

2.4.2. Vulnérabilités internes

Deux réseaux conditionnent le bon fonctionnement du réseau ferré et de ses annexes (postes d'aiguillage, postes de commande centralisée) : le réseau électrique et le réseau de télécommunications. SNCF Réseau dispose en propre d'un réseau de télécommunications autonome et est lié par ailleurs à RTE par une convention de fourniture d'électricité en direct, pour assurer notamment la fourniture de courant aux sous-stations électriques, ce qui diminue sa vulnérabilité vis-à-vis du risque de coupure par rapport à une alimentation par ERDF.

La culture professionnelle du groupe public ferroviaire est avant tout une culture de sécurité (éviter les déraillements, les collisions...). La résilience aux risques naturels et technologiques intervient, mais une fois cette première préoccupation satisfaite. L'objectif du contrôle des risques est de maintenir en condition opérationnelle le réseau mis à disposition des entreprises ferroviaires (EF), donc de réduire les pertes résultant de son indisponibilité. Le risk-management a deux dimensions : prévention (réduire la probabilité du risque redouté) et protection (réduire les conséquences de sa survenance, exprimées en termes monétaires).

Le comité des risques de SNCF a identifié 181 risques au terme d'une analyse conduite par métiers et non par types de risques. Sur ces 181 risques, seuls 25 concernent des risques opérationnels.

Le risque le plus prégnant et donnant lieu à une remise à niveau systématique sur l'ensemble des installations (existantes ou en développement) de « SNCF Réseau » est le risque de cyberattaque, qui ne fait pas partie du champ de la présente mission.

Les principaux éléments de réseau identifiés comme porteurs de risques (hormis la malveillance) sont les postes d'aiguillage et la commande centralisée du réseau (CCR).

La sécurisation des postes d'aiguillage

L'incendie du poste central de commande (PCC) des Ardoines (à Vitry-sur-Seine) en 2014 a conduit à redéfinir « à dire d'expert » les priorités des études de risque : les postes d'aiguillage (1 300 postes au niveau national, dont 143 en région Île-de-France), les ouvrages d'art, les sous-stations électriques et les installations de téléphonie.

Les principaux risques pris en compte, et leur réponse technique, sont : le risque incendie d'où l'installation de capteurs de fumée et la duplication du tableau de commande dans deux salles distinctes (redondance) ; le risque d'alimentation électrique menant à la duplication du circuit d'alimentation ; le risque d'inondation pour

lequel on place la salle de commande en hauteur et le poste d'alimentation électrique et les câblages hors d'eau.

Les postes d'aiguillage inclus dans les opérations de développement (sur des lignes nouvelles ou des prolongements de ligne) bénéficient des derniers perfectionnements. Pour les autres, leur remise à niveau est faite à l'occasion des opérations de régénération de lignes, ou suite à des incidents majeurs (un incendie par exemple).

Les postes anciens devant alors être complètement reconfigurés, il en résulte des délais de réalisation très variables, allant de 6 mois (en cas de reconstruction à l'identique d'un poste récent) à 3 ans lorsqu'une étude d'ingénierie complète doit être réalisée (c'est le cas de la reconstruction du PCC des Ardoines).

Selon le responsable du réseau de transport ferré en Île-de-France coordonnant la SNCF et la RATP sur les lignes (RER) à exploitation partagée, il reste actuellement 13 postes d'aiguillage considérés comme critiques en croisant les critères suivants : état physique du poste, impact sur les circulations, nombre de voyageurs affectés. Le poste le plus critique est celui de la gare d'Austerlitz qui commande la portion d'Austerlitz à Choisy-le-Roi.

La commande centralisée du réseau (CCR)

Les postes d'aiguillage doivent être progressivement rassemblés dans 16 centres de contrôle-commande, chacun d'entre eux desservant un secteur géographique. Ces centres bénéficient d'une double alimentation électrique en cas d'inondation ; toutefois, il n'est pas certain que tous les transformateurs soient situés hors zone inondable, même dans l'hypothèse d'une crue centennale.

Par ailleurs, les centres de contrôle commande ne sont pas redondants entre eux : en cas de panne de l'un d'eux, les autres centres ne pourraient pas s'y substituer temporairement en reprenant ses fonctionnalités, et les aiguillages du secteur desservi par ce centre devraient être pilotés en mode manuel jusqu'à sa récupération. Chaque secteur desservi par un même centre fonctionne donc de manière autonome, sans possibilité d'assistance mutuelle en cas de dysfonctionnement de l'un des postes de CCR.

2.4.3. Autres vulnérabilités

La vulnérabilité du réseau ferré aux risques naturels (inondations, instabilité des sols, tempête, séisme) et technologiques ne diffère pas essentiellement de celle du réseau routier et ne semble pas appeler des réponses spécifiques.

SNCF Réseau, gestionnaire du RFN, n'a pas une connaissance complète des installations dangereuses situées à proximité de son réseau et dont l'incendie ou l'explosion serait susceptible d'entraîner la fermeture temporaire d'une ligne, sauf pour les lignes nouvelles dont l'étude d'impact comprend un recensement de ces installations.

Le réseau ferré dispose d'une redondance limitée (notamment au niveau des nœuds et des gares terminales) qui se traduit par des allongements de trajet et des vitesses

limitées notamment sur les parties du réseau ramifié qui sont moins entretenues et à trafic faible. Ces dernières ne seraient pas utilisables à court terme sans travaux de remise à niveau en cas de dysfonctionnement prolongé du réseau principal. Dans ce cas, des services de cars de substitution ou de taxis devraient être mis en œuvre, posant des problèmes de capacité. La redondance des points critiques du réseau fait l'objet d'un traitement particulier.

Enfin, comme l'avait mentionné un précédent rapport du CGEDD (n° 008414-01 de septembre 2013) auquel le lecteur est renvoyé pour plus de détails, de nombreux équipements électroniques tant de gestion du trafic (commandes d'aiguillages...) que de signalisation sont sensibles à des températures extrêmes prolongées (gel, fortes chaleurs) : ceci concerne tant le réseau ferré national (dont le Transilien) que les réseaux métropolitains, notamment celui de la RATP. Comme l'a montré un épisode caniculaire en début d'été 2015, une défaillance de ces équipements peut être très pénalisant pour des éléments de réseau à fort trafic, mais le délai de réparation des pannes est le plus souvent infra-journalier.

2.5. Le réseau de transport par fer en Île-de-France : RATP, Transilien

2.5.1. Généralités

Les réseaux de transport collectif urbain de voyageurs en site propre ou protégé, vu le nombre de personnes transportées quotidiennement, sont essentiels au bon fonctionnement des grandes agglomérations, où se crée une grande partie de la valeur ajoutée nationale.

SNCF Transilien (partie intégrante de SNCF Mobilités) et la RATP (EPIC de l'État) agissent via des contrats de service public portant sur des programmes d'investissements et des schémas de service conclus avec l'autorité organisatrice des transports publics en région Île-de-France, le Syndicat des transports d'Île-de-France (STIF). Les autres réseaux de transport collectif de voyageurs en région Île-de-France (tramway et autobus) relèvent également de l'autorité du STIF.

La réglementation technique de la RATP est assurée par le service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG), pour les services de métro, RER et tramways et par la DRIEA (DIRIF) pour les services d'autobus.

Le réseau de la RATP n'a pas d'autre fonction que d'assurer le transport de voyageurs en zone agglomérée. Il n'a pas vocation à acheminer des secours ni à intervenir pour réparer d'autres réseaux. L'arrêt d'une ligne n'aurait pas d'incidence sur d'autres réseaux, mais perturberait la vie quotidienne de ses usagers souvent captifs, la gravité de cette perturbation étant fonction du trafic normalement assuré par cette ligne, et donc de sa centralité... L'arrêt simultané de plusieurs lignes ou la perte de stations de correspondance perturberait gravement les conditions de transport dans l'agglomération. Pour les interruptions programmées du service sur une portion de ligne pour travaux de régénération (en général en période creuse de l'été), la RATP prévoit des moyens de transport de substitution (services d'autobus, accords avec des sociétés de taxis...) afin de réduire les désagréments.

Le réseau métropolitain de la RATP, qui couvre la ville de Paris *intra muros* avec des prolongements de ligne en proche banlieue, est dense et fortement maillé

(correspondances entre lignes et avec les lignes du RER (qu'elles soient exploitées par la SNCF ou par la RATP). Ce maillage sera poursuivi avec les investissements de développement futurs : prolongements de la ligne 14 au nord-ouest (ce qui soulagera la ligne 13 saturée) et au sud, ligne 15 (Grand Paris Express) qui assurera des liaisons de banlieue à banlieue avec des correspondances sur les prolongements de lignes de métro actuelles, prolongement de la ligne E (SNCF) vers la Défense et Mantes (ce qui soulagera la ligne A du RER)...

La RATP se considère comme relativement résiliente pour son alimentation électrique (postes de contrôle-commande, signalisation, traction), car elle est alimentée directement par RTE et non par ERDF. De même, sa dépendance aux réseaux de téléphonie fixe et mobile est réduite en raison d'abonnements aux trois grands réseaux de téléphonie mobile, plus un réseau de téléphonie interne (ce qui semble donc une pratique largement partagée entre opérateurs). Le réseau d'autobus et, dans une moindre mesure, les lignes de tramway sont tributaires de la viabilité des voies routières empruntées.

2.5.2. Vulnérabilités

On aborde ci après d'abord le réseau d'autobus puis le réseau métropolitain, incluant métro classique et RER. La mission n'a pas abordé le cas des tramways, dont le réseau est actuellement peu étendu et de faible capacité, comparé au métro. L'analyse de la résilience du métro peut sans doute leur être en partie transposée.

Les autobus

Les autobus de la RATP, comme d'ailleurs ceux des autres compagnies (Veolia, Keolis, Transdev...) regroupées dans le réseau Optile, circulent sur le réseau routier banalisé, parfois dans des couloirs réservés, ce qui leur permet de s'affranchir des bouchons. Ils sont donc soumis aux mêmes aléas, notamment climatiques (pluie verglaçante, neige, températures extrêmes...), que la circulation automobile. Ainsi, l'épisode neigeux de décembre 2010 a paralysé la circulation des autobus sur certaines lignes, dont le déneigement avait été plus long que prévu. Le RETEX de cette crise (cf. notamment le rapport de mission du CGEDD n° 007540) a permis à la RATP et aux compagnies du réseau Optile d'assurer un meilleur niveau de service lors de l'épisode neigeux de mars 2013.

Entre-temps, la préfecture de région (en s'appuyant sur la DRIEA) avait classé 30 lignes de bus comme prioritaires pour l'agglomération parisienne. Sur ces 30 lignes de bus, 27 sont gérées par la RATP. La gestion de la crise de 2013 a d'ailleurs marqué un progrès sur celle de 2010, mettant à profit le RETEX de cette dernière.

Le métro et le RER

En matière de gestion des risques²⁹, le principe de subsidiarité s'applique : la responsabilité de premier niveau relève de chaque entité opérationnelle³⁰, la structure de risk-management prenant en charge les aspects transversaux.

Chaque département, chaque filiale gère ses propres risques critiques et décline à son niveau la même méthodologie, le département « *risk-management* » assurant la doctrine d'ensemble. Il existe des PCA sectoriels mais pas de PCA global.

Le niveau « *corporate* » (direction générale) de la RATP gère les risques opérationnels les plus critiques :

- le risque de cyberattaques des systèmes d'information (SI) et des installations de contrôle-commande et de signalisation (ou cybercriminalité), dont le traitement est considéré comme absolument prioritaire, ce risque est cité pour mémoire, n'entrant pas dans le champ de la présente mission ;
- le risque de destruction d'un référentiel (le référentiel étant l'ensemble des plans, références techniques, etc d'un objet donné, une ligne par exemple) , considéré maintenant comme sous contrôle ;
- le risque d'incendie d'une infrastructure centrale comme un poste de commande centralisée (PCC) ; il est considéré comme relativement bien maîtrisé, y compris pour des installations déjà anciennes comme le PCC du RER A, considéré actuellement comme « sûr à 90 %³¹ » à l'égard de ce risque : la résilience des PCC des différentes lignes a été améliorée par la décision d'écarter ces postes sur plusieurs sites³² ;
- le risque inondation, traité dans le « plan de protection contre le risque d'inondation » (PPRI), associé à une crue majeure de la Seine, est en revanche insuffisamment maîtrisé actuellement : il constitue un sujet de préoccupation majeure pour les responsables de la RATP et fait l'objet du développement ci-après.

Le PPRI du métro et du RER parisiens

Le risque d'inondation est considéré par les instances stratégiques de la RATP comme le seul risque majeur dont le contrôle est actuellement insuffisant. Suite au PPRI en vigueur sur la base d'une crue centennale avec 140 km de voies inondées, et par extrapolation de l'inondation du métro de Prague, la RATP estime à entre 3 Md€ et 5 Md€ (probablement autour de 4 Md €) le coût de remise en état du métro parisien.

²⁹ Les crises sont gérées avec une permanence générale des réseaux, entité centralisée gérant tous les incidents ; elle assure l'interface avec le MEDDE et le ministère de l'intérieur (police) ; la salle de crise est placée sous la responsabilité d'un chargé de mission auprès du DGA opérations.

³⁰ Lignes RER gérées par la RATP, métro, bus, lignes de tramway.

³¹ Il devrait être maîtrisé à près de 100 % lors de son remplacement.

³² Ainsi, il y avait autrefois un poste centralisé à Bourdon qui commandait l'ensemble du réseau ainsi que le poste de commande énergie, il y a aujourd'hui 11 postes pour le métro et le RER dont 1 qui commande trois lignes et un autre qui en commande quatre, les autres ne commandant qu'une seule ligne. Le poste énergie a été dédoublé. Il existe en outre un poste pour les lignes de tramway.

Toutefois, ce chiffre paraît largement sous-estimé, pour les trois raisons suivantes : vu l'importance de l'agglomération parisienne pour l'économie nationale, on aurait pu prendre comme référence une crue de 500 ans (ce qu'ont fait les Britanniques pour la Tamise à Londres) ; le scénario prend en compte une entrée d'eau par les eaux de surface, mais laisse de côté une remontée de nappes (qui induit des différentiels de pression entre les différentes parties des tubes d'où des efforts asymétriques) ; les couloirs de correspondance (de résistance bien inférieure à celle des tubes), succomberaient à la pression et transmettraient l'inondation d'une ligne à l'autre.

Par ailleurs, la mission du CGEDD de 2012/2013 sur la résilience des réseaux d'infrastructures aux risques naturels avait identifié comme risques : les températures extrêmes prolongées (fiabilité des composants électroniques participant aux équipements de voies et à la signalisation), la tempête (chutes d'arbres, arrachage de caténaires) et la chute de neige sur la partie à l'air libre du réseau ferré RATP.

2.6. Les réseaux d'eau et leurs points critiques

La question des réseaux dans le domaine de l'eau recouvre deux aspects :

- la production et la distribution d'eau potable
- la collecte et le traitement des eaux usées

Dans les deux cas les réseaux sont « locaux ». La notion de « local » peut être très variable tant en termes de surface concernée que de population couverte mais les réseaux n'ont pas de cohérence nationale, voire régionale, à l'exception de l'Île-de-France³³.

Dans les deux cas également, il ne semble pas cohérent d'envisager le retour à la normale des réseaux sans prendre en compte l'unité de production (d'eau potable) et/ou de traitement (station d'épuration pour les eaux usées), qui concourent à la même finalité.

Les réseaux d'eau, tant potable qu'usée, sont dépendants d'une part du réseau électrique (fonctionnement des stations, etc.) ainsi que du réseau téléphonique, d'autre part du réseau routier (ou ferroviaire) pour le transport des produits servant au fonctionnement des unités de traitement. Concernant la criticité du réseau, le rétablissement d'une distribution rapide d'eau potable est une nécessité absolue, même si on peut décider de distribuer de l'eau en bouteilles sur un temps très limité, sauf à décider de ne pas maintenir les populations sur les lieux concernés.

La continuité du service de distribution de l'eau potable peut être mise en cause de plusieurs façons suite à un dysfonctionnement qualitatif (contamination de l'eau d'origine accidentelle ou par malveillance) ou quantitatif (arrêt ou diminution importante de la quantité d'eau distribuée pouvant toucher l'unité de traitement ou le réseau de distribution lui-même).

³³ Cet aspect local n'empêche toutefois pas que des groupes nationaux ou multinationaux prennent en charge la gestion du dispositif. Pour l'eau potable, les réseaux représentent au niveau national une longueur cumulée d'environ 1 million de km, dont 500 000 km en régie et un peu plus de 500 000 km en gestion déléguée. Veolia gère environ 200 000 km, essentiellement en zones urbaines. La Lyonnaise des Eaux (groupe Suez Environnement) opère également surtout en zones urbaines, le troisième opérateur, la SAUR, gérant essentiellement des DSP en zones rurales. Il y a environ 34 000 services d'eau et d'assainissement en France.

Les perturbations au traitement ou à la distribution sont d'origines diverses :

- panne électrique ou dysfonctionnement du réseau de télécommunications ;
- rupture d'approvisionnement en matières indispensables au fonctionnement des installations, due par exemple à des interruptions de la circulation routière ;
- rupture physique des unités de traitement ou du réseau de distribution (séisme, inondation, ...).

Lorsqu'il s'agit de non-conformité liée à un dysfonctionnement d'une unité de production, des solutions de remplacement, limitées dans le temps et dans l'espace, sont fréquemment utilisées via la distribution d'eau (bouteilles ou camions-citernes)³⁴.

Pour les difficultés liées à l'approvisionnement électrique, les unités de traitement sont classiquement équipées de groupes électrogènes ou font partie des structures à équiper en priorité.

Cela suppose toutefois d'assurer la disponibilité du combustible nécessaire pour alimenter le ou les groupes, ce qui peut être délicat en cas de rupture simultanée de l'approvisionnement en combustible. La situation peut même devenir très difficile dans des secteurs « isolables » n'ayant qu'une seule voie d'approvisionnement (vallées de montagne par exemple) : les stocks permettant une vie en autarcie pendant un temps déterminé devraient être surévalués par rapport aux secteurs non isolés, ce qui n'est pas souvent le cas.

En règle générale, selon ce qui a été indiqué à la mission, la résilience de la production est assurée par des stocks de précaution allant de 24 h à 48 h, selon les sites de production. Le retour à la normale suppose soit le retour de l'électricité, soit le renouvellement du stock. Le principe est de considérer que l'approvisionnement sera rétabli dans ce laps de temps, suivant la logique générale du flux tendu qui fonde la quasi-totalité de l'organisation des pays développés. Pour les secteurs isolables, ces stocks de précaution doivent permettre de fonctionner sur une période plus longue, à adapter selon le territoire³⁵. Il est utile de se poser la question d'une augmentation de la durée d'autonomie permise par les stocks au regard du coût social du risque de non-rétablissement du service faute de stock.

4. Sensibiliser, à chaque niveau (du MEDDE) territorialement compétent, les distributeurs d'eau potable sur les dispositions à prendre afin que les stocks de produits, nécessaires à la production et distribution d'eau, soient déterminés pour permettre un fonctionnement autonome hors électricité et avec coupure d'approvisionnement routier.

2.7. Déchets

De façon encore plus nette que pour l'eau (potable et assainissement) il n'y a pas véritablement de réseau « déchets », dans la mesure où il n'existe pas de réseau

³⁴ Ce type d'accident ou d'incident permet au demeurant de constater que la production et la distribution d'eau potable est largement surdimensionnée par rapport aux besoins nécessitant effectivement de l'eau potable. On pourrait imaginer une situation dégradée où l'eau potable est limitée aux seules nécessités, une eau de moindre qualité étant distribuée pour les autres usages. Ce point n'est pas traité dans le présent rapport.

³⁵ Avec une gestion des stocks continue pour éviter les aspects éventuels de péremption.

physique indépendant. En effet, le dispositif de collecte et de transport vers les lieux de stockage et de traitement des déchets utilise les réseaux existants ferroviaires ou routiers.

Il est d'ailleurs intéressant de noter que le dispositif « Retap réseaux³⁶ » ne prend pas en compte la gestion des déchets et ne considère pas ce thème comme du niveau des cinq réseaux majeurs que sont le gaz, l'eau, l'électricité, les hydrocarbures, les télécommunications. L'évacuation des déchets après catastrophe pouvant constituer une nécessité, les éléments structurants du secteur d'activité « déchets³⁷ » méritent pourtant d'être classés parmi les usagers potentiellement sensibles avec simultanément une obligation pour ces opérateurs de construire et mettre en place un plan de continuité de l'activité.

Pour autant, même en l'absence de réseau stricto sensu, en cas de crise et en situation de post-crise, peuvent se poser des problématiques **locales** de collecte et de valorisation des déchets. La notion de local varie selon le type de déchets concernés, et peut avoir un impact important pour des déchets dangereux³⁸, dont le nombre de centres de traitement est réduit.

La gestion des déchets est dépendante d'une part du réseau électrique (fonctionnement des stations, etc.), d'autre part du réseau routier ou ferroviaire pour le transport des déchets eux-mêmes mais également des produits servant au fonctionnement des unités de traitement.

La défaillance du réseau peut impacter soit la gestion des déchets habituels, qu'ils soient inertes, non dangereux ou dangereux, soit la gestion des déchets issus de la crise qui peuvent d'ailleurs demander des traitements spécifiques (pollutions, difficultés d'utilisation particulières, etc.).

De façon globale, la gestion des déchets de toute nature participe, pour des raisons économiques mais aussi psychologiques, du besoin de retour à la normale³⁹. Elle peut en outre être à la source de la crise elle-même (grève de la collecte, défaillance d'un centre de traitement...) mais également être une des causes d'empêchement du retour à la normale (par exemple en bloquant des accès, en empêchant/retardant les travaux. Par ailleurs, l'effet cumulatif peut rapidement entraîner un phénomène de blocage du système, susceptible d'entraîner des réactions sociales difficiles à maîtriser⁴⁰.

³⁶ Guide ORSEC zonal et départemental : Rétablissement et approvisionnement d'urgence des réseaux électricité, communication électronique, eau, gaz et hydrocarbures qui définit les principes de la planification visant à chapeauter les anciennes planifications d'urgence relatives aux ruptures d'approvisionnement électriques, aux perturbations importantes des réseaux d'eau potable et à la priorisation du rétablissement de communications électroniques.

³⁷ Tout particulièrement les unités de traitement.

³⁸ Ou pour des déchets types cadavres d'animaux, eu égard au nombre réduit d'équarrissage sur le territoire national. Ce cas peut toutefois être résolu par l'utilisation, si besoin, des dispositifs prévus en cas d'épizootie (plan fièvre aphteuse notamment, sous réserve qu'ils soient maintenus à jour.

³⁹ déblaiement des embâcles, des boues post-inondation, déblaiement des déchets de BTP suite à un tremblement de terre.

⁴⁰ Pour exemple le cyclone Katrina aux États-Unis a généré 90 millions de m3 de gravats et de déchets et le tremblement de terre en Italie dans la région de l'Aquila a produit entre 1,5 et 3 millions de tonnes de déchets. Le coût de traitement des déchets de situation exceptionnelle représente, selon la FEMA, 27 % du coût de remise en état des territoires sinistrés. Les catastrophes produisent en quelques jours des quantités très importantes de déchets, entre cinq et quinze fois la production annuelle de la population (source FEMA, fédéral emergency management agency, États-Unis). Pour exemple le coût de traitement des 9000 tonnes de déchets de la tempête Xynthia a été évalué à 420 000 euros et celui de la gestion des 28 000 tonnes de déchets produits par les inondations de juin 2010 dans le Var à 5 millions d'euros environ.

Il ne faut pas oublier enfin la nécessité de gérer les déchets de façon satisfaisante en mode dégradé pour limiter les risques sanitaires et environnementaux. Or la quantité de déchets générés par des catastrophes peut être très importante.

De façon beaucoup plus locale, pour des territoires pouvant se retrouver isolés des centres de traitement et de stockage des déchets (exemple de la vallée de Cauterets lors des inondations de juin 2013 dans les Pyrénées, complètement isolée suite à la destruction partielle de la seule route desservant la vallée), la gestion des seules ordures ménagères peut vite devenir problématique si des solutions de stockage d'attente ne sont pas prévues, alors même que les quantités ne sont pas importantes ..

Les difficultés peuvent donc être de plusieurs ordres :

- pour la gestion des déchets normaux : arrêt du système de collecte, solution de continuité entre collecte et traitement interruption entre collecte et traitement, arrêt du système de traitement ;
- pour la gestion des déchets liés à la catastrophe : dépassement de la capacité de collecte et de traitement, spécificité de la gestion de certains déchets.

2.8. Gazoducs et oléoducs

Face à des aléas climatiques ou des ruptures d'approvisionnement, les autorités françaises souhaitent garantir à l'ensemble des consommateurs un haut niveau de sécurité d'approvisionnement au sens du règlement européen⁴¹, dans un nouveau contexte de marché où les marges de flexibilité offertes par les stockages ou les terminaux GNL sont réduites⁴². Elles portent néanmoins une attention particulière à ceux qui seraient les plus vulnérables en cas de crise d'approvisionnement : installations de chauffage urbain (85 % des consommations du réseau de distribution), petites et moyennes entreprises n'ayant aucune alternative en cas de rupture d'approvisionnement, les services d'intérêt général essentiels (hôpitaux, maisons de retraite, établissements scolaires, etc.). Les consommateurs français ont été jusqu'à présent épargnés par les crises d'approvisionnement et n'ont pas eu à subir de délestage [Cf. Annexe 8].

La résilience des oléoducs impacte la distribution d'essence et le transport des marchandises en cas de crise majeure, notamment, des denrées alimentaires. Mais sur beaucoup d'événements naturels en surface (tempête, inondations) les installations semblent robustes. C'est sur le plan sismique qu'il y a une réelle fragilité. Un rapport de l'INERIS⁴³ montre que les canalisations sont plus ou moins exposées au risque sismique selon qu'elles sont aériennes ou enterrées.

⁴¹ 3ème paquet Énergie : règlement n°715-2009 et Sécurité d'approvisionnement : règlement n°994-2010 (en cours de révision).

⁴² Évaluation des risques susceptibles d'affecter la sécurité d'approvisionnement en gaz de la France (MEDDE/DGEC – Juin 2014). Analyse réalisée dans le cadre de la mise en œuvre du règlement (UE) 994/2010 du Parlement Européen et du Conseil concernant les mesures visant à garantir la sécurité de l'approvisionnement en gaz naturel et abrogeant la directive 2004/67/CE du Conseil.

⁴³ Cf. Risques naturels Environnement Industriel (DRA-013) - Synthèse sur les risques dus aux séismes, inondations, mouvements de terrain et tempêtes - accidentologie (INERIS/DRA, Nov. 2001).

En conclusion de ce rappel des caractéristiques des principaux réseaux relevant de la responsabilité du MEDDE, et de leur vulnérabilité aux différents risques, la mission constate que plusieurs situations de crise ont, ces dernières années, permis d'améliorer la prise en compte de la résilience et généré des programmes d'investissements significatifs pour y parvenir.

Il persiste toutefois quelques faiblesses sur lesquelles elle attire l'attention :

- la durée des programmes d'investissements, compréhensible en regard des budgets nécessaires mais qui fragilise la possibilité d'un retour rapide à la normale en cas de survenue d'une nouvelle crise ;
- les hypothèses prises en compte pour les priorités à dégager, en particulier celles relatives au niveau de crue caractérisant le risque inondation pour le réseau métropolitain francilien, et celles relatives à la bonne disponibilité des produits nécessaires à la production et la distribution d'eau en cas de rupture de la distribution électrique et du réseau routier ;
- l'insuffisante connaissance, par certains opérateurs, de l'étendue des sources potentielles de danger riveraines de leur propre réseau (en particulier au regard du risque d'explosion ou d'incendie).

3. Retour à la normale des réseaux

3.1. Les réseaux électriques et le retour à la normale

3.1.1. Le réseau de transport

RTE est assujéti à des engagements de qualité de l'électricité, dont la continuité de l'alimentation en termes de nombre de coupures, brèves ou longues⁴⁴, et la qualité de l'onde de tension. Typiquement l'engagement contractuel (hors coupures pour travaux) est, selon l'historique, jusqu'à une coupure longue et cinq coupures brèves par an, avec une durée moyenne de coupure⁴⁵ de référence de 2,4 minutes requise par le plus récent tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité, le TURPE 4. Cet objectif est depuis 2001 tenu presque chaque année (exceptions : 2005, 2006 et 2009). Ces critères sont évalués hors événements exceptionnels.

Un autre indice, le Temps de Coupure Équivalent⁴⁶, décrit de manière globale les coupures moyennes par utilisateur.

Temps de Coupure Equivalent (minutes)

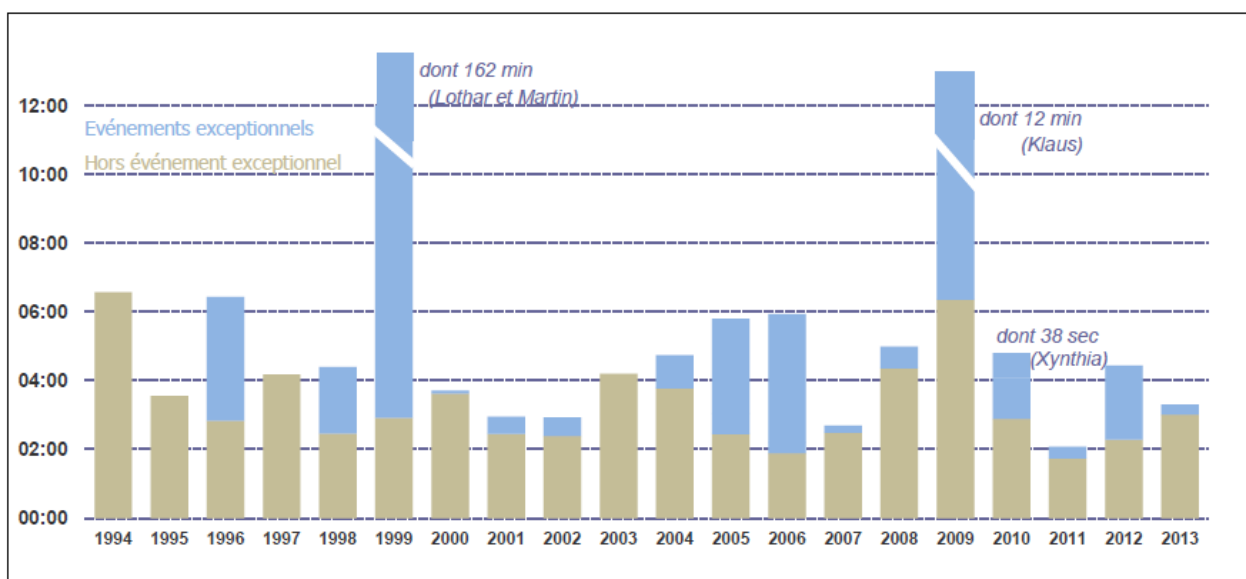


Figure 1. Temps de coupure équivalent de 1994 à 2012 – source : RTE⁴⁷

⁴⁴ On définit une coupure comme suit : interruption simultanée des 3 tensions d'alimentation (< 5 % de la tension d'alimentation déclarée), en distinguant Coupure brève (CB), entre 1 s et 3 min.; Coupure longue (CL), supérieure à 3 min. Les coupures sur le réseau public de transport sont considérées à la frontière du réseau et des installations qui y sont raccordées. Source, www.rte-france.com/sites/default/files/rapport_annuel_qde_2013.pdf

⁴⁵ Rapport entre énergie non distribuée hors événements exceptionnels, et puissance moyenne acheminée hors pertes. Il existe aussi un critère sur la fréquence moyenne de coupure. Ces critères permettent de calculer une incitation financière.

⁴⁶ Rapport entre énergie non distribuée lors des coupures longues et la puissance moyenne distribuée.

⁴⁷ www.rte-france.com/sites/default/files/rapport_annuel_qde_2013.pdf

En cas d'événement exceptionnel, le gestionnaire de réseau doit communiquer à la CRE (commission de régulation de l'énergie) « tout élément permettant de justifier le caractère exceptionnel de l'événement, l'énergie non distribuée, le nombre de coupures longues et brèves lors de l'événement ainsi que tout élément permettant d'apprécier la rapidité et la pertinence des mesures prises par RTE pour rétablir les conditions normales d'exploitation ».⁴⁸

Entre 2001 et 2014, RTE a de plus été assujéti à un abattement forfaitaire de 2 % du montant de base du TURPE par tranche de 6 heures de coupure, quelle que soit la cause de la coupure y compris les événements exceptionnels⁴⁹. Cette disposition a été abrogée par le décret n°2014-1492 du 11 décembre 2014 mais RTE continue de l'appliquer. Le tableau ci-après présente les nombres et temps de coupure de sites imputables à RTE ces dernières années.⁵⁰ Pour mémoire le nombre de sites clients desservis est de 3600 (notamment ERDF et SNCF Réseau), le nombre de clients d'environ 500.

Année	Temps cumulé de coupure de plus de 6h (h), en ordre de grandeur	Nombre de coupures de plus de 6 heures	Durée moyenne de coupure toutes causes confondues (minutes et secondes, entre parenthèses minutes)	Durée moyenne de coupure en raison d'événements exceptionnels (minutes et secondes)	Temps cumulé de coupures de plus de 6h dues aux événements exceptionnels (h), en ordre de grandeur	Nombre de coupures de plus de 6 heures dues à des événements exceptionnels
2008	4200	49	5:00 (5)	0:38 (0,63)	380	12
2009	3700	87	18:40 (18,67)	12:19 (12,31)	2880	60
2010	2000	54	4:48 (4,8)	2:53 (2,88)	280	18
2011	1200	32	2:04 (2,07)	1:44 (1,73)	30	1
2012	3200	52	4:26 (4,43)	2:17 (2,28)	230	6
2013	5300	54	3:18 (3,3)	3:00 (3)	50	6
2014	n.d.	n.d.	2:48 (2,8)	2:46 (2,77)	n.d.	n.d.

Tableau 1 : Tableau des statistiques de coupure sur le réseau de transport – Source RTE

Le temps de retour à la normale du réseau de transport est donc, au vu des données disponibles, satisfaisant.

La canicule de 2003 n'a pas eu d'effet sur les réseaux, celui de RTE ou les autres. En revanche, la canicule de juin 2015 a affecté dans la nuit du 30 juin au 1er juillet le réseau de transport d'électricité dans l'ouest de la France avec un million de foyers impactés, en raison de variations rapides de température provoquant une montée en

⁴⁸ <http://www.cre.fr/reseaux/reseaux-publics-d-electricite/qualite-de-l-electricite>, <http://www.cre.fr/documents/deliberations/decision/turpe-4-htb2/consulter-la-deliberation>. La "coupure moyenne de référence" est l'énergie non distribuée lors de coupures longues (hors événements exceptionnels), divisée par la puissance moyenne acheminée.

⁴⁹ Article 6 du décret n° 2001-365 du 26 avril 2015, abrogé par le décret n° 2014-1492 du 11 décembre 2014 modifiant le décret n° 2001-365 du 26 avril 2001 relatif aux tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité.

⁵⁰ Les données financières ont été communiquées à la mission mais sont confidentielles, et les temps cumulés de coupure aussi mais ne peuvent être communiqués qu'en ordre de grandeur.

pression dans des capteurs de puissance sur les lignes. Le service a été rétabli dans la journée.

3.1.2. Le réseau de distribution

Lors des tempêtes de 1999⁵¹, 55 % des clients coupés ont bénéficié à nouveau de l'électricité après vingt-quatre heures et 88 % après cinq jours. Électricité de France (EDF) s'est alors fixé comme objectifs de faire en sorte que, à l'horizon 2005, lors d'un aléa climatique majeur (identique à la tempête de 1999), 80 % des clients puissent être réalimentés en moins de vingt-quatre heures, 95 % en moins de cinq jours et 36 000 points de vie puissent être sécurisés (un par commune).

Le contrat de service public entre l'État et EDF sur la période 2005-2007 a fixé des objectifs moins ambitieux que ceux affichés au lendemain des tempêtes de 1999, en assignant à l'opérateur les engagements suivants :

- 80 % des clients réalimentés en moins de vingt-quatre heures,
- 90 % des clients réalimentés en moins de cinq jours,
- 100 % des sites sécurisés (ils sont 7000 en 2015) devant pouvoir être réalimentés en moins de 12 heures, d'ici 2015.

De plus l'engagement contractuel (hors coupures pour travaux) peut aller selon les zones jusqu'à 6 coupures longues et 30 coupures brèves par an.⁵²

Des incitations financières complètent ce dispositif. Le tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (dernière version, dite TURPE 4, valable sur 2012-2016) comporte une part fixe et une part variable « incitative », décrit indirectement ce qu'est une situation normale, en établissant des pénalités versées par les gestionnaires de réseau en cas de pannes. La décision tarifaire TURPE 4 HTA/BT du 12 décembre 2013⁵³, élaborée par la CRE (commission de régulation de l'énergie), prévoit le versement par ERDF aux utilisateurs raccordés aux réseaux qu'elle gère d'une pénalité de 20 % du montant annuel de la part fixe du TURPE par période entière de 6 heures d'interruption, sauf si elles sont dues à une défaillance du réseau de transport. Cette pénalité s'est jusqu'en décembre 2014 superposée à celle de 2 % en vigueur depuis 2001⁵⁴. Depuis le décret 2014-1492 du 11 décembre 2013, ne subsiste que la pénalité de 20 % par tranche de 6 h.

Ces dispositions valent même en cas d'événement exceptionnel. Le tableau ci-après présente les statistiques de coupure imputables à ERDF ces dernières années.

⁵¹ Source : www.fnccr.asso.fr/images/upload/2009-02-11_dossier_de_presse_fnccr_propositions_tempetes_11_fevrier.pdf

⁵² <http://www.cre.fr/reseaux/reseaux-publics-d-electricite/qualite-de-l-electricite>

⁵³ <http://www.cre.fr/documents/deliberations/decision/turpe-4-hta-ou-bt/consulter-la-deliberation>

⁵⁴ Article 6 du décret 2001-365 du 26 avril 2001, abrogé par le décret 2014-1492 du 11 décembre 2014.

Année	Temps de coupure moyen de plus de 6h toutes causes confondues hors RTE (minutes) ⁵⁵	Nombre de clients BT coupés plus de 6h	Montant des pénalités 2 %-6h jusqu'en 2013, et 20 %-6h après (M€)	Durée moyenne de coupure toutes causes confondues hors RTE (minutes)	Durée moyenne de coupure en raison d'événements exceptionnels (minutes)	Temps de coupure moyen de plus de 6h hors RTE au titre d'événements exceptionnels (minutes) ⁵⁶	Nombre de clients BT coupés plus de 6h au titre d'événements exceptionnels	(Nombre de clients BT desservis)
2008	30,5 (1041,4)	956 473	0,57	87,2	11,3	10,5 (2058,6)	166 568	32 657 588
2009	114,7 (1811,6)	2 091 316	15,94	177	92,1	88,1 (2511,8)	1 158 512	33 030 505
2010	49,5 (1015,8)	1 630 363	4,87	111,6	26,2	23,1 (1258,3)	614 228	33 458 563
2011	19 (723,5)	892 567	1,81	71,6	1,3	0,9 (1181,4)	25 892	33 988 994
2012	22,6 (787,7)	988 252	2,98	75,1	1,5	1,3 (1254,0)	35 706	34 443 342
2013	45,4 (1020,8)	1 546 596	4,04	97,7	15,8	13,8 (1566,3)	306 370	34 773 810
2014	19,6 (839,8)	819 123	28	65,5	1,5	0,7 (773,8)	31 751	35 097 633

Tableau 2 : Tableau des statistiques de coupure et pénalités payées par ERDF au titre de la clause 2 %-6h puis 20 %-6h – Source ERDF et retraitement mission

On constate donc que l'objectif incitatif relatif aux coupures de plus de six heures n'est pas tenu, et que le temps moyen de coupure reste assez stable hors événements exceptionnels, autour d'une heure de coupure. Cela se traduit par des pénalités financières conséquentes.

En ce qui concerne le délai de réalimentation, le contrat de service public signé entre l'État et EDF⁵⁷ et applicable à ERDF depuis le 1^{er} janvier 2008, stipule de réalimenter au minimum 90 % des abonnés dans les cinq jours en cas d'événement exceptionnel, mais aucune pénalité n'est prévue en cas de non-respect de cette clause. Cependant, entre 1999 et 2010, ERDF a divisé par cinq le temps de réalimentation de 90 % de ses utilisateurs, passant de neuf jours lors des tempêtes Lothar et Martin à deux jours lors de la tempête Xynthia.⁵⁸ Ainsi, depuis 1999, l'objectif de temps de réalimentation de 90 % des utilisateurs semble pour l'essentiel tenu.

ERDF ne dispose par contre pas de statistiques sur le délai de réalimentation des quelque 7000 sites sécurisés existants.

⁵⁵ Moyenne sur tous les clients desservis ; entre parenthèses, moyenne recalculée sur les seuls clients coupés plus de 6h.

⁵⁶ Moyenne sur tous les clients desservis ; entre parenthèses, moyenne recalculée sur les seuls clients coupés plus de 6h au titre d'événements exceptionnels.

⁵⁷ http://fr.edf.com/fichiers/fckeditor/Commun/Edf_en_france/documents/CSP-EDF-Etat.pdf

⁵⁸ <http://www.cre.fr/documents/publications/rapports-thematiques/rapport-sur-la-qualite-de-l-electricite-2010/consulter-la-synthese-du-rapport>

3.2. Télécommunications

Comme indiqué précédemment, les réseaux de télécommunications sont hors périmètre du présent rapport.

Les dispositifs de télésurveillance et télécommande sont essentiels pour détecter les pannes et parfois pour les réparer (système d'auto-réparation), donc essentiels pour le retour à la normale. La téléphonie, elle, est également critique pour organiser et adapter en temps réel le processus de réparation (mise en place des équipes et équipements, coupures de sécurité, bilans quotidiens...).

Les gestionnaires des réseaux dépendants sont conscients de la criticité des télécommunications et ont pris des mesures de mitigation (propre réseau de télécommunications, abonnements multiples...). La saturation des télécommunications qui affecte la crise, affecte moins la post-crise.

3.3. Réseau routier et autoroutier

3.3.1. Situation dégradée momentanément acceptable

La DGITM considère comme inacceptable, car fortement pénalisante pour l'utilisateur, la fermeture totale d'un élément de réseau « important » pendant une durée de plus de 24 heures, sans itinéraire alternatif. Une fermeture partielle (ouverture aux VL et limitée aux heures de pointe) est envisageable pour permettre d'effectuer les travaux de remise en état en heures creuses. La doctrine de la DGITM consiste à éviter dans toute la mesure du possible une fermeture complète aux VL, quitte à retarder la remise en état complète (travaux en heures creuses ou sous circulation). Les VL sont prioritaires par rapport aux PL.

Une fermeture est particulièrement pénalisante dans les cas suivants :

- en agglomération, avec une circulation aux heures de pointe à la limite de la saturation (cas de l'agglomération parisienne et des autres grandes agglomérations régionales) ;
- dans le cas d'une desserte d'une zone isolée et sans itinéraire alternatif (cas d'une presqu'île ou d'un fond de vallée en zone montagneuse, particulièrement en saison touristique, ou d'une autoroute entre deux sorties).

La coupure complète la plus longue est survenue sur l'autoroute A1 (1 mètre de neige) pendant 2 jours, avec la circonstance aggravante d'une coupure des itinéraires parallèles (RN29 et A16) pendant 5 à 6 heures.

3.3.2. Temps de retour à la normale

Les causes les plus fréquentes de coupure du réseau sont la tempête avec chutes d'arbres (plutôt sur le réseau secondaire, les abords des routes à grande circulation étant en général dégagés), les chutes de neige et les pluies verglaçantes mal anticipées (sans prise de mesures préventives de salage / sablage) et les accidents de poids lourds (notamment dans les tunnels où ils peuvent en outre générer un incendie). Le temps de retour à la normale est d'autant plus rapide que l'événement aura été

anticipé par le service gestionnaire, concessionnaire ou DIR pour le réseau non concédé. Une bonne information « en temps réel » des usagers de la route par envoi de messages ciblés ou par les PMV leur permettra d'anticiper et de choisir un itinéraire alternatif, ce qui délesterait l'itinéraire touché et simplifierait l'intervention du gestionnaire de la voie. Il est exceptionnel comme indiqué plus haut que la reprise du trafic n'intervienne pas dans les 24 heures.

Une instabilité du sol (glissement de terrain, fréquent en montagne), voire plus rarement un séisme, peut provoquer une coupure de plus longue durée, notamment si des ouvrages ont été endommagés. Il convient alors de mettre en place un ou plusieurs itinéraires alternatifs, avec une signalisation appropriée.

Le réseau routier et autoroutier est le principal vecteur d'acheminement des secours ou des moyens d'intervention sur des équipements endommagés ou défectueux en cas de sinistre. Sa disponibilité en crise et après-crise est vitale.

5. Poursuivre l'élaboration, en liaison avec les conseils départementaux, de plans préventifs de dégagement des axes, comportant des mesures de limitation voire d'interdiction d'accès à certains véhicules (poids lourds) ainsi que des aires de stockage relais, afin de faciliter la circulation des véhicules d'intervention notamment lors d'épisodes climatiques : tempêtes, chutes de neige, verglas... (DGITM)

3.4. Réseau ferroviaire (SNCF Réseau)

Les documents contractuels (contrat d'objectifs avec l'État) ne contiennent pas de dispositions particulières concernant la résilience et définissant un délai « acceptable » ou maximum admissible de rétablissement du service après un incident ou accident. Il en est de même du document de référence du réseau, qui donne lieu à un avis du régulateur (l'ARAF). SNCF Réseau s'efforce de rétablir un service minimum, puis le service normal, le plus rapidement possible. Toutefois, cet objectif reste subordonné aux exigences de la sécurité qui demeurent l'impératif absolu.

Le temps de rétablissement d'une situation normale, pour un incident d'exploitation banal, est généralement assez rapide (infra-journalier). Il est pénalisant pour les usagers, surtout si de tels incidents sont fréquents, mais peu pour la vie économique sauf si la coupure se prolonge, par exemple si un ouvrage d'art est suffisamment endommagé pour ne plus pouvoir supporter de trafic pendant la période de réparation ou si un remblai ferroviaire s'effondre suite à un séisme, à un glissement de terrain ou à une cavité souterraine (fontis). Des services de bus ou de cars de substitution doivent dans ce cas être mis en place pendant les travaux : l'allongement de parcours qui en résulterait en restant sur le réseau ferré, que l'on raisonne en distance ou en temps total de parcours, est en général dissuasif du fait du caractère très faiblement redondant du réseau.

L'arrachage d'une caténaire suite à une chute d'arbres, lors d'une tempête par exemple, est fréquent sur des lignes secondaires (UIC > 5), exceptionnel sur des lignes à fort trafic, le risque de chutes d'arbres étant dans ce cas limité par la zone de déboisement de part et d'autre de la voie. Le délai d'intervention va de l'infra-journalier à quelques jours, lié en principe au trafic (la priorité étant donnée aux lignes à fort trafic ; paradoxalement, pour des pannes plus mineures, l'intensité du trafic empêche parfois les interventions diurnes allongeant de ce fait la durée des réparations).

Les circonstances qui peuvent le plus profondément et durablement pénaliser l'exploitation du réseau, comme indiqué plus haut, sont une défaillance grave, voire la destruction d'un poste de commande particulièrement critique d'un réseau ou d'un poste d'aiguillage. Ce serait par exemple le cas du poste de commande central de la LGV1 Paris-Lyon, qui fait l'objet d'une « business impact analysis ». On a déjà vu que la durée de réparation est variable en fonction de l'ancienneté du poste détruit et peut être très longue, comme dans le cas du PCC des Ardoines à Vitry-sur-Seine (2 ans ½ à 3 ans). Une communication adaptée est alors nécessaire, comme en témoigne l'expérience de SNCF Réseau et de SNCF Mobilités face à l'incompréhension que ce délai a pu susciter.

Enfin, une crue de la Seine affectant l'agglomération parisienne perturberait profondément et pour une longue période le fonctionnement du réseau Transilien, dont une partie serait coupée pour effectuer les réparations. SNCF Réseau est invité à accélérer les études de plan particulier du risque inondation (PPRI). La problématique serait la même que pour la RATP (voir plus loin), bien qu'avec des conséquences moins lourdes : en effet, le réseau Transilien est presque uniquement en surface (sauf les RER dans Paris) et la portion de réseau inondable (et noyée en cas de crue exceptionnelle) est nettement plus réduite pour SNCF Réseau que pour la RATP.

3.5. Transports métropolitains franciliens

Les incidents d'exploitation « courants » sur le réseau métropolitain et plus particulièrement sur les lignes, très chargées, du RER A ou B affectent quasi-quotidiennement un très grand nombre d'usagers et sont très durement ressentis par ces derniers, par leur caractère répétitif et par l'inconfort qui en résulte en raison des retards et du surpeuplement des rames. Toutefois, le temps de rétablissement après un incident d'exploitation est habituellement de quelques heures et dépasse rarement la demi-journée.

Aucun événement « grave », comme l'incendie d'un PCC (considéré par la RATP comme très peu probable comme on l'a vu au chapitre 2) ou une crue majeure de la Seine ne s'est produit récemment, et la RATP ne dispose donc pas de RETEX à cet égard. Elle ne dispose pas non plus de scénarios communicables permettant d'estimer le délai de rétablissement total, voire partiel, du service⁵⁹.

On peut toutefois penser que ce délai serait long, dans un cas comme dans l'autre. Une extrapolation de ce qui s'est produit à New York (ouragan Sandy en octobre 2012) ou à Prague lors des inondations de 2003 permet de penser que ce délai serait au minimum de plusieurs années, ce qui, sauf émergence de nouveaux services de substitution (notamment des modes alternatifs vers les particuliers) rendrait les déplacements en zone centrale très difficiles et longs, compte tenu de l'état de saturation du réseau.

Quant au scénario « PPRI » d'une grande crue de la Seine, qui imposerait de « noyer » la section centrale du RER, il impliquerait une coupure complète de cette section et au-delà pour une durée qu'on peut estimer à 5 ans au minimum.

Dans cette hypothèse, la RATP, toujours en liaison avec l'État et avec l'AOT, serait amenée à concevoir puis à réaliser un projet alternatif afin de se substituer à ce

⁵⁹ Le seul type d'événement qui se soit produit récemment comparable par ses effets est la grève de longue durée des conducteurs de décembre 1995.

chaînon manquant. Jusqu'à la mise en service de ce projet, même en tablant sur un développement rapide des modes alternatifs de transport de voyageurs et/ou du télétravail, les conditions de transport de millions de voyageurs quotidiens ou occasionnels seraient très profondément dégradées. Le fonctionnement d'ensemble de la première région économique de France en serait durablement affecté. Dans le cas d'un événement déclencheur équivalent à la crue de janvier 1910, il est clair dans l'esprit des interlocuteurs de la mission que les conséquences sur le service assuré par le réseau seraient aujourd'hui plus profondes et surtout bien plus durables qu'en 1910.

La mission a constaté que les moyens consacrés par la RATP à son plan particulier contre le risque d'inondation (PPRI), soit 2,5 ETP actuellement, sont très faibles vu le risque encouru en cas d'une crue « de type 1910 » ; cette situation mériterait d'être expertisée et, si nécessaire, corrigée. Le même constat pourrait être fait concernant SNCF Réseau pour la part du réseau francilien (notamment les RER B nord, RER C, RER D, RER E « Éole ») placé sous sa gestion.

6. Recommander à la RATP et à SNCF Réseau d'expertiser les moyens indispensables pour que la structuration de l'équipe dédiée au PPRI soit à la hauteur des enjeux. (DGPR, DGITM, RATP, SNCF Réseau)

3.6. Réseaux d'eau

3.6.1. Retour à la normale

Dans un premier temps, pour l'eau potable, l'urgence est à la distribution de bouteilles d'eau et non à la réparation du réseau de distribution. L'urgence est un peu moindre pour les eaux usées (2 à 3 jours pour les lieux à haute densité de population), pour lesquelles la réparation rapide du réseau est par contre essentielle.

3.6.2. Mesures de prévention et préparation au retour à la normale

Le risque de dysfonctionnements importants et durables des réseaux d'eau potable impose de pallier de façon préventive la destruction d'une unité de traitement ou d'une canalisation, dont la réparation est forcément longue.

La solution passe par une diminution de la vulnérabilité des territoires en anticipant structurellement le problème de deux façons :

- en diminuant la vulnérabilité de l'outil de production lui-même vis-à-vis des aléas connus identifiables (construction hors zone inondable, construction respectant les normes para-sismique),
- en créant des dispositifs d'interconnexion, au sein d'un même réseau pour les canalisations, mais aussi entre réseaux voisins pour pallier la défaillance sur le long terme d'une unité de traitement.

Le besoin de prévoir la seconde solution dépend étroitement du respect de la première. Elle suppose de prédéfinir le risque et de prévoir des conventionnements entre gestionnaires intégrés dans le prix de l'eau.

Le risque de défaillance d'un réseau dépend également, pour un même aléa, des conditions de son entretien et de son remplacement. Or, les informations sur l'état du réseau et sur les obligations d'entretien ne sont pas toujours bien précisées lors des renouvellements de concession et la pression exercée par les collectivités concédantes sur le prix de l'eau lors de ces renouvellements pourrait mener à un service d'eau à bas coût⁶⁰.

Pour la gestion des eaux usées, la problématique rencontrée est techniquement de type similaire, notamment sur la dépendance vis-à-vis des réseaux électriques et routiers. Par contre la criticité est nettement moindre, l'urgence du rétablissement étant plus faible même si le principal risque de pollution environnementale liée à l'absence de traitement des eaux usées et à leur déversement dans le milieu reste à considérer, y compris pour d'éventuelles conséquences sanitaires. Sur certains types de territoires ou d'habitats (grands immeubles, tours...), l'absence d'évacuation des eaux usées pourrait toutefois être rapidement dirimante. Une telle absence entraînerait au-delà de quelques heures l'évacuation pour raisons sanitaires d'immeubles entiers dans un quartier de bureaux comme la Défense ou la Part-Dieu à Lyon, ou des tours de logement de grande hauteur, avec les conséquences qui en résulteraient pour la vie quotidienne et l'activité économique.

La mauvaise implantation ou la mauvaise réalisation (pour le risque sismique) de l'unité de traitement est la principale cause de vulnérabilité de la production ou du traitement de l'eau. L'exemple type récent est la station de Barèges, dans les Pyrénées, implantée dans le lit de la rivière et emportée lors des inondations de juin 2013. La solution de remplacement « à fonctionnalités identiques » a consisté à faire traiter les effluents de Barèges par la station de Luz implantée en aval, en dehors de la zone inondable.

Cet exemple doit être retenu pour mettre en évidence la nécessité d'utiliser éventuellement un événement pour reconstruire plus résilient plutôt que de rechercher systématiquement un retour à la solution ex-ante. C'est typiquement un enseignement qui pourrait être mis en évidence si des Retex relatifs à la post-crise et au retour à la normale étaient pratiqués de façon systématique sur les crises importantes.

Par ailleurs, dans la mesure où ces reconstructions se font, en règle générale avec un fort financement public (soit par les différents fonds « calamités » soit via l'agence de l'eau), cette logique doit être fortement portée par l'État.

3.7. Traitement des déchets

3.7.1. Retour à la normale

Lors de certains événements, la quantité de déchets produits peut être considérable et entraîner une totale saturation des circuits normaux de traitement (plusieurs années dans le cas de séisme sans prendre en compte le fait que les routes ne sont plus

⁶⁰ Notamment, en agitant la menace d'une reprise en régie avec une limitation supposément au minimum de l'entretien des installations (qui ne porte pas préjudice à la qualité dans les premières années, mais seulement à moyen terme). Au-delà des débats sur le coût de l'eau entre régie et concessions, il serait nécessaire que les conditions de fixation du coût de l'eau intégrant les modalités et engagements en matière d'entretien du réseau (au sens large intégrant maintenance et remplacement des pièces et réseaux usés) soient clarifiées pour obtenir une plus grande transparence et une plus grande clarté sur le contenu des contrats de gestion. Ceux-ci pourraient ainsi intégrer, pour les territoires où c'est pertinent, la mise en place et l'entretien de dispositifs d'interconnexion avec les réseaux voisins.

toujours carrossables et les moyens de transport disponibles). D'autres événements génèrent des déchets de nature variée, dangereux ou non-dangereux et leur tri est difficile. Pour raccourcir cette durée ou atténuer les effets négatifs, il faut avoir anticipé des lieux de stockage provisoires ou des filières de traitement.

3.7.2. Mesures de prévention et préparation au retour à la normale

La diminution de la vulnérabilité des sites de traitement au sens large (y compris stockage) est la première mesure à mettre en œuvre et doit l'être dans le cadre de leur conception (zone non inondable, constructions parasismiques). En cas de vulnérabilité persistante et dans l'attente d'un changement de site (implantation ancienne), la recherche de solutions de remplacement est à anticiper. Actuellement, pour la gestion des déchets normaux, en cas de défaillance momentanée d'un centre de traitement, il est possible de transporter par camions les déchets vers les autres centres les plus proches⁶¹, le périmètre utile étant d'environ 100 km. Il n'y a de risque de saturation pour les déchets usuels de ces centres qu'en cas de perte totale de capacité si la crise se prolonge. La saturation peut toutefois se produire plus vite pour les déchets toxiques ou biologiques, qui relèvent de filières de traitement spécifiques.

Par ailleurs, l'arrêt d'unités peut aussi découler du dysfonctionnement d'autres réseaux (électricité, télécommunications) et doit être traité dans ce cadre (identification des unités de traitement de déchets comme installations prioritaires).

Concernant les solutions de continuité entre collecte et traitement, elles concernent essentiellement les territoires pouvant être isolés (cf. ci-dessus) et supposent, au-delà des améliorations des réseaux routiers et ferroviaires, la définition de solutions temporaires de stockage garantissant l'absence de pollutions et de risques sanitaires.

Pour la gestion des déchets liés directement à la catastrophe, les dispositifs à mettre en œuvre dépendent fortement des caractéristiques de chacun des territoires, à la fois sur la sensibilité aux aléas et sur les enjeux spécifiques (présence d'installations susceptibles de polluer, etc..).

La directive-cadre européenne 2008/98/CE du 19 novembre 2008 promeut la prévention et la gestion des déchets post-catastrophe. Au niveau national, le nouveau cadre législatif et réglementaire⁶² de la planification des déchets prévoit que, depuis le 01/01/2013, les plans de prévention et de gestion des déchets dangereux (PPGD-D) et non dangereux (PPGD-ND) comprennent des mesures permettant d'assurer la gestion des déchets en situation exceptionnelle, notamment celles susceptibles de perturber la collecte et le traitement des déchets⁶³. Ils doivent notamment prendre en compte les enseignements tirés de situations de crise et prévoir la description de l'organisation à mettre en place en situation de crise et l'identification de zones de stockage temporaires.

Le regroupement de la gestion des différents déchets dans un plan unique à l'échelon régional tel qu'il était prévu dans le cadre de la réforme territoriale apparaît satisfaisant pour une gestion plus partagée, y compris des déchets post-catastrophe, pour limiter

⁶¹ Il s'agit de la même logique que l'interconnexion évoquée dans la partie « eau », la route jouant le rôle de canalisation.

⁶² Décret du 11 juillet 2011 portant dispositions relatives à la prévention et à la gestion des déchets.

⁶³ Les prescriptions pour les zones de stockage temporaires sont précisées par arrêté ministériel du 30 juillet 2012.

l'occurrence de positions restrictives⁶⁴ ainsi que pour pallier les actuelles difficultés d'emboîtement des plans départementaux.

Deux outils techniques sont d'ores et déjà disponibles sur certains aspects du sujet : l'Ademe a rédigé un mémo pratique à destination des collectivités compétentes, relatif à l'intégration des déchets en situation exceptionnelles dans les PPGD ; le CEPRI⁶⁵ a rédigé un document intitulé « Les collectivités territoriales face aux déchets des inondations : des pistes de solutions. Guide de sensibilisation » (nov 2012) qui propose différents modes de gestion.

Il convient de poursuivre les travaux techniques sur les différentes situations potentielles et de faciliter leur diffusion et leur explication pour aider les collectivités chargées d'élaborer les outils de planification. Il serait également intéressant de voir comment limiter la vulnérabilité de certains sites, comme les ICPE par exemple, qui peuvent participer à un effet domino, par la pollution secondaire liée à des produits dangereux en leur faisant réaliser des actions de mise en sécurité de produits dangereux⁶⁶. En effet, une ICPE peut être « victime » du dysfonctionnement d'un réseau s'il assure sa desserte ; mais elle peut à son tour (en cas d'incendie, d'explosion ou d'émission de pollution accidentelle) compromettre temporairement la viabilité d'une infrastructure située à sa proximité.

On peut s'interroger sur la possibilité d'intervention du système assurantiel pour favoriser ce type d'action qui bénéficie à l'industriel mais également à l'ensemble de la société en diminuant le coût global d'une catastrophe.

Par ailleurs, la mise en œuvre organisée d'un retour d'expérience et d'un partage des bonnes pratiques apparaît indispensable.

Il sera, en parallèle, utile de prévoir la vérification, dans le cadre du contrôle de légalité, dans les futurs PPGD des éléments liés à la prévention et à la gestion des déchets post-catastrophe.

7. Veiller à l'intégration des dispositions relatives à la gestion des déchets post-catastrophe dans les PPGD (services du MEDDE).

Deux questions principales demeurent.

La première porte sur la relation entre PPGD et Plan communaux de sauvegarde. Le guide de l'Ademe indique que les PPGD sont un moyen de rappeler aux communes l'utilité des plans communaux de sauvegarde (PCS). Toutefois les PCS ne sont obligatoires que pour les communes dotées d'un PPR, alors même que la question de la gestion des déchets peut concerner toute commune, même celles n'ayant pas obligation de PCS. S'il est nécessaire de rappeler lors de l'élaboration des PCS la nécessité de prendre en compte la gestion des déchets, celle-ci doit dépasser ce seul cadre.

⁶⁴ Du type refus par une collectivité responsable d'un plan d'accueillir des déchets d'une autre collectivité.

⁶⁵ Le Centre européen de prévention et de gestion des risques d'inondation (CEPRI) est une association créée le 1er décembre 2006. Le projet est né au sein de collectivités territoriales, porté notamment par le Conseil général du Loiret et conduit en partenariat avec l'État (Ministère de l'Écologie et du Développement durable).

⁶⁶ L'Ademe cite le cas d'un industriel de l'agro-alimentaire qui a vécu deux inondations quasi identiques en 1995 et 2001 et qui, par la mise en œuvre de mesures de prévention, a diminué la production de déchets mais surtout limité ses pertes d'exploitation.

La seconde concerne la planification des déchets du BTP, qui n'intègre pas à ce jour de volet déchets en situation exceptionnelle. Ce point mérite d'être traité rapidement pour deux raisons :

- du point de vue de leur contribution au volume de déchets et même s'il s'agit de déchets dits inertes, ils représentent, en régime normal, plus de 80 % du volume des déchets produits ;
- lors de catastrophes de type tremblement de terre par exemple, le volume absolu de ce type de déchets est considérable.

Il convient donc, au moins pour les secteurs du territoire où l'aléa sismique est moyen ou important, que le plan des déchets BTP intègre un volet déchets en situation exceptionnelle.

8. Intégrer, pour les territoires à aléa sismique important ou moyen, un volet gestion des déchets post catastrophe dans le plan de gestion des BTP.

3.8. Gazoducs et oléoducs

Les opérateurs ont l'obligation de dimensionner l'ensemble des infrastructures de leur réseau de transport afin d'assurer la continuité d'acheminement du gaz naturel lors d'une pointe de froid exceptionnelle de 3 jours telle qu'il s'en produit 2 fois par siècle⁶⁷. À titre de comparaison, lors de la tempête Sandy, le maire de New York a décidé une alimentation « tournante » des habitations, qui pouvaient disposer de 2 h de gaz chacune par rotation. La diffusion de l'information a été particulièrement remarquable, le ministère américain de l'énergie (DoE) publiant quotidiennement : un état de la disponibilité des ressources énergétiques dans les régions touchées par la tempête, et une information sur les initiatives des entreprises et des pouvoirs publics par État.

Plus généralement, les crises gazières (Algérie et Ukraine) ont montré la pertinence d'une stratégie fondée sur la diversification des sources d'approvisionnement et le développement de marges de sécurité, permettant de faire face aux ruptures d'approvisionnement : marges sur la demande (contrats interruptibles) et marges sur l'offre incluant des clauses de flexibilité des contrats long terme, promotion d'un marché liquide, renforcement des capacités de stockage et développement des interconnexions (gazoducs, terminaux méthaniers).

De plus, les retours d'expérience des accidents d'oléoducs en 2008 (Donges), 2009 (plaine de la Crau) et 2014 (Le Havre), montrent que la vulnérabilité des réseaux et les défauts de résilience sont parfois dus au système économique : la production est prioritaire au détriment de la robustesse des systèmes ; en l'occurrence, il existe un tube d'évacuation unique, donc sans redondance, des hydrocarbures acheminés du port pétrolier, ce qui entraîne une « thrombose » du transport d'hydrocarbures en cas de fuite.

⁶⁷ Décret 2004-251 du 19 mars 2004.

4. Enseignements au plan technique

4.1. Connaissance mutuelle des réseaux

Il est apparu à la mission que la connaissance de l'état de chaque réseau par les opérateurs n'était pas toujours complète, faute d'outils communs. En outre, sauf dans le cas d'infrastructures nouvelles, le gestionnaire d'un réseau ne dispose pas actuellement d'une connaissance exhaustive des installations situées à proximité de son réseau (ICPE, installations « Seveso »...), dont un dysfonctionnement majeur (explosion, incendie...) pourrait altérer le fonctionnement dudit réseau. Il y a donc lieu, de favoriser la connaissance mutuelle, d'une part entre différents opérateurs de réseaux, d'autre part entre opérateurs de réseaux et d'ICPE, des risques résultant de la présence des installations des uns et des autres.

9. Constituer un groupe de travail réunissant les parties concernées (SG/SDSIE, CGDD/DRI, IGN, DGITM) afin de promouvoir, dans un contexte de gestion des crises, l'interopérabilité et l'intégration dans un système d'information géographique (SIG) unifié, à une échelle appropriée, de données relatives aux réseaux d'infrastructures de transport de personnes, de marchandises, d'énergie, d'eau, de télécommunications ou autres et de dégager les moyens de mise en œuvre de ce projet. Les évolutions récentes comme le plan de corps de rue simplifié (PCRS) seront mises à profit.

Par ailleurs, il est parfois délicat pour les opérateurs d'appréhender les interactions avec les autres réseaux (voisinage physique, etc.).

10. Demander, au besoin par voie réglementaire, à chaque opérateur de réseaux relevant du MEDDE de procéder à un inventaire complet de son patrimoine et des installations potentiellement dangereuses (ICPE, installations relevant de la directive « Seveso »...) situées à proximité du réseau dont il est gestionnaire. Intégrer ces données dans le SIG défini dans la recommandation 9 (DG sectorielles, DGALN en liaison avec CGDD/DRI et IGN).

La mission rappelle par ailleurs la recommandation n°11 du rapport n° 008414-01 (septembre 2013) concernant les difficultés d'application de nouvelles réglementations (par exemple sismique, PPR...) à l'existant. « Pour chaque nouvelle disposition ou norme technique concernant des infrastructures nouvelles, se poser la question de l'opportunité de rendre obligatoire son extension aux équipements existants » (recommandation s'adressant aux pouvoirs publics).

4.2. Selon les risques

Les risques qui affectent simultanément plusieurs réseaux sont la neige (et le verglas), la tempête, les inondations en certains lieux et les tremblements de terre.

Dans la plupart des cas (sismique à part), l'anticipation du phénomène – en intensité, en localisation et en calendrier – est essentielle, car elle permet la mobilisation de populations, des équipes de réparation et la prise de mesures opérationnelles

diminuant la crise ou facilitant la mise en place des secours ou équipes de réparation. Le système de surveillance de Météo France et du SCHAPI constituent donc des éléments essentiels pour assurer dans de bonnes conditions le retour à la normale.

De même, le problème d'accès aux points vulnérables du réseau (pour les secours ou les réparations) est essentiel, même si certaines opérations peuvent se faire en hélicoptère (mais à des coûts élevés). La disponibilité du réseau routier est donc critique ; heureusement, il est en général largement redondant mais tout ce qui peut affecter sa redondance (par exemple ses propres points critiques comme les ponts, ou des menaces comme la chute de pylônes de lignes HT, d'arbres...) doit faire l'objet d'une surveillance particulière.

Les risques **tempête** sont désormais mieux couverts par les réseaux (plus robustes, moins exposés mais aussi plus capables de réaction et réparation) depuis la répétition d'événements climatiques d'importance majeure. Les réseaux les plus vulnérables sont les réseaux électriques, les réseaux téléphoniques ruraux, les réseaux ferroviaires et routiers en grande partie, du fait d'arbres qui affectent câbles et caténaires ou obstruent les routes. Les progrès ont porté sur le renforcement direct ou l'éloignement de la menace que constituent les arbres proches. L'aspect le moins bien traité actuellement est la gestion des déchets de fort volume (arbres), quasi impossible sans la création d'une filière de valorisation⁶⁸. Ainsi les dernières tempêtes ont permis d'observer un temps de réalimentation sous deux à trois jours⁶⁹ de 90 % de la population affectée.

Les **inondations rapides** sont fréquentes en France et donc assez bien connues. Les effets sur les réseaux sont plutôt limités sauf dans les vallées de montagne où ils peuvent être sensibles sur l'ensemble d'une vallée (cf ci-après lieux isolés). Ces inondations engendrent des difficultés en matière de déchets à la fois du fait de leur quantité et de la difficulté à trier les déchets dangereux (bois traités, peintures, produits domestiques dangereux...). Le fait que les dégâts soient plutôt locaux et limités n'encourage pas une solidarité de grande ampleur et incite à la réparation de « court terme » sans augmentation réelle de la résilience. Les mesures d'adaptation pérenne sont rares, et relèvent en fait de la gestion de l'urbanisme et de la prise en compte par les décideurs de l'aléa inondation dans les choix des lieux d'implantation des équipements. Elles sont difficiles à mettre en place, au vu de l'existant et des enjeux économiques et politiques immédiats. Il est donc préconisé de réfléchir à froid sur le sort à réserver à des infrastructures en zone à risques (déplacement, reconstruction renforcée).

Les **inondations lentes** sont souvent la partie la plus visible (car affectant des personnes) d'une crise pluviométrique qui peut affecter les sous-sols sur des territoires importants et donc les réseaux de transport (exemple de la Somme avec réseau ferré interrompu entre Amiens et Abbeville).

⁶⁸ Suite à la tempête Klaus, les chablis de pin maritime ont été évalués à 42 millions de m3 (soit 4 à 5 années de récolte) auxquels se sont ajoutés les dégâts des scolytes (4 à 7 millions de m3). La survie de la filière pin maritime était en jeu. Le ministère de l'agriculture a aussitôt élaboré un plan de mobilisation des chablis, mis en œuvre à partir de l'été 2009, achevé fin 2011 et évalué en 2013 (Rapport CGAAER n°12 078 d'évaluation du volet mobilisation des bois chablis).

⁶⁹ À titre de comparaison, lors de la tempête Sandy en 2012 sur les côtes américaines, 8,5 millions de personnes se sont retrouvées sans électricité. Plus d'une semaine après la tempête, près de 672 000 habitants du Nord-Est des États-Unis étaient toujours sans électricité. Paradoxalement, les habitants disposant de groupes électrogènes n'ont pu se fournir en essence du fait des pannes électriques qui touchaient les stations-services (2 raffineries sur 6 fermées pendant plus d'une semaine). Les ruptures de service ont également concerné l'alimentation en gaz naturel.

Les connaissances sur la **canicule** et ses effets sont limitées du fait de la faible occurrence dans le passé et de l'attention prioritaire donnée aux personnes. Des points de faiblesse ont été notés dans le réseau électrique (connexions des lignes enfouies avec gaines en papier huilé); les périodes de canicule, avec une consommation électrique assez loin des pics hivernaux, ne semblent pas être critiques même avec une production diminuée. Il ne semble pas y avoir de craintes particulières sur l'alimentation de systèmes d'information et de commande donc peu de risques d'effets domino imprévus sur les réseaux.

En ce qui concerne les **éboulements**, l'amélioration de la situation de retour à la normale (diminution de l'aléa, sécurisation des parois, etc.) pose la question de la définition du risque acceptable par les autorités⁷⁰ et de l'obsolescence d'anciens diagnostics qui ne tiennent pas forcément compte de l'érosion des parois, de l'impact climatique sur les phénomènes de gel et dégel, etc. La mission constate que la départementalisation en région montagneuse des réseaux de transport présente quelques avantages (pilotage local du calendrier et des travaux), mais également, des inconvénients : absence de stratégie économique long terme dans certains cas [Cf. *Annexe – Éboulement*].

11. Dans les zones identifiées comme sujettes aux éboulements, glissements de terrain et chutes de blocs, dresser l'inventaire des points les plus critiques parmi les réseaux relevant de l'État et de ses opérateurs, proposer les critères de sélection des investissements pluriannuels visant à la mise en résilience des routes, des voies ferrées et des ouvrages d'art concernés et veiller à leur mise en œuvre. (DGITM, DREAL, DIR avec le CEREMA)

Il y a peu d'expérience de **séismes** en France et le savoir-faire s'appuie notamment sur le séisme de l'Ubaye, les expériences étrangères (l'Aquila en Italie où le CEREMA a validé son outil SISMOA⁷¹) et les exercices Richter. Les opérateurs se sont relativement peu préparés à ce phénomène, certains estimant que l'intensité amenant à la rupture de leurs propres installations serait telle que la perte du service serait absolument négligeable. Le contrôle de vulnérabilité des réseaux gaziers et oléoducs face au risque sismique est assuré par les inspections DREAL conformément à la réglementation nationale et indépendamment du règlement UE n°994/2010⁷². En termes de bonnes pratiques, le séisme de l'Aquila (2009) a montré l'efficacité d'organisation, de préparation et de moyens techniques des autorités italiennes et de leur protection civile pendant la gestion de crise court terme. En revanche, des faiblesses ont été relevées sur le moyen et long terme, notamment pour la gestion des déchets BTP, des réseaux d'eau et les travaux permanents pour la mise en résilience des autoroutes et des accès en zone montagneuse. Par ailleurs, l'exploitation du retour d'expérience de l'Ubaye et des questionnaires envoyés aux préfetures et sous-préfetures, SDIS et gendarmeries, a conduit l'ORRM (l'observatoire régional des risques majeurs) à émettre plusieurs recommandations [Cf. *Annexe – Séisme*]. La mission constate que les DDT et UT (unités territoriales des DREAL) ne sont pas directement concernées par les enseignements et recommandations précitées.

⁷⁰ Des trains régionaux circulent à 70 km/h voire moins, pour espérer freiner sur une courte distance en cas de chute de bloc.

⁷¹ Outil d'évaluation préliminaire du risque sismique sur les ouvrages d'art existants.

⁷² Ces textes concernent 37 000 km de gazoducs, 10 000 km d'oléoducs (pétrole et produits raffinés) et 4000 km de canalisations de transport de produits chimiques.

Pourtant ces derniers sont également acteurs techniques de la gestion de crise et post-crise.

12. Mieux capitaliser sur les Retex « séismes » en vue de faciliter la hiérarchisation des enjeux et le suivi ultérieur des actions (contrôle interne) (DREAL avec UT et DDT). Développer des formations et actions de sensibilisation au risque sismique pour les collectivités exposées (CNFPT et IRST).

4.3. Selon les territoires

Les territoires urbains, à forte densité, présentent à la fois des aspects favorables et des aspects défavorables à un retour à la normale rapide. Favorables, car les réseaux sont souvent redondants et prioritaires lors des efforts de réparation. Défavorables, car les modalités d'accès aux réseaux ou les conditions de travail de réparation (provisoire ou pérenne) sont souvent difficiles et contraintes. Défavorables aussi, car le nombre d'utilisateurs étant élevé, la pression politique et médiatique est plus forte et n'incite pas toujours à un retour à la normale optimisé sur le moyen et le long terme.

Les territoires de faible densité présentent des caractéristiques inverses : souvent moins redondants donc plus fragiles, non prioritaires avec des réparations en général d'exécution facile.

Les territoires en montagne, en vallée, présentent des caractéristiques particulières : souvent une seule route d'accès (les autres étant coupées en hiver) avec des réseaux souvent en fond de vallée donc présentant des vulnérabilités similaires et simultanées. L'accès routier étant primordial pour procéder aux réparations, sa coupure entraîne l'interruption de services essentiels pour une durée indéterminée (jusqu'à la réouverture de la route), à l'exception des services « vitaux » qui doivent pouvoir être acheminés par hélicoptère, mais à un coût élevé. Une autonomie de durée minimale doit donc, selon les cas et services, être étudiée et mise en place, y compris au niveau des familles.

Enfin, la concentration d'entreprises ou de réseaux sur certains territoires augmente l'impact des phénomènes (agglomération parisienne, couloir rhodanien par exemple) : routes parallèles également touchées par des phénomènes météorologiques, accès qui peut être rendu difficile du fait d'effets domino (encombrement, risques particuliers, fumée...). Ainsi par exemple, la congestion du réseau de transport de la partie centrale de l'agglomération parisienne pendant des périodes de pointe de plus en plus étalées dans le temps, le matin comme le soir, a pour effet de rendre critique la défaillance de tout élément de réseau supportant un trafic élevé (route, ligne de RER ou ligne de métro à fort trafic...), la redondance par d'autres éléments de réseau déjà saturés étant plus théorique que réelle.

4.4. Selon les phases du retour à la normale

La mission a noté l'importance de la préparation au retour à la normale, et le fait que certaines mesures opérationnelles de gestion de crise sont essentielles pour l'après-crise. C'est particulièrement vrai pour le réseau routier qui conditionne l'accès pour les secours, le diagnostic et les réparations. La gestion de crise du réseau routier doit donc avoir un « temps d'avance » et intégrer les mesures positives pour le retour à la

normale : interdictions de circulation ciblées, mesures de prévention (dépanneuses) et autorisations spéciales (droit de circulation le week-end), des camions ERDF en positionnement...

La mission a noté que le diagnostic se faisait souvent séparément : par exemple diagnostic local du réseau électrique (souvent par hélicoptère⁷³), signalement des accès nécessaires pour les sécurisations et réparations mais pas de coordination pour effectuer le diagnostic des routes à dégager (seule, la fin de parcours d'accès aux lieux de pannes, est aujourd'hui définie).

La vitesse de réparation dépend de la « réparabilité » du réseau, c'est-à-dire à la fois la facilité d'accès et d'exécution de la réparation (y compris la disponibilité du stock nécessaire) et la pertinence dans leurs priorités (points les plus critiques en priorité). Ces aspects se préparent⁷⁴ lors de la définition des réseaux eux-mêmes et de leur maintenance préventive.

13. Faire expliciter les mesures permettant de faciliter le diagnostic des pannes et leur réparation, ainsi que l'accès aux installations concernées, dans les dispositions de surveillance, de maintenance préventive ou de renforcement ou reconstruction éventuels des réseaux, dans les contrats d'objectifs ou de programme des opérateurs de réseaux. Procéder de même dans la passation de contrats de délégation de service public (DSP) ou de partenariat (CP), ou par voie d'avenants à ces contrats le cas échéant. (DG sectorielles concernées).

De même, la mise en résilience au sein de chaque réseau doit concerner d'abord les points identifiés comme les plus critiques (ponts et viaduc routiers, centres de commande pour le ferroviaire...). Si les actions de résilience doivent s'étaler dans le temps, l'anticipation (et la définition détaillée) des opérations prévues a un double effet en cas de crise: elle accélère le retour à la normale et elle améliore les choix concernant les opérations de réparation, reconstruction ou remplacement.

14. Donner la priorité, dans la mise en œuvre des plans ou programmes de prévention des risques et de durcissement des infrastructures à l'égard des risques, aux éléments ou équipements dont la défaillance est susceptible d'entraîner une interruption ou une baisse de qualité du service de longue durée. Définir les opérations de renforcement de la résilience même si elles ne sont pas immédiatement réalisables. Prendre dans les PCA des mesures préventives, facilitant l'accès à ces équipements en cas de crise et favorisant une réparation ou une reconstruction rapide en cas de défaillance. (DGITM)

4.5. En matière de gouvernance

La gouvernance du retour à la normale touche beaucoup de décisions « proches » du terrain et de l'événement (au plan temporel). Elle implique beaucoup les autorités locales – donc les maires (et présidents d'intercommunalités) – et est souvent cruciale pour eux. Il est essentiel mais difficile d'articuler cette gouvernance « tactique » à la

⁷³ Il sera utile d'envisager des drones pour ces diagnostics (avec capacité de prise de photos géolocalisées). Ce pourrait être particulièrement utile à la fois pour faire face à certains dangers (e.g. diagnostic de bâtiments ou ponts après séisme) et pour permettre de diffuser de l'information et la faire évaluer par des experts lointains.

⁷⁴ cf les efforts en ce sens des constructeurs de voitures automobiles ou des constructeurs aéronautiques pour à la fois diminuer le taux de panne, l'automatisme du diagnostic et la facilité de la réparation.

gouvernance plus « stratégique » de mise en résilience et de choisir, pour le tactique, la « bonne » échelle qui doit combiner proximité (avec les « victimes ») et distanciation (non seulement la capacité de distanciation mais parfois son affichage avec les risques médiatiques qu'il peut entraîner).

La gouvernance doit tenir compte du facteur temps, se servir de la volonté d'action qui naît de l'urgence et éviter la temporisation qui alimente la volonté d'oubli mais elle doit aussi tenter d'inscrire les actions de réparation dans un cadre de moyen ou long terme. Pour ce faire, elle doit inclure dans la réflexion stratégique sur les plans de prévention (ou les SLGRI -stratégie locale de gestion du risque inondation) le sort à réserver à des bâtiments ou ouvrages (par exemple.reconstruction sur un site différent vs reconstruction sur place, gabarit différent...) qui peuvent être affectés par une crise.

15.Envisager le devenir des équipements qui risquent d'être détruits ou devenir hors d'usage lors d'une inondation ou d'un séisme, dans le cadre des plans de gestion des risques (inondation -SLGRI- séisme) et non lors de la crise. (DGPR, SG/SDSIE).

L'exemple de l'inondation de Barèges a montré l'efficacité de l'intervention de l'État dans un territoire à faible densité, face à la difficulté à mobiliser expertise et moyens importants. Grâce à l'expertise, mais aussi la « force de frappe » (temps de travail et budget) apportées, des réparations « négatives » ont pu être écartées, les réparations ont été considérées à l'échelle du bassin versant, des constructions durablement « douteuses » ont été supprimées, du temps a été donné pour des solutions adaptées de manière pérenne (passerelles au bon gabarit avec commande groupée) ; de nouvelles gouvernances locales se sont mises en place (déchets notamment). Le retour à la normale peut donc être une opportunité pour une action publique mieux coordonnée.

La définition des priorités de premier ordre est claire et acceptée (processus dans les mains du préfet et largement régi par une préoccupation d'ordre et de sécurité publics). Les priorités de second ordre le sont moins et les exemples étudiés ont montré l'importance qu'avait le retour à la vie économique. L'extension des PCA devrait aider à mieux apprécier ces priorités de second ordre. Cette extension devrait être motivée non seulement par un souci de sûreté (face à la malveillance) mais aussi par la nécessité d'assurer la continuité économique et préserver les emplois.

5. Aspects humains du retour à la normale

Le retour à la normale est critique sur nombre de plans et particulièrement sur le plan humain. Bien ou mal gérer ce retour à la normale peut entraîner (ou éviter) une crise économique (due à des surcoûts importants), générer de la détresse chez les populations affectées, détruire la confiance qu'elles ont en l'avenir, en leurs responsables politiques ou leurs institutions.

Pour ces raisons la mission a examiné le contexte humain et l'acceptabilité des mesures provisoires et du retour à la normale.

5.1. Les besoins de la population

5.1.1. Beaucoup de facteurs influents

La perception et les réactions de la population, face à une situation dégradée ou un service dégradé, dépendent de sa perception du service lui-même (de « survie » ou de « confort »), de l'origine de la crise (purement technique ou liée à un phénomène exceptionnel non prévisible), de la compréhension qu'elle en a, de l'information diffusée et des perspectives de rétablissement.

Les réactions peuvent aussi dépendre du territoire et/ou d'une « culture ». Ainsi les populations rurales, isolées sur des territoires à faible densité, reçoivent des services en général moins redondants, sont plus habituées au poids de l'environnement et à son impact sur leur vie (par exemple. météo), et ont encore la mémoire d'une certaine capacité d'autonomie voire d'autarcie ; elles « tolèrent » en général mieux les pannes (souvent plus durables) que les populations urbaines. De même, les montagnards intègrent naturellement le risque d'avalanche et ses effets.

5.1.2. Mais des besoins plutôt constants

Les besoins des populations sont assez constants quelles que soient les circonstances : elles veulent d'abord « survivre », ensuite retrouver, sinon « leur » autonomie, du moins une autonomie minimale, se réinstaller dans leur « confort » antérieur et enfin être « reconnues » (dans leur douleur, pertes ou efforts).

La survie immédiate concerne les services critiques, la survie de plus long terme couvre la vie économique (donc la survie du lieu de travail, de l'entreprise et l'accès à ce lieu) et la vie familiale et sociale (par exemple, des écoles accessibles pour les enfants).

En matière d'autonomie, l'individu a besoin de perspectives claires et crédibles concernant le rétablissement des divers services dont la dégradation lui devient alors supportable (allongement de parcours domicile-travail, relogement provisoire après inondation...), car il peut planifier et « reprendre la main » sur sa vie, ne plus subir d'éléments ou de décisions extérieurs.

Le confort suit une logique comparable.

Pour être reconnu, l'individu requiert de l'attention et de l'équité (du moins une équité raisonnable donc des in-équités expliquées et acceptables) : il ne veut pas être oublié, dans l'absolu ou par comparaison⁷⁵ avec les autres. Cette exigence doit être prise en compte dans la communication institutionnelle.

5.2. Une communication nécessaire

Au-delà des actions menant au retour à la normale, il y a un fort besoin de communication qui doit répondre aux besoins cités :

- faire comprendre la situation (son amplitude, sa gravité, le nombre de personnes touchées, la mobilisation générale...), expliquer les mesures transitoires (leur nature, les priorités établies...). L'absence d'explication plausible peut donner lieu à rumeur (cf crue de la Somme où l'explication donnée initialement⁷⁶ a été démentie par les faits) et toute dissonance, entre porteurs ou entre l'annoncé et le réel, a des effets négatifs.
- donner des perspectives quant à la durée de rétablissement des services. Or souvent, les responsables « sur le terrain » ne sont pas les plus à même de fournir des perspectives fiables (c'est le cas pour les télécommunications par exemple) et les échanges « centre opérationnel/terrain » sont souvent difficiles en début de crise. Les perspectives doivent être réalistes et tenues, au risque, sinon, de perte de crédibilité.
- donner des perspectives sur le retour de la vie économique (après celles sur les besoins essentiels (logement, chauffage, douche, nourriture, école...) ; c'est une exigence essentielle : tous les cas étudiés par la mission (inondation en vallée de Barèges, éboulements sur le train des Pignes, inondations en Dracénie...) le confirment ; et les priorités qui ont été décidées, de rétablissement des services et réseaux, ont pris en compte cette demande de retour à la vie économique, qui correspond effectivement à un retour à la normale sur le long terme. Ce critère est d'ailleurs au cœur de la démarche PCA et il serait souhaitable que de plus en plus d'entreprises signalent leurs vulnérabilités aux autorités comme cela se fait dans la démarche PCA. Les maires et les préfets auraient ainsi une meilleure vision anticipée des priorités de « second » ordre (après les priorités de premier ordre déjà établies pour certains services essentiels dans RETAP RESAU) ;
- ne pas oublier ceux pour qui le retour à la normale sera le plus long à intervenir, en calendrier ou en qualité de rétablissement provisoire.

⁷⁵ L'origine de nos maux, c'est la comparaison, disait Kierkegaard. Il faut donc ou supprimer les maux (avec des services de substitution acceptables) ou délégitimer la comparaison ou démontrer l'équité de traitement. Ce sentiment d'oubli s'est rencontré dans le cas de la crue de la Somme ou lors des tempêtes de 1999. L'intense communication concernant les progrès réalisés en matière de rétablissement des services, au lieu de donner de l'espoir, alimente l'aigreur et la méfiance des populations encore impactées.

⁷⁶ On avait initialement pensé qu'il s'agissait d'une simple crue de la Somme, qui serait suivie d'une décrue rapide. Or il s'agissait pour l'essentiel d'une remontée de la nappe phréatique dont la décrue serait bien plus lente.

5.3. L'acceptabilité d'une situation dégradée

5.3.1. Très sensible à l'inéluctabilité supposée de la situation

L'acceptation d'une situation dégradée ou d'un service dégradé dépend d'un grand nombre de facteurs : service lui-même, origine de la crise, compréhension qu'en a la population (notamment en fonction de l'histoire du territoire), information transmise (crédible avec perspectives de rétablissement ou pas...). Elle dépend aussi du fait qu'il s'agit d'une situation individuelle ou partagée.

Mais deux critères majeurs d'appréciation concernent la nature de la crise, de « survie » (immédiate ou économique à plus long terme) ou de « confort » (perte de temps, obligation de faire appel à des moyens de substitution moins commodes...) et son degré d'inéluctabilité : une crise « purement » technique (e.g. incendie du poste source de Levallois) est à la rigueur acceptable une fois, et encore sous réserve d'un niveau suffisant de rétablissement ; une répétition à l'identique ne le serait pas, car elle démontrerait l'insuffisance du management. Même pour les risques naturels, il y a deux tendances : une volonté d'oubli des crises mais une non-acceptabilité de la répétition⁷⁷ d'effets identiques.

L'acceptabilité dépend du degré de « gravité » de l'événement générateur (par exemple, un phénomène météo, d'intensité très exceptionnelle, rend plus acceptables les conséquences, du moins momentanément), et du degré supposé de prévisibilité⁷⁸ (d'où une moindre propension à accepter les conséquences de crises dans le domaine technique). Elle dépend aussi de la durée de la dégradation et de son impact : sur un individu ou une collectivité importante, quotidien ou épisodique.

Elle dépend également du calendrier : mesures « tactiques » locales qui s'appliquent à la crise présente ou mesures stratégiques qui se décident en d'autres temps et d'autres lieux et concernent une situation future, comparable et hypothétique. Par exemple, la fourniture d'électricité en montagne après une crue est vitale comme l'est la sécurisation des personnes ; la réparation du réseau électrique présente un moindre caractère d'urgence, pourvu que le courant électrique soit disponible ; les mesures de mise en résilience encore plus.

Souvent, les crises de « confort » (transport...) touchent des domaines techniques. La mission a donc distingué les retours à la normale concernant les crises de « responsabilité » humaine (crises purement techniques ou naturelles, mais prévisibles) et les autres.

5.3.2. Facile à définir pour les événements critiques

L'inacceptable étant facile à définir dans l'urgence ou le danger par proximité avec les réflexes établis en temps de gestion de crise, l'acceptable et le prioritaire le sont aussi : la sécurisation des personnes (par exemple liée aux fils électriques décrochés des poteaux) est la priorité N° 1, puis vient le rétablissement des services essentiels (capacité à se nourrir, se chauffer donc disponibilité de l'électricité, de l'eau...) ; les secours, donc le réseau routier, sont aussi essentiels en cas de victimes. Les services

⁷⁷ Cette attitude s'approche du dogme selon lequel « une erreur est acceptable, une erreur répétée est une faute ».

⁷⁸ Si c'est prévisible, il n'est pas « acceptable » qu'il y ait une crise majeure.

de substitution (groupes électrogènes, bouteilles d'eau,...) ou partiels (à horaires imposés et tournants⁷⁹) sont acceptables pour une durée limitée. Leur existence et les modalités de leur administration doivent néanmoins être communiquées aux personnes concernées (ce qui peut être difficile en immédiat après crise avec perte éventuelle d'accès aux médias usuels : télévision...).

L'appréciation et la communication sur le terrain supposent une grande proximité ; les maires sont essentiels, en particulier dans les territoires ruraux à faible densité ; en outre, la communication est la prolongation de leur action de crise, par exemple l'injonction faite aux populations en danger de se rassembler aux points prévus dans les plans communaux de sauvegarde (PCS). Leurs actions et leurs choix, s'ils sont expliqués, sont bien reçus dès lors que les « laissés pour compte » ont des perspectives raisonnables quant à leur traitement personnel et qu'ils ressentent qu'ils ne sont pas oubliés.

Hors urgence, la communication sur les priorités est parfois plus délicate : elle suppose d'abord un bon diagnostic (cf difficultés entraînées par les explications contraires aux faits lors de la crue de la Somme) et un travail plus « délicat » et plus politique : par exemple, donner une priorité à l'alimentation des prisons peut se décider à froid ; l'action ne se discute donc pas, on l'applique mais l'expliquer à chaud pourrait être difficile auprès d'une population affectée et sans information sur son propre sort.

5.3.3. Exigeante en explications pour les services non « essentiels »

Dans le cas de ces services (par exemple de moyens de transports urbains durablement affectés), il y a souvent des services de substitution (voiture individuelle, bus, itinéraire modifié...) mais avec un coût social important (perte de temps collective, gêne accrue...). Au cas où la gêne est forte et dure longtemps, la réaction est de ne pas « accepter » une panne purement technique d'un système, a priori prévisible et vue comme devant être traitée rapidement (exemple de la panne, suite à l'incendie d'un poste-source, d'électricité dans la ville de Levallois). Un gros effort d'explication, à défaut d'être en mesure de fournir un service équivalent, doit donc être consenti par le gestionnaire du réseau responsable.

De même, pour les crises prévisibles (ou perçues comme telles, par exemple la neige en Île-de-France), en cas de gêne (ou peur) importante, la réaction sera d'incriminer les services qui auraient dû prévoir. La communication sur les plans et mesures d'anticipation et d'atténuation sera là aussi essentielle.

Les crises externes, naturelles ou technologiques, sont a priori plus acceptables dès lors qu'elles ne sont pas prévisibles et qu'elles ne reproduisent pas des événements antérieurs.

5.4. Les efforts des décideurs face à la situation dégradée

Les décideurs veulent prendre des décisions de qualité, qui soient à la fois « acceptables » et optimales (au regard de critères qu'ils n'explicitent pas toujours). Ils

⁷⁹ Par exemple, dans le cas de Sandy, les autorités ont établi un service tournant de fourniture de gaz parmi la population (2 h par jour par famille).

recueillent des données, comparent des scénarios et décident. Les données sont souvent globales⁸⁰, reposant sur des statistiques et des probabilités.

Les décisions se prennent dans deux cadres :

- un premier, « loin » de la crise (en temps et en géographie), concerne les décisions stratégiques par exemple d'hypothèses prises en compte (e.g. risques en fréquence et intensité), d'investissements ou de management. Entrent dans ce cadre les efforts concernant la résilience du réseau (géographie, robustesse, redondance...), les efforts en matière de maintenance préventive et en matière de capacité de réaction en cas de crise. Ces décisions qui jouent sur la « taille » de la crise ou la capacité de réparation, influent sur le temps de retour à la normale ;
- un deuxième, en après-crise, plus « près » de la crise (en temps et géographie), fondé sur la situation telle que perçue ; ce cadre incite à une analyse moins détachée, plus concrète (et plus compassionnelle). Il implique les « autorités » sur le terrain et concerne des décisions de plus court terme : priorités d'action (entre réseaux), de rétablissement (entre organismes et personnes), de distribution de palliatifs (eau, de groupes électrogènes...).

Les décisions dans le **premier cadre**, qu'elles soient prises par les gestionnaires, les pouvoirs publics ou les régulateurs, sont souvent invisibles pour le public et méconnues de lui, dans leur contenu ou leurs effets. La question de l'acceptabilité « politique » de ces décisions ne se pose donc pas aujourd'hui (seul, le prix compte sans connaissance précise des clauses de garantie), même si les grandes tempêtes à compter de 1999 ont incité les décideurs (RTE et ERDF notamment) à prendre comme hypothèse pour leurs décisions d'investissement que l'acceptabilité « politique » de pannes comparables suite à une nouvelle tempête serait quasiment nulle.

En outre, le manque d'études économiques sur le coût global des crises, les incertitudes sur les fréquences d'occurrence ou l'imprécision de la qualification d'« événements exceptionnels » ne permettent pas de placer facilement le curseur entre « mise en résilience » et « succession de réparations » et privent les utilisateurs bénéficiaires de vrais débats sur les fondements et l'acceptabilité des choix faits.

Il est probable que la « société » à terme demande des comptes sur ces aspects et il serait utile que les informations (par exemple des CRE contrats de régulation économique), déjà publiques, comprennent à terme d'une part un minimum de pédagogie pour expliquer l'effet des critères retenus sur la qualité de service pour le client individuel et d'autre part un minimum de justification des évolutions imposées (effet prix, benchmark...).

Les décisions prises dans le **deuxième cadre** se voient ; elles se prennent sur le terrain, suite à une crise, elles affectent les personnes touchées par cette crise et leurs effets sont compris et ressentis par les populations. Elles exigent une connaissance et une proximité du terrain. Leur acceptabilité « politique » est aussi cruciale.

Il est nécessaire de confronter et faire « dialoguer » décisions de terrain et décisions stratégiques. Les PCA – cités précédemment- et leur actualisation, et les Retex « retour à la normale » sont des outils essentiels pour cela.

⁸⁰ Elles « effacent » les extrêmes : gens pris en compte en dernier, situation la plus médiatique ... Les média s'intéressent souvent à ces cas noyés dans la statistique.

5.5. La communication, lien entre vécu de la population et vision du décideur

Les solutions provisoires (voie unique, horaires imposés...) ou dégradées ne sont acceptables que si diverses conditions sont remplies : les efforts de rétablissement sont manifestes, des perspectives sont affichées quant à la reprise du service provisoire et/ou définitif, l'essentiel (i.e. le retour à la vie économique) est préservé à échéance raisonnable, personne n'est laissé pour compte.

16. Mettre en évidence les points suivants dans la communication publique lors d'une post-crise affectant durablement la vie quotidienne de la population et l'activité économique locale : les dispositions prises (provisoires ou définitives), l'état de leur application, les perspectives temporelles de retour à la normale, à la fois pour la vie quotidienne et l'activité économique, et les perspectives / mesures particulières pour les populations les plus durablement affectées (Tous pouvoirs publics nationaux et/ou locaux, opérateurs de réseaux concernés).

La communication doit couvrir ces quatre aspects et doit toucher l'ensemble des parties concernées, ce qui est souvent difficile en après-crise et suppose l'application du principe de subsidiarité. Il faut veiller à ce que les messages pour certains publics (résultats en matière de réparation par exemple) ne choquent pas certaines personnes (souvent les dernières secourues).

La communication dans le cas de l'incendie d'un dépôt de Vitry-sur-Seine a été assez complète semble-t-il pour pouvoir toucher tout le monde : institutionnelle (vis-à-vis du STIF et des élus notamment), grand public (via la presse et les dépliants professionnels), individuelle (via des applications informatiques performantes – en push⁸¹ ou en pull – mais qui ne touchent que les gens « connectés »). Au-delà de l'affichage des fréquences rétablies (92 % en début d'année 2015), il faut aussi communiquer vers les personnes les plus affectées (par la suppression d'un train du matin ou du soir...).

Par ailleurs, la communication doit aussi relier les efforts stratégiques, souvent « loin » des crises et diminuant l'occurrence ou la gravité des crises, et les efforts (vus et vécus) de réparations lors des crises. Cette communication est en général assez défailante vers la population mais même entre décideurs impliqués (vision trop en silo et distance entre centres décisionnels et « terrain »).

5.6. Un besoin de formation et de changement de paradigme

On peut anticiper quelques tendances sociétales quant aux réactions après crise et l'acceptabilité des décisions. D'une part, la communication deviendra de plus en plus rapide et horizontale (internet, et ses réseaux) sans vérification qualitative ni autorisation (perte à la fois de la verticale du pouvoir et de la déontologie du journaliste). L'absence, le retard ou l'inadéquation de communication peut entraîner des rumeurs difficiles à combattre ; d'autre part, il est probable que l'incompréhension et l'inacceptation du risque iront croissant (vraisemblablement encore avec différences entre métropoles et petites villes ou villages) et de comparaison accrue avec d'autres

⁸¹ En « push » : terme désormais classique en informatique ; il signifie que l'information est notifiée de manière active par exemple sous forme de message avec alerte. A contrario, en « pull », l'utilisateur doit faire un effort pour aller chercher lui-même l'information (par exemple sur un site internet qu'il connaît),

mieux lotis (exemple : les Allemands pour le taux de panne électrique, ...). Il y a donc un besoin de formation des acteurs et des populations.

5.6.1. Comment former les gens au risque ?

Il y a un besoin général de formation des acteurs de la gestion de crise et des populations potentiellement concernées. On peut s'interroger sur l'approche pédagogique et les valeurs sociétales nécessaires pour bien gérer ces retours à la normale :

- l'« approche par le risque » (mémoire du risque...) est souvent une approche par la peur ; une approche⁸² plus holistique, de compréhension des phénomènes (en nature, importance, fréquence, impact), de perception des limites de nos connaissances et de respect de la nature pourrait inciter le citoyen à participer à la construction de la résilience et à faire émerger des réactions opportunistes ;
- les exercices de crise devraient être accompagnés de phases d'après-crise et impliquer autant de parties prenantes que possible ; jouer, pour les opérateurs ou autorités, le rôle des utilisateurs est pédagogiquement riche (changement de point de vue, prise en compte d'aspects concrets, invention d'aspects émotionnels).

5.6.2. Un besoin de changement de paradigme

Les crises et les après-crises interpellent la société dans ses choix ; en crise, on redécouvre momentanément des réactions de solidarité ; pour être efficaces (notamment économiquement sur le temps long), les actions de résilience ont besoin de s'appuyer sur le bon sens et sur des considérations de long terme.

Il est donc important de s'interroger sur la logique de nos décisions : un certain nombre de décisions de mise en résilience, surtout pour les services essentiels, doivent être prises, malgré ou avec leurs incertitudes. Et l'incertitude assumée doit porter sur le calendrier de réalisation (c'est ce qu'ont fait les gestionnaires RTE et ERDF suite aux tempêtes), non sur « faire ou ne pas faire ».

5.6.3. Tirer du positif des crises

De même que la crise est souvent un révélateur de solidarités nouvelles, l'après-crise peut créer des opportunités de réexaminer sous un angle nouveau le passé ou l'acquis. On peut décider alors de détruire certains bâtiments, de ne pas en reconstruire d'autres, de ne pas faire d'efforts sur certains (attendre la prochaine crise). Cette réflexion peut donc aider à éviter ou diminuer l'impact d'une prochaine crise ou aider à prendre les décisions de réparation / non-réparation. Elle peut permettre de prévoir les cas de destruction, de profiter de celle-ci pour remplacer l'équipement détruit par un autre plus résilient.

Le cas étudié des inondations en vallée de Barèges est assez exemplaire de ce qu'on peut obtenir⁸³ : la solidarité entre districts qui s'ignoraient voire rivalisaient, des décisions pérennes en matière de respect des lits des rivières (destruction de ponts ou passerelles ;

⁸² Ce qui se fait dans les écoles de territoires à risque est de haute qualité mais les effets sont à moyen terme (avec un risque d'oubli!).

remplacement par des ouvrages au bon gabarit), regroupement d'activités (eaux usées), gestion à la bonne échelle des problèmes du bassin...

La préparation à froid est un élément qui contribue largement à saisir les opportunités. Les SLLGRI devraient inciter à une réflexion (cf recommandation 13), hors contexte de crise, de renforcement ou remplacement des bâtiments, ouvrages mal localisés en cas de destruction.

⁸³ 59 M€ ont permis de prendre des mesures qui vont atténuer considérablement et de manière pérenne, les conséquences du risque inondation ; les seuls biens assurés détruits lors d'une crue jugée vingtennale ont été estimés à 260 M€ .

Conclusion

Le retour à la normale des réseaux est un processus peu documenté. Il recouvre, pour chaque réseau ou fourniture de service, plusieurs phases : de diagnostic, de sécurisation éventuelle, de réparation provisoire ou définitive et de renforcement de la résilience. L'absence de données est due en partie à l'absence de Retex collectif « retour à la normale », contrairement à la crise où le Retex est désormais une pratique courante. Cette absence est due au fait qu'il n'y a pas de lieu, de temps, de leaders, « indiscutables » (naturels) pour de tels Retex, dans la mesure où ceux-ci devraient englober aussi bien les réactions immédiates sur le terrain que des réactions très en amont, très lourdes ou très spécifiques à un opérateur en cas de mise en résilience.

Il n'existe pas beaucoup de cas ou de leçon générale⁸⁴ et valide pour « tous réseaux, tous lieux, tous risques ». Les enseignements et recommandations ne peuvent être que spécifiques à un ou plusieurs titres et l'injonction est malvenue en ce domaine. Le rapport se limite donc à apporter des éclairages qui peuvent être liés par exemple à un territoire ou un risque particulier.

La durée théorique du retour à la normale dépend de plusieurs facteurs, les uns stratégiques, hors crise et les autres liés à la crise, à l'après-crise et la gestion de l'une et de l'autre. La redondance, la robustesse, la modularité des réseaux atténuent leur vulnérabilité et la « taille » de la crise, en étendue et en gravité. Le retour à la normale s'en trouve donc facilité.

La durée pratique du retour à la normale dépend de la capacité à anticiper la crise (d'où l'importance du réseau météo pour les risques d'inondation, de chute de neige, tempête...), de l'intensité et l'étendue de celle-ci, du réseau (sa robustesse et redondance), de la préparation à la post-crise, de sa gestion mais aussi de la gestion de la crise elle-même car certaines décisions opérationnelles prises dans l'urgence influent (favorablement ou non) sur la phase de rétablissement post-crise...

Cela souligne **l'importance d'une démarche générale d'anticipation** : sur le plan cognitif (connaître les vulnérabilités du réseau, avoir inscrit la « réparabilité » des éléments de réseau dans les cahiers des charges) ; sur le plan pratique (préparer des équipes et kits de réparation, connaître les gestionnaires des réseaux dont dépend le réseau) ; sur le plan psychologique (pour anticiper les difficultés particulières de certaines populations) et sur le plan politique (avoir réfléchi, collectivement, à froid à ce qu'il faudrait faire en cas de crise : réparer, remplacer, déplacer des bâtiments ou infrastructures).

L'acceptabilité du temps de retour à la normale et notamment du service dégradé dépend largement de la communication institutionnelle qui doit faire comprendre l'événement, ses effets et les mesures provisoires, et qui doit donner à tous des perspectives de retour à la vie normale sur le plan personnel et économique. Sur le fond, elle dépend aussi de la fréquence des crises, de leur importance et de la durée de leurs effets. Les efforts de mise en résilience sont donc essentiels.

⁸⁴ Le recours à des opérateurs distincts de télécommunications en est une.

Des premiers pas ont été faits vers une préparation à travers la démarche de plan de continuité d'activité (PCA). Cette démarche, obligatoire pour les réseaux essentiels à la sécurité et l'ordre public, incite à considérer l'ensemble des vulnérabilités du réseau, internes ou importées d'autres réseaux, et à coordonner davantage les efforts avec le monde extérieur. L'intérêt maximal de chacun (à terme) passe en effet par leur acceptation de priorités éventuellement défavorables à très court terme.

Favoriser le retour à la normale suppose l'adoption de deux commandements qui adaptent des préceptes⁸⁵ « immémoriaux » : « connais tes propres vulnérabilités mais n'ignore pas celles des réseaux dont tu dépends ou qui dépendent de toi » ; « dans l'incertitude, agis, donne-toi des priorités et attache l'incertitude non au principe de ton action mais au rythme de son exécution ».

Enfin, le rapport comporte des recommandations générales visant à mieux connaître les vulnérabilités ou mieux préparer le retour à la normale : mise en place de RETEX relatifs au retour à la normale, promotion de la démarche des plans de continuité d'activité (PCA) qui préconise la coordination avec les autres réseaux, promotion de la connaissance de l'état des lieux des patrimoines « infrastructures » et aide au partage via un système d'information géographique (SIG) commun. D'autres visent à renforcer la résilience de réseaux aujourd'hui non soumis à PCA ; « eau » (conforter les stocks de matières nécessaires au fonctionnement), « déchets » (anticiper le traitement des déchets BTP) ou portent l'accent sur des risques naturels spécifiques : « éboulements » et « sismique » pour lesquels des enseignements peuvent être tirés de l'expérience italienne récente (séisme d'Aquila).

La mission rappelle que le risque de malveillance, exclu de son champ d'analyse, a été soulevé par la plupart des opérateurs de réseau comme une préoccupation majeure. Aussi serait-il opportun d'engager une mission sur cette thématique avec les autres inspections générales ministérielles concernées.

⁸⁵ « Connais-toi toi-même » ; « dans le doute, abstiens-toi » ;

Yvan AUJOLLET



Inspecteur de
l'administration du
développement durable

Gérard LE HOUX



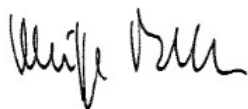
Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Thierry GALIBERT



Inspecteur général de la
santé publique vétérinaire

Philippe BELLEC



Inspecteur général de
l'administration du
développement durable

Jean-Michel NATAF



Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Laurent WINTER



Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Annexes

1. Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

Conseil général de l'environnement
et du développement durable

Le vice-président

Paris, le 24 OCT. 2014

Note

à l'attention de

Monsieur Philippe Bellec,
Monsieur Yvan Aujollet,
inspecteurs de l'administration
du développement durable

Monsieur Laurent Winter,
Monsieur Gérard Lehoux,
Monsieur Jean-Michel Nataf,
ingénieurs généraux des ponts,
des eaux et des forêts

Monsieur Thierry Galibert,
inspecteur général de la santé publique
vétérinaire

Référence CGEDD n° 008414-03

Le programme de travail 2014 du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) prévoit une mission sur les conditions de retour à la normale après une situation de crise affectant des grands réseaux. Vous trouverez en annexe la note de commande.

Je vous confie cette mission, dont le superviseur est la présidente de la 4ème section. Sa coordination sera assurée par M. Laurent Winter. Un comité des pairs est mis en place, composé de Mme Anne-Marie Levraut, ingénieure générale des ponts, des eaux et des forêts, Eric Rebeyrotte, M. Cyril Gomel et M. Philippe Guignard ingénieurs en chef des ponts, des eaux et des forêts, M. Gilles Pipien et M. Bernard Ménoret, ingénieurs généraux des ponts, des eaux et des forêts.

Elle est enregistrée sous le n°008414-03 dans le système de gestion des affaires du CGEDD. La 2ème section étant associée à cette mission, vous consulerez son président aux étapes clefs de sa réalisation.

Je vous demande de m'adresser votre rapport pour le 30 juin 2015, aux fins de transmission à la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

Patrice Parisé

Copies : Mme la présidente et M. le secrétaire de la 4ème section
M. le président et Mme la secrétaire de la 2ème section
Mme Anne-Marie Levraut, MM. Laurent Winter, Eric Rebeyrotte, Philippe Guignard,
Gilles Pipien, Bernard Ménoret, Jean-Michel Nataf



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Conseil général de l'environnement
et du développement durable

Paris, le 24 OCT. 2014

Le vice-président

à

Madame la ministre de l'écologie,
du développement durable et de l'énergie

Référence CGEDD n° 008414-03

à l'attention de
Madame la directrice du Cabinet

Le programme de travail 2014 du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) prévoit une mission sur les conditions de retour à la normale après une situation de crise affectant des grands réseaux. Vous trouverez en annexe la note de commande.

Je vous informe que j'ai désigné M. Thierry Galibert, inspecteur général de la santé publique vétérinaire, MM. Laurent Winter, Gérard Lehoux, Jean-Michel Nataf, ingénieurs généraux des ponts, des eaux et des forêts, et MM. Philippe Bellec et Yvan Aujollet, inspecteurs de l'administration du développement durable, pour effectuer cette mission.

Patrice Parisé

Copies : M. le secrétaire général
M. le chef du service de défense, de sécurité et d'intelligence économique
M. le directeur général de la prévention des risques

2. ANNEXE – LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE -Généralités

Le réseau électrique peut être perçu comme une entité unique.

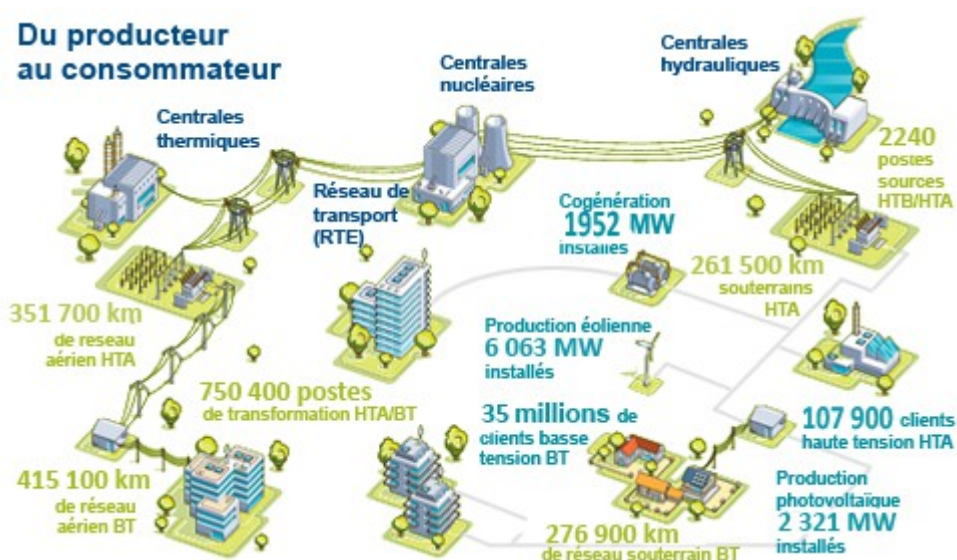


Figure 1. Le réseau électrique, vue d'ensemble – source : ERDF⁸⁶

Pour le consommateur final, en cas de coupure, peu importe que l'origine de la coupure soit dans le réseau de transport (RTE) ou le réseau de distribution (ERDF).

Cependant le choix de la mission est de séparer la section relative au transport d'électricité et celle relative à la distribution d'électricité, en raison des différences entre réseaux et à l'asymétrie de leurs relations. D'ailleurs, le contrat de service public et le tarif d'utilisation du réseau public d'électricité (TURPE, actuellement TURPE4 sur la période 2012-2016) différencient, en termes d'objectifs et de critère, les réseaux publics de distribution et de transport.

Les réseaux de transport et de distribution sont interfacés par 2 240 postes sources transformant la haute tension B (HTB, supérieure à 50 000 V en courant alternatif) en haute tension A (HTA, typiquement 20 000 V).

⁸⁶ La figure est issue du site de ERDF. Pour mémoire, les capacités non indiquées sont les suivantes : nucléaire 60 GW, hydraulique 20 GW, thermique 12 GW

3. ANNEXE – Réseau de transport d'électricité (RTE)

3.1. Descriptif sommaire et objectifs contractuels du réseau de transport d'électricité

RTE gère le réseau de haute tension (HTB, au-dessus de 50 kV). L'essentiel du réseau de RTE est constitué de 105 000 km de lignes à haute et très haute tension, dont l'armature est à 400 000 V ou 225 000 V.

Les engagements contractuels couvrent notamment la durée moyenne de coupure hors événements exceptionnels, qui doit être moins de 2,4 minutes ; cet objectif est depuis 2001 tenu presque chaque année (exceptions : 2005, 2006 et 2009). De 2001 à 2014, un abattement de 2 % du tarif de base était prélevé pour chaque tranche de 6 h de coupure quelle que soit la cause de la coupure, mais cet abattement a été abrogé en décembre 2014. Les détails sont présentés ci-après.

RTE est assujéti à des engagements de qualité de l'électricité, dont la continuité de l'alimentation en termes de nombre de coupures, brèves ou longues⁸⁷, et la qualité de l'onde de tension. Typiquement l'engagement contractuel (hors coupures pour travaux) est selon l'historique jusqu'à une coupure longue et cinq coupures brèves par an, avec une durée moyenne de coupure⁸⁸ de référence de 2,4 minutes requise par le TURPE4. Ces critères sont évalués hors événements exceptionnels (qui incluent les crises objet du présent rapport).

Un autre indice, le Temps de Coupure Équivalent⁸⁹, décrit de manière globale les coupures moyennes par utilisateur.

⁸⁷ On définit une coupure comme suit: interruption simultanée des 3 tensions d'alimentation (< 5 % de la tension d'alimentation déclarée), en distinguant Coupure brève (CB) : entre 1 s et 3 min.; Coupure longue (CL) : supérieure à 3 min.; Les coupures sur le réseau public de transport sont considérées à la frontière du réseau et des installations qui y sont raccordées. Source, www.rte-france.com/sites/default/files/rapport_annuel_qde_2013.pdf

⁸⁸ Rapport entre énergie non distribuée hors événements exceptionnels, et puissance moyenne acheminée hors pertes. Il existe aussi un critère sur la fréquence moyenne de coupure. Ces critères permettent de calculer une incitation financière.

⁸⁹ Rapport entre énergie non distribuée lors des coupures longues et la puissance moyenne distribuée.

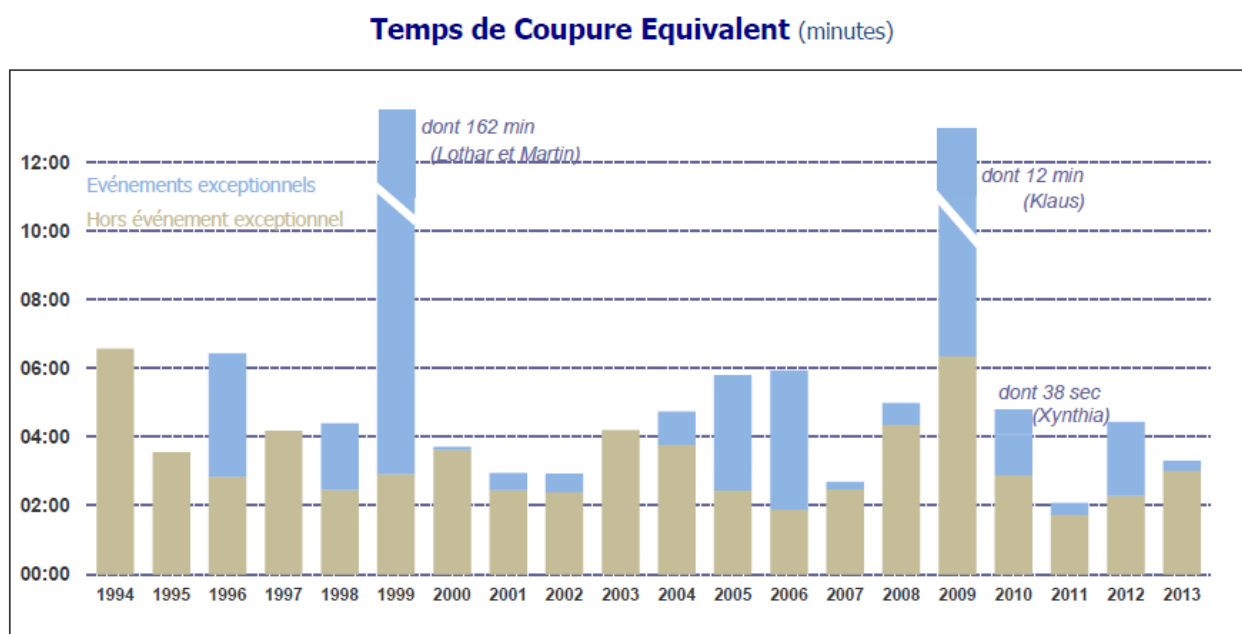


Figure 2. Temps de coupure équivalent de 1994 à 2012 – source : RTE⁹⁰

En cas d'événement exceptionnel, de gestionnaire de réseau doit communiquer à la CRE (commission de régulation de l'énergie) « tout élément permettant de justifier le caractère exceptionnel de l'événement, l'énergie non distribuée, le nombre de coupures longues et brèves lors de l'événement ainsi que tout élément permettant d'apprécier la rapidité et la pertinence des mesures prises par RTE pour rétablir les conditions normales d'exploitation ».⁹¹

Entre 2001 et 2014 RTE a de plus été assujéti à un abattement forfaitaire de 2 % du montant de base du TURPE par tranche de 6 heures de coupure, quelle que soit la cause de la coupure.⁹² Cette disposition a été abrogée par décret n°2014-1492 du 11 décembre 2014 mais RTE continue de l'appliquer. Le tableau ci-après présente les nombres et temps de coupure de site imputables à RTE ces dernières années.⁹³ Pour mémoire, le nombre de sites clients desservis est de 3600 (notamment ERDF et SNCF Réseau), le nombre de clients d'environ 500.

⁹⁰ www.rte-france.com/sites/default/files/rapport_annuel_qde_2013.pdf

⁹¹ <http://www.cre.fr/reseaux/reseaux-publics-d-electricite/qualite-de-l-electricite> , <http://www.cre.fr/documents/deliberations/decision/turpe-4-htb2/consulter-la-deliberation> . La "coupure moyenne de référence" est l'énergie non distribuée lors de coupures longues (hors événements exceptionnels), divisée par la puissance moyenne acheminée.

⁹² Article 6 du décret n° 2001-365 du 26 avril 2015, abrogé par le décret n° 2014-1492 du 11 décembre 2014 modifiant le décret n° 2001-365 du 26 avril 2001 relatif aux tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité.

⁹³ Les données financières ont été communiquées à la mission mais sont confidentielles, et les temps cumulés de coupure aussi mais ne peuvent être communiqués qu'en ordre de grandeur.

Année	Temps cumulé de coupure de plus de 6h (h), <i>en ordre de grandeur</i>	Nombre de coupures de plus de 6 heures	Durée moyenne de coupure toutes causes confondues (minutes et secondes, entre parenthèses minutes)	Durée moyenne de coupure en raison d'événements exceptionnels (minutes et secondes)	Temps cumulé de coupure de plus de 6h dues aux événements exceptionnels (h), <i>en ordre de grandeur</i>	Nombre de coupures de plus de 6 heures dues à des événements exceptionnels
2008	4200	49	5:00 (5)	0:38 (0,63)	380	12
2009	3700	87	18:40 (18,67)	12:19 (12,31)	2880	60
2010	2000	54	4:48 (4,8)	2:53 (2,88)	280	18
2011	1200	32	2:04 (2,07)	1:44 (1,73)	30	1
2012	3200	52	4:26 (4,43)	2:17 (2,28)	230	6
2013	5300	54	3:18 (3,3)	3:00 (3)	50	6
2014	n.d.	n.d.	2:48 (2,8)	2:46 (2,77)	n.d.	n.d.

Tableau 3 : Tableau de statistiques des durées de coupure sur le réseau de transport – Source RTE

3.2. Historique et descriptif récent de retours à la normale du réseau de transport d'électricité

Les événements marquants depuis 1999 sont essentiellement des tempêtes : les tempêtes Lothar et Martin de 1999 qui ont amené sur l'agenda la question de la sécurisation des réseaux, Klaus en 2009, Joachim en 2011, Christian et Dirk en 2013. On peut aussi mentionner le délestage européen de 2006. Ces événements sont décrits ci-après.

On peut considérer que le programme de sécurisation consécutif aux événements de 2009 commence à porter ses fruits.

3.2.1. Tempêtes de 1999 et suites

La question de la résilience du réseau de transport a été notamment révélée par les deux tempêtes Lothar et Martin du 25-26 au 27-29 décembre 1999, qui ont entre autres renversé plus de 200 pylônes haute tension et provoqué une coupure de ligne sur quasiment 100 km, avec en aval plus trois millions et demi de foyers privés de courant pendant plusieurs jours, avec 90 % des postes rétablis sous quatre jours, mais les derniers clients réapprovisionnés après deux semaines et demi.

Ces tempêtes ont motivé la formalisation d'une demande de sécurisation du réseau dans le contrat de service public du nouvel opérateur RTE, essentiellement sur les lignes 400 kV et 225 kV qui constituent l'armature du réseau de transport. La solution retenue⁹⁴ a été de renforcer, dans le cadre d'un programme de 10 ans de 2007 à 2017 (coût estimé 2,8 milliards d'€₂₀₁₄), 1 pylône sur 10 sur les lignes à 125 kV, 225 kV et

⁹⁴ Rapport Piketty, Voir par exemple article d'août 2002 par Gérard Piketty dans les Annales des Mines.

400 kV, ces "pylônes anti-cascade" résistant à des vents de 220 km/h contre 160 km/h antérieurement.

Ce programme de sécurisation mécanique, avancé à 89 % fin 2013, a selon RTE prouvé son efficacité lors des tempêtes Klaus (24 janvier 2009), Joachim (15-16 décembre 2011), Christian (27-28 octobre 2013) et Dirk (23-25 décembre 2013).

3.2.2. Délestage du 4 novembre 2006

Le réseau RTE étant interconnecté (48 liaisons transfrontalières), il reste sensible aux perturbations transfrontalières. Le 4 novembre 2006, un délestage en Allemagne a provoqué une réaction en chaîne aboutissant à perturber l'ensemble du réseau de transport européen avec des répercussions en Afrique du nord. 15 millions de clients ont subi l'impact de cette panne, le réseau a pu être resynchronisé en quarante minutes et la situation rétablie pour tous en deux heures. Il s'agissait d'un « burn-out », cascade fonctionnelle maîtrisée avec remise en service plus facile que le « black-out », délestage non maîtrisé allant jusqu'à la coupure totale, comme celui du 19 décembre 1978 en France ou la panne italienne de 2003.

3.2.3. Tempête Klaus du 24 janvier 2009

Il n'y a pas eu de ruine en cascade comme lors des tempêtes de 1999. Les postes concernés par des avaries de lignes ont été réalimentés au plus en cinq jours.

3.2.4. Tempête Joachim des 15 et 16 décembre 2011

Le réseau de transport a été faiblement perturbé (six avaries de ligne, une avarie de poste) avec un seul poste ERDF coupé pendant 1h47.

3.2.5. Tempête Christian des 27 et 28 octobre 2013

Le réseau de transport a été très faiblement perturbé sans coupure lui étant imputable.

3.2.6. Tempête Dirk des 23 au 25 décembre 2013

La tempête n'a pas eu d'impact significatif sur le réseau de transport, hors la coupure d'un poste en Bretagne pendant 30 minutes et d'un autre poste dans le Dauphiné, repris par un voisin.

3.3. Dépendance et criticité du réseau de transport d'électricité vis-à-vis d'autres réseaux

3.3.1. Réseau de télécommunications

RTE a décidé en 2000 de réduire sa dépendance vis-à-vis des opérateurs de télécommunications, ce qui a abouti de 2008 à 2011 à la mise en place du réseau national ROSE (Réseau Optique de Sécurité) exploité par RTE. À ce jour, 1000 postes d'alimentation sont déjà desservis par fibre optique du réseau ROSE et 1500 restent desservis par l'opérateur Orange.

En ce qui concerne le mobile, RTE est dépendant des opérateurs de téléphonie mobile externes, a des contrats avec les trois opérateurs Bouygues, Orange et SFR, et a en parallèle mis en place le SRS, système radio de sécurité, tant terrestre que satellitaire.

3.3.2. Réseau routier et ferroviaire

RTE peut se passer du réseau routier grâce à sa flotte de onze hélicoptères de surveillance et maintenance, si les conditions météorologiques le permettent.

Les ouvrages de RTE en surplomb des voies de communication peuvent, en retour, avoir un impact sur le réseau routier en cas d'endommagement. Le programme de renforcement mécanique en cours par RTE a, à ce jour, sécurisé 86 % des surplombs.

3.3.3. Autres réseaux de transport

Comme vu plus haut, le réseau RTE, interconnecté par 48 liaisons transfrontalières au reste de l'Europe, reste sensible aux perturbations transfrontalières. Il s'agit là d'un risque exogène significatif, et qui ira se développant compte tenu des problématiques de développement des énergies renouvelables intermittentes pouvant occasionner des surproductions et instabilités du réseau global, avec à la clé la question du développement ou non de systèmes de stockage, d'écrêtement, d'effacement, et de gestion intelligente du réseau.

3.4. Aspects structurels/endogènes du réseau de transport d'électricité

Le réseau de RTE est maillé. Cependant, certaines zones sont des presqu'îles électriques comme la région sud-est – PACA « électriquement fragile » – ou la Bretagne.

La région PACA, qui produit 10 % de sa consommation, a été victime le 3 novembre 2008 d'un black-out privant d'électricité 1,5 million de foyers dans les Var et les Alpes-Maritimes pendant trois heures. Elle n'est alimentée que par une seule ligne à 400 kV, sur les deux initialement prévues. Suite à un investissement de 171 M€ et six ans de travaux, depuis janvier 2015, une nouvelle ligne de 225 kV double la ligne principale sur des tronçons critiques⁹⁵.

⁹⁵ 65 km entre Boute et Trans, 25 km entre Fréjus et Biançon ; et 17 km entre Biançon et Cannes.

La région Bretagne, qui produit 8 % de sa consommation, reste une péninsule électrique, avec cependant un potentiel de croissance de production électrique endogène.

3.5. Sensibilité au risque du réseau de transport d'électricité

L'analyse des risques de RTE distingue risques opérationnels (sûreté système, qualité de l'électricité et sécurité des tiers ; ressources humaines ; domaines transverses -notamment SI), risques liés au contexte externe (institutionnels et juridiques, finances et marché) et risques de stratégie et pilotage.

Les sous-sections suivantes illustrent quelques risques représentatifs pertinents pour la présente mission, auxquels est confronté RTE.

3.5.1. Risque incendie

Le risque incendie peut nécessiter la mise hors tension préventive d'équipements, avec la contrainte de limiter les coupures. À titre d'exemple, en région sud-est, 21 lignes ont été mises en service en moyenne par an de 2003 à 2010, et 3 de 2011 à 2014.

3.5.2. Risque canicule

Ce risque affecte la production de centrales thermiques en amont du réseau RTE. Il affecte aussi les matériels. Des simulations menées par RTE en 2014 ne montrent cependant pas d'impact sur le réseau. La canicule de 2003, pour mémoire, n'a pas eu d'effet sur les réseaux, celui de RTE ou les autres⁹⁶.

Ce risque affecte la production de centrales thermiques en amont du réseau RTE. Il affecte aussi les matériels. Des simulations menées par RTE en 2014 ne montrent cependant pas d'impact sur le réseau. La canicule de 2003, pour mémoire, n'a pas eu d'effet sur les réseaux, celui de RTE ou les autres¹. En revanche, la canicule de juin 2015 a affecté dans la nuit du 30 juin au 1^{er} juillet le réseau électrique dans l'ouest de la France avec un million de foyers impactés, en raison de variations rapides de température provoquant une montée en pression dans des capteurs de puissance sur les lignes. Le service a été rétabli dans la journée.

3.5.3. Risque neige et gel

Ce risque est surtout gênant pour les accès aux lignes endommagées, et est géré par la flotte d'hélicoptères.

3.5.4. Risque inondation

Ce risque affecte les postes électriques en zone inondable et non les lignes aériennes. Ce risque est pris en compte par le maillage, les entraînements des équipes RTE et les exercices comme SEQUANA en 2015, simulant une crue de type 1910 à Paris.

⁹⁶ Rapport n°005235-01 du CGEDD en date de juin 2007 sur la résilience des réseaux de télécommunications

Lors des inondations du Var le 15 juin 2010, trois transformateurs ont été perdus et 1 GW d'électricité n'a pas été distribuée. La situation a été rétablie au bout d'un à trois jours selon les clients.

3.5.5. Risque sismique

Le dimensionnement des lignes aériennes vis-à-vis des risques mécaniques éoliens assure selon RTE une tenue aux aléas sismiques. En ce qui concerne les équipements, les précautions prises lors du dimensionnement sont une résistance aux chocs consécutifs à des chutes. Pour les lignes enterrées et les postes, on recourt à un dimensionnement sismique où l'on profite d'infrastructures déjà éprouvées. En tout état de cause, le risque sismique n'induit pas de contrainte pour RTE.

3.6. Mesures de prévention et de préparation au retour à la normale du réseau de transport d'électricité

3.6.1. Programme de sécurisation mécanique

Le programme de sécurisation mécanique de RTE, décidé en 2000 suite aux tempêtes de 1999, est bien avancé. Son objectif à terme est de rétablir en cinq jours au plus les services de base à la suite d'événements climatiques importants, de maintenir l'alimentation de la quasi-totalité des postes à la suite d'événements climatiques significatifs en deçà de l'intensité des tempêtes de 1999, et de maîtriser les risques de chute sur les personnes et les biens même en cas d'événement climatique important.

Fin 2013, le programme de sécurisation est avancé à 97 % pour la mise en conformité des traversées boisées et l'insertion de pylônes anti-cascade, de 86 % pour la sécurisation des surplombs, de 82 % pour la sécurisation complète des lignes du RCS (réseau cible à sécuriser).

3.6.2. Moyens d'intervention

Les moyens mis en œuvre incluent notamment la constitution en 2001 de GIP, groupes d'intervention prioritaires, dans les équipes de maintenance de RTE, la mise en place en 2010 d'un abri technique mobile (ATM), poste de commandement transportable alimenté par groupe électrogène, et le SRS sus-mentionné, système radio de sécurité, tant terrestre que satellitaire utilisable en zone de relief difficile pour la téléphonie mobile.

4. ANNEXE – Réseau de distribution d'électricité (ERDF)

4.1. Descriptif sommaire du réseau de distribution d'électricité

ERDF exploite 95 % du réseau de distribution métropolitain, soit plus de 1,3 million de km de lignes basse et moyenne tension (BT : jusqu'à 1 kV et HTA : jusqu'à 50 kV). 35 millions de clients sont desservis en basse tension en 2014 (32,6 M en 2008).

Suite aux tempêtes de 1999⁹⁷, 55 % des clients coupés bénéficiaient à nouveau de l'électricité après vingt-quatre heures et 88 % après cinq jours. Électricité de France (EDF) s'était fixé comme objectifs de faire en sorte que, à l'horizon 2005, lors d'un aléa climatique majeur (identique à la tempête de 1999), 80 % des clients puissent être réalimentés en moins de vingt-quatre heures, 95 % en moins de cinq jours et 36 000 points de vie puissent être sécurisés (un par commune). Le contrat de service public entre l'État et EDF sur la période 2005-2007 a fixé des objectifs moins ambitieux que ceux affichés au lendemain des tempêtes de 1999, en assignant à l'opérateur l'engagement de réalimenter 80 % des clients en moins de vingt-quatre heures, 90 % en moins de cinq jours, et 100 % des sites sécurisés (ils sont 7000 en 2015) devant pouvoir être réalimentés en moins de 12 heures, d'ici 2015.

Typiquement l'engagement contractuel (hors coupures pour travaux) est selon les zones jusqu'à 6 coupures longues et 30 coupures brèves par an.⁹⁸

Le tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (dernière version dite TURPE 4, valable sur 2012-2016) comporte une part fixe et une part variable « incitative », décrit indirectement ce qu'est une situation normale, en établissant des pénalités versées par les gestionnaires de réseau en cas de pannes. La décision tarifaire TURPE 4 HTA/BT du 12 décembre 2013⁹⁹, élaborée par la CRE (commission de régulation de l'énergie), prévoit le versement par ERDF aux utilisateurs raccordés aux réseaux qu'elle gère d'une pénalité de 20 % du montant annuel de la part fixe du TURPE par période entière de 6 heures d'interruption, sauf si elles sont dues à une défaillance du réseau de transport. Cette pénalité s'est jusqu'en décembre 2014 superposée à celle de 2 % en vigueur depuis 2001¹⁰⁰. Depuis le décret 2014-1492 du 11 décembre 2013, ne subsiste que la pénalité de 20 % par tranche de 6 h.

À la différence de RTE, ces dispositions valent même en cas d'événement exceptionnel. Le tableau ci-après présente les statistiques de coupure imputables à ERDF ces dernières années.

⁹⁷ Source : www.fnccr.asso.fr/images/upload/2009-02-11_dossier_de_presse_fnccr_propositions_tempetes_11_fevrier.pdf

⁹⁸ <http://www.cre.fr/reseaux/reseaux-publics-d-electricite/qualite-de-l-electricite>

⁹⁹ <http://www.cre.fr/documents/deliberations/decision/turpe-4-hta-ou-bt/consulter-la-deliberation>

¹⁰⁰ Article 6 du décret 2001-365 du 26 avril 2001, abrogé par le décret 2014-1492 du 11 décembre 2014

Année	Temps de coupure moyen de plus de 6h toutes causes confondues hors RTE (minutes) ¹⁰¹	Nombre de clients BT coupés plus de 6h	Montant des pénalités 2%-6h jusqu'en 2013, et 20%-6h après (M€)	Durée moyenne de coupure toutes causes confondues hors RTE (minutes)	Durée moyenne de coupure en raison d'événements exceptionnels (minutes)	Temps de coupure moyen de plus de 6h hors RTE au titre d'événements exceptionnels (minutes) ¹⁰²	Nombre de clients BT coupés plus de 6h au titre d'événements exceptionnels	(Nombre de clients BT desservis)
2008	30,5 (1041,4)	956 473	0,57	87,2	11,3	10,5 (2058,6)	166 568	32 657 588
2009	114,7 (1811,6)	2 091 316	15,94	177	92,1	88,1 (2511,8)	1 158 512	33 030 505
2010	49,5 (1015,8)	1 630 363	4,87	111,6	26,2	23,1 (1258,3)	614 228	33 458 563
2011	19 (723,5)	892 567	1,81	71,6	1,3	0,9 (1181,4)	25 892	33 988 994
2012	22,6 (787,7)	988 252	2,98	75,1	1,5	1,3 (1254,0)	35 706	34 443 342
2013	45,4 (1020,8)	1 546 596	4,04	97,7	15,8	13,8 (1566,3)	306 370	34 773 810
2014	19,6 (839,8)	819 123	28	65,5	1,5	0,7 (773,8)	31 751	35 097 633

Tableau 4 : Tableau des statistiques de coupure et pénalités payées par ERDF au titre de la clause 2 %-6h puis 20 %-6h – Source ERDF et retraitement mission

Tous les trimestres, ERDF transmet à la CRE « pour chaque événement exceptionnel : tout élément permettant de justifier le classement en événement exceptionnel, la somme des durées de coupure et le nombre de coupures des installations de consommation raccordées en BT due à l'événement ainsi que tout élément permettant d'apprécier la rapidité et la pertinence des mesures prises par ERDF pour rétablir les conditions normales d'exploitation ».

Par ailleurs on peut prendre en compte le critère « B HIX », niveau de temps moyen de coupure hors causes exceptionnelles, indicateur le plus connu, et y incorporer les coupures dues aux événements exceptionnelles afin de refléter indirectement -mais imparfaitement, ce critère n'étant qu'une moyenne- le comportement en période de crise. En 2013 le temps moyen de coupure, toutes causes confondues (y compris événements de neige collante en mars et novembre et tempête Dirk en décembre) a été de 97 minutes dont huit minutes dues aux chutes de neige en mars sur le Nord et la Normandie, dix minutes dues aux orages de juillet et août dans le sud-ouest, huit minutes dues aux chutes de neige de novembre dans le Centre et en Auvergne, et 11 minutes dues à la tempête Dirk de décembre¹⁰³. Le temps moyen de coupure hors événement exceptionnel a été de 66,7 minutes alors que l'objectif était de 52 minutes

¹⁰¹ moyenne sur tous les clients desservis; entre parenthèses, moyenne recalculée sur les seuls clients coupés plus de 6h

¹⁰² moyenne sur tous les clients desservis; entre parenthèses, moyenne recalculée sur les seuls clients coupés plus de 6h au titre d'événements exceptionnels

en 2013 ; pour mémoire il est passé à 68 minutes en 2014 -car les coupures pour travaux ont été ré-incorporées et leur durée moyenne est de 16 minutes en 2012- et doit décroître d'une minute par an jusqu'en 2017.

Incitation (M€): bonus en positif, malus en négatif	Août-décembre 2009	2010	2011	2012	2013
Continuité d'alimentation	18,6 M€	-25,5 M€	7 M€	-23,9 M€	-45,9 M€
Qualité de service	0,1 M€	0,2 M€	0,3 M€	0,3 M€	0,2 M€
Total	18,7 M€	-25,3 M€	7,3 M€	-23,6 M€	-45,7 M€
Durée moyenne de coupure (minutes) hors causes exceptionnelles (critère B HIX)	62,6 minutes (84,9 sur l'année hors RTE, selon ERDF)	62,2 minutes (85,4 hors RTE)	52,3 minutes (70,3)	58,9 minutes (73,6)	66,7 minutes (81,9)
Durée moyenne de coupure (minutes) y compris événements exceptionnels	198 minutes sur toute l'année 2009 (177 minutes sur l'année hors RTE selon ERDF)	119 minutes (111,6)	73 minutes (71,6)	75 minutes (75,1)	97 minutes (97,7)

**Tableau 5 : Qualité de service et critère B – source FNCCR, CRE, ERDF
(données ERDF entre parenthèses, hors RTE)**

La continuité de desserte est globalement meilleure en zone urbaine dense qu'en zone rurale, même si le milieu urbain n'a pas été prioritaire dans les 15 dernières années en raison des travaux consécutifs aux tempêtes de 1999.

Enfin, le contrat de service public signé entre l'État et EDF¹⁰⁴ et applicable à ERDF depuis le 1^{er} janvier 2008, stipule de réalimenter au minimum 90 % des abonnés dans les cinq jours en cas d'événement exceptionnel. Aucune pénalité n'est prévue en cas de non-respect de cette clause. Cependant, entre 1999 et 2010, ERDF a divisé par cinq le temps de réalimentation de 90 % de ses utilisateurs, passant de neuf jours lors des tempêtes Lothar et Martin à deux jours lors de la tempête Xynthia¹⁰⁵.

Le même contrat de service public requiert, en cas de panne importante, le retour de courant dans les 12 heures qui suivent la fin de l'événement climatique pour les sites sécurisés accessibles à la population d'ici 2015. ERDF ne dispose pas de statistiques de temps de réalimentation des sites sécurisés.

¹⁰³ <http://ici.tf1.fr/economie/consommation/les-coupures-de-courant-ont-augmente-de-31-en-2013-8354661.html>,
<http://www.cre.fr/documents/deliberations/decision/turpe-4-hta-ou-bt/consulter-la-deliberation>

¹⁰⁴ http://fr.edf.com/fichiers/fckeditor/Commun/Edf_en_france/documents/CSP-EDF-Etat.pdf

¹⁰⁵ <http://www.cre.fr/documents/publications/rapports-thematiques/rapport-sur-la-qualite-de-l-electricite-2010/consulter-la-synthese-du-rapport>

4.2. Historique et descriptif récent de retours à la normale du réseau de distribution d'électricité

(Parmi les événements récents ayant affecté le réseau de distribution localement ou régionalement, on peut mentionner la tempête Klaus de 2009, l'incendie du poste de Levallois-Perret en 2012, les chutes de neige de l'automne 2013 et les tempêtes de l'hiver 2013-2014 en Bretagne.

Ces événements sont décrits en annexe. On observe une réactivité adéquate de l'opérateur, couplée à certains problèmes de communication et synchronisation avec les gestionnaires locaux de crise, mais en fin de compte un temps de retour à la normale globalement en ligne avec les objectifs, avec dans le cas récent de la Bretagne le lancement d'un plan de sécurisation spécifique consécutif aux tempêtes.)

4.2.1. Tempête Klaus du 24 janvier 2009

Pour la tempête du 24 janvier 2009, « l'objectif c'est que dans les huit jours, la quasi-totalité des clients, c'est-à-dire plus de 90 %, soient rétablis », avait annoncé ERDF, en précisant que pour le département des Landes, l'objectif était plutôt de 80 %¹⁰⁶. ERDF a mobilisé 3900 agents sur les 6000 déployés, a acheminé par 600 camions et trois avions 8000 tonnes de matériel et 2275 groupes électrogènes de forte puissance. Douze hélicoptères ont survolé les lieux. Selon ERDF 75 % des foyers ont été rétablis en 48h, 92 % sous quatre jours, 94 % sous cinq jours et 99 % sous huit jours¹⁰⁷.

Le retour d'expérience en date du 27 avril de la préfecture des Landes est cependant assez critique¹⁰⁸. Selon ce retour d'expérience, le PC de crise d'ERDF n'a été transféré que 48 h après la tempête de Pau à Mont-de-Marsan. Des agents ERDF sont intervenus sur le terrain sans contact avec les agents communaux, ce qui a pu occasionner des difficultés logistiques comme l'approvisionnement en carburant des groupes électrogènes. ERDF a refusé d'ouvrir un numéro vert de crise malgré la saturation de ses centres d'appel dépannage, a communiqué de manière trop optimiste au vu des réalités perçues du terrain, n'a que tardivement admis que l'on ne rétablirait pas tout le département des Landes sous cinq jours, et son affichage de plus de 90 % de clients rétablis en huit jours a suscité « scepticisme et incrédulité » ainsi que des critiques sur sa transparence¹⁰⁹. Il subsistait quelques dizaines de foyers sans électricité deux semaines après la tempête. Trois mois après la tempête, les élus ne pouvaient obtenir un bilan des dégâts. Le besoin de concertation ressenti a abouti à la création par ERDF d'un poste de directeur départemental, à la cession de 800 groupes électrogènes de faible puissance d'ERDF aux communes, centres de secours et brigades de gendarmerie, et à une concertation entre les élus et ERDF sur la reconstruction et/ou l'enfouissement des lignes.

La FNCCR (fédération nationale des collectivités concédantes et régies) a à l'occasion du retour d'expérience Klaus¹¹⁰ considéré que les leçons de 1999 n'avaient pas été tirées : la réalimentation a été plus rapide qu'en 1999 et le concessionnaire ERDF a été

¹⁰⁶ www.fnccr.asso.fr/images/upload/2009-02-11_dossier_de_presse_fnccr_propositions_tempetes_11_fevrier.pdf

¹⁰⁷ Cf www.energie2007.fr/images/.../bilan_erdf_tempete_klaus_mars_2009.pdf

¹⁰⁸ Cf. <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/104000457/>

¹⁰⁹ ERDF affirme cependant dans ses documents avoir réalimenté sous cinq jours 94 % des 1,7 millions de clients coupés, 99 % sous huit jours et 100 % sous 10 jours.

¹¹⁰ www.fnccr.asso.fr/images/upload/2009-02-11_dossier_de_presse_fnccr_propositions_tempetes_11_fevrier.pdf

réactif, mais les besoins en renouvellement du réseau dépassent toujours largement les investissements annuels du concessionnaire ERDF (notamment le taux d'enfouissement de nouvelles lignes BT).

4.2.2. Chutes de neige de novembre 2013

181 400 clients ont initialement été impactés le 20 novembre et 259 000 le 2. Selon ERDF 90 % des clients ont été réalimentés sous 51h, 97 % sous 59 h avec une nouvelle dégradation ensuite et 100 % après 5 jours et demi.

4.2.3. Incendie du poste de Levallois-Perret le 12 janvier 2012

Le 12 janvier 2012 à 7h50, un incendie s'est déclaré dans le poste source de 240 MW, 225 kV / 20 kV de Levallois-Perret, mais l'identification de l'incendie a tardé et donc l'intervention des pompiers aussi. 70 000 clients ont été affectés. La suite consécutive à l'incendie a affecté la qualité de l'isolation et empêché le redémarrage. De plus les postes de Paris ne peuvent alimenter la banlieue, dont les postes eux peuvent alimenter Paris. La solution immédiate a consisté à utiliser des groupes électrogènes (certains acheminés depuis Amsterdam), puis l'on a alimenté la zone à partir des autres postes de banlieue voisins en procédant à des délestages tournants. L'alimentation a été rétablie en une journée.

4.2.4. Tempêtes d'hiver de 2013-2014 en Bretagne

Les tempêtes Dirk (23 et 24 décembre 2013), Erich (27 décembre), Petra (5 et 6 février 2014), Ruth (7 et 8 février), Ulla (14 et 16 février), Andréa (28 février) ont successivement frappé la Bretagne, avec des impacts variables.

Tempête	Incidents HTA	Incidents BT	Clients coupés	Clients touchés par une coupure longue au moins	Personels mobilisés	Personnels mobilisés dans le cadre de la FIRE	Prestataires externes
Dirk et Erich	414	1576	130000	418000	1140	173	200
Petra et Ruth	181+80	1100	40000	207300	926	44	225
Ulla	291	1400	115000	277000	1240	260	320
Andréa	80	300	12300	60300	Renforts Bretagne plus entreprises		

Tableau 6 : Impact des tempêtes 2013-2014 en Bretagne – Source ERDF

Selon ERDF, lors de la tempête Dirk, 50 % des clients ont été rétablis après 24 h, 91 % en 48 h, 97 % en 72 h. Pour Ulla, 81 % des clients ont été réalimentés en 27h, 91 % en 60 h et 98 % en 70 h. Suite à ces tempêtes de décembre 2013 et février 2014, les réparations provisoires faites pendant les tempêtes ont été consolidées en avril et mai, puis une phase de reconstruction a eu lieu de juin 2014 à mars 2015. Un plan

Bretagne, quinquennal, a aussi été lancé en 2015 et cible les zones les plus impactées, pour des mesures d'enfouissement de réseau, de déplacement de lignes hors des zones boisées ou de déplacement et élagage d'arbres, de rénovation de tronçons de lignes, d'entretien accéléré.

4.3. Dépendance et criticité du réseau de distribution d'électricité vis-à-vis d'autres réseaux

4.3.1. Réseau de transport

Le réseau de transport est en amont du réseau de distribution et sa défaillance entraîne celle du réseau de distribution.

4.3.2. Réseau de télécommunications

Les 30 agences de conduite régionales (ACR) communiquent avec les appareillages des quelque 2300 postes-sources (par ailleurs équipés de télé-alarmes GSM) au moyen d'un réseau nominal dit « IP MPLS » et de liens téléphoniques de secours (RTC), et avec les organes de manœuvre télécommandés (OMT) au moyen du réseau RTC ou du réseau radio privé propriété d'ERDF. La mission précédente de 2013¹¹¹ recommandait d'éliminer la dépendance d'ERDF à l'égard d'un opérateur unique de téléphonie mobile (SFR) en concluant des contrats avec l'ensemble des opérateurs de réseaux de télécommunications. ERDF a depuis adopté une stratégie de diversification. De plus, en cas de défaillance des opérateurs mobiles, le réseau de transmission radio privée peut prendre le relais.

4.3.3. Réseau routier

Les équipes d'intervention sont tributaires du réseau routier et de la rapidité d'intervention en cas de congères ou d'arbres abattus. Par exemple les groupes électrogènes sont acheminés sur zone par camion, voire avion si nécessaire.

4.4. Aspects endogènes du réseau de distribution d'électricité

De manière générale de forts investissements ont eu lieu dans les années 80 sur le réseau de distribution, avec une décroissance de 1990 à 2005, ce qui s'est traduit par une dégradation récente du service. Malgré des améliorations en cours de longue haleine, le réseau reste néanmoins relativement jeune.¹¹²

4.4.1. Postes sources en milieu urbain

Le réseau de distribution est interfacé avec le réseau de transport par 2240 postes sources gérés par ERDF. En zone urbaine, ces postes construits dans l'après-guerre

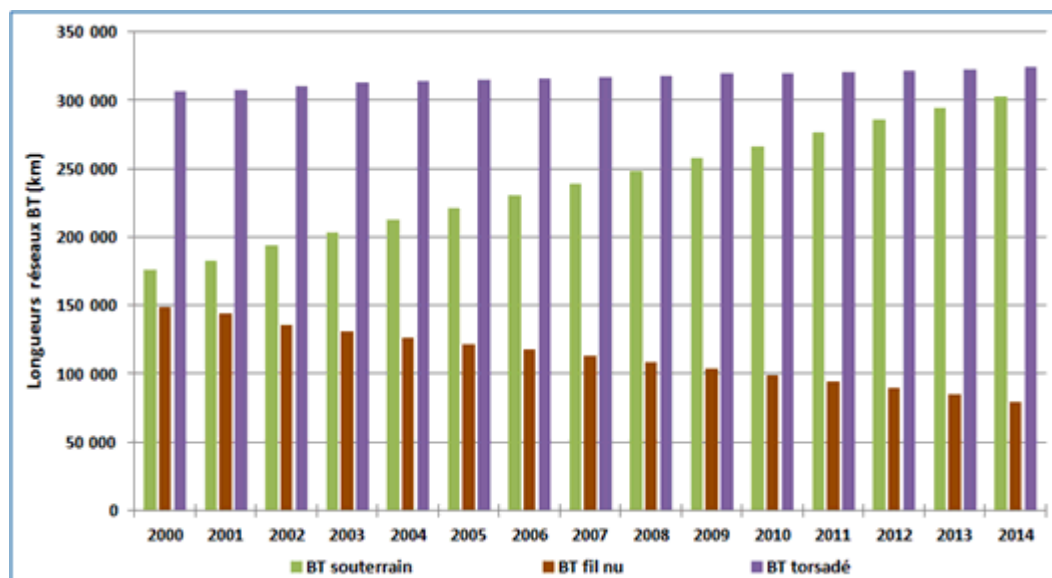
¹¹¹ Rapport CGEDD n° 008414-01 de septembre 2013 sur la Vulnérabilité des réseaux d'infrastructures aux risques naturels.

¹¹² http://www.ccomptes.fr/content/download/53104/1415264/version/1/file/2_1_concessions_distribution_electricite.pdf

sont anciens, pour une partie d'entre eux fragiles, et de plus intégrés au bâtiment dans un contexte qui s'est entre-temps fortement densifié, ce qui rend les interventions techniquement -voire humainement- difficiles. Suite à l'incendie du poste source de Levallois-Perret le 12 janvier 2013, outre des opérations de diagnostic et la surveillance renforcée des postes sensibles, un programme de rénovation est en cours depuis 2013, concerne entre 300 et 500 postes, et doit durer dix ans pour un montant total de 1 Md€, 500 M€ de consolidation et 500 M€ de capacité de reprise en cas de défaillance. 60 M€ ont été engagés en 2014, et 110 M€ sont budgétés en 2015.

4.4.2. Câbles

Les câbles BT et HTA sont parfois d'une technologie ancienne, qu'il s'agisse de fils nus (BT), de câbles au papier imprégné des années 50-70 (moyenne tension alias HTA), de boîtes de jonction, fragiles à l'eau et à la canicule.



Le remplacement des fils nus BT est en cours, et le chantier durera typiquement jusqu'en 2030.

Figure 3. Évolution du réseau aérien BT en fils nus depuis 2000 – source : ERDF

Le réseau HTA est cependant à l'origine de l'essentiel des durées de coupure. Une partie est enterrée, en principe moins sujette à incidents mais de localisation et accès plus difficile en cas d'intervention. Le renouvellement est lent du fait de la taille du réseau, et la priorisation des remplacements est faite en fonction du nombre d'incidents plutôt que de l'âge de l'équipement. En milieu urbain, les travaux (tranchées) sont d'autant plus difficiles et complexes, et sont à coordonner avec d'autres travaux donc pas toujours programmables.

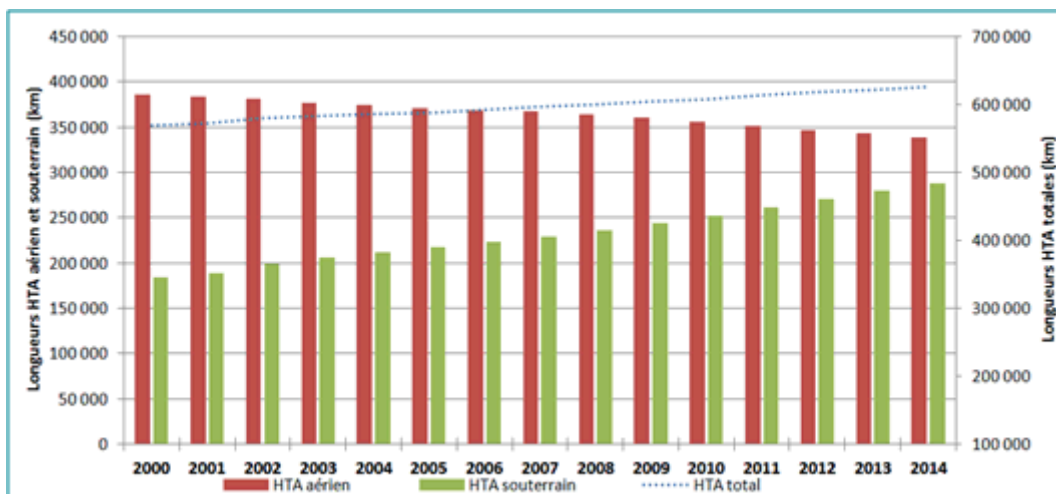


Figure 4. Évolution du réseau aérien et souterrain HTA depuis 2000 – source : ERDF

4.5. Sensibilité du réseau de distribution d'électricité au risque

Le risque le plus important pour ERDF en milieu rural est l'aléa climatique, notamment les tempêtes. En milieu urbain le risque est plutôt lié au vieillissement des équipements avec des fragilités sur les postes sources et les câbles. La perception locale des crises est différente, une coupure acceptée en milieu rural devenant inacceptable en (certains) milieux urbains.

4.5.1. Risque incendie

Les postes sources sont sensibles au risque d'incendie, avec perte totale (cas de l'incendie du poste source de Levallois-Perret en 2012) ou partielle (cas de l'incendie du poste source de Massy en 2013). Les mesures palliatives sont la fiabilisation et le blindage des postes, ainsi que le recours à l'hexafluorure de soufre SF₆ comme isolant dans les postes, qui réduit les espaces d'amorçage d'un incendie).

4.5.2. Risque canicule

Les câbles MT et BT d'ancienne technologie et les boîtiers de jonction en papier imprégné sont sensibles à la canicule. La canicule est aussi un problème non pas du fait de la fragilité des circuits « d'information/commande », mais pour le réseau enfoui (lorsque la terre s'est réchauffée en profondeur sans se refroidir en nocturne). Des mesures progressives de remplacement sont en cours.

4.5.3. Risque neige et gel

Les fils aériens (370 000 km en HTA, 20 kV) sont sensibles à la neige (création de manchons de neige et rupture). ERDF privilégie la solution du câble aérien torsadé, les collectivités territoriales concédantes préfèrent la solution de l'enfouissement, plus

esthétique et trois fois moins sujet à incidents, mais moins facile d'accès et trois fois plus cher.

4.5.4. Risque inondation

Les câbles MT et BT d'ancienne technologie sont sensibles à l'eau et les postes sources ne sont pas tous hors d'eau pour des raisons économiques. Cependant, les inondations qui affectent en général une superficie limitée ne sont pas considérées comme un problème majeur par ERDF.

4.5.5. Risque sismique

Comme pour RTE, le risque sismique ne semble pas faire l'objet de précautions spécifiques.

4.6. Mesures de prévention et de préparation du réseau de distribution d'électricité au retour à la normale

4.6.1. Programme de sécurisation

Le patrimoine à enjeux de sûreté et de qualité fait l'objet de politiques de renouvellement et/ou de mise à niveau. Ce patrimoine comporte les réseaux aériens en zone rurale qu'il faut rendre plus robustes aux aléas climatiques, les réseaux souterrains urbains basse et moyenne tension de technologie CPI (papier imprégné) à remplacer, les postes source à sécuriser. Sur ce dernier point et comme vu supra, un programme décennal de consolidation de 1 Md€ est lancé depuis 2013.

Les tempêtes de l'hiver 2013-2014 en Bretagne ont motivé la mise en place d'un "plan exceptionnel d'investissement et de maintenance" de 100 M€ alloué à la Bretagne sur la période 2015-2020, représentant un surcoût annuel moyen de 39 % des dépenses d'investissement sur le réseau : sécurisation de 2050 km de réseau sur 2015-2016, et sur 2015-2020 abattage de 46 000 arbres fragilisés, élagage de 68 000 km de réseau, enfouissement et sécurisation de réseau HTA.¹¹³

4.6.2. Moyens d'intervention

La stratégie d'ERDF suite aux grandes tempêtes de 1999 a été d'investir dans la capacité de réaction/ intervention, au moyen de forces d'intervention rapide « Électricité » créées en 2001 (FIRE, potentiellement 2500 personnels travaux, techniciens et encadrants), mobilisables lorsque les dégâts sont trop importants pour les ressources locales. D'autres moyens incluent des kits d'intervention (66 unités de matériel HTA et idem pour la BT, 66 unités de branchements, 12 pompes, 124 unités de nettoyage, 2000 groupes électrogènes), et des stocks critiques.

Il y a désormais des permanents territoriaux et identification de correspondants tempête (qui sont des élus, non des employés d'ERDF), et une organisation de crise

¹¹³ À la différence des mesures prises par RTE, ces mesures ne sont aucunement liées à la problématique de péninsule électrique dépendante d'approvisionnement extérieurs, mais d'amélioration de fiabilité des réseaux à maille locale, départementale ou régionale.

avec cellules départementales, régionales et à l'état-major, activées selon le niveau de crise.

4.6.3. Approvisionnements

Le réapprovisionnement des stocks de matériel d'intervention après une tempête majeure, qui avait été signalé comme un problème potentiellement critique lors de la première mission « résilience » du CGEDD en 2013¹¹⁴ du fait de goulets d'étranglement chez les fournisseurs de matériel, semble ne plus poser problème du fait de la stratégie de diversification de ces fournisseurs retenue par ERDF.

4.6.4. Information, partage et communication

ERDF affiche également une volonté de mieux exploiter les réseaux sociaux en « pull » (acquisition de données de réactions, d'info et rumeurs) et en « push » (fourniture d'info, et surtout de perspectives...), et de consolider les réseaux en lien avec les autorités concédantes. Sur ce dernier point un protocole d'accord a été signé le 18 septembre 2013 entre ERDF et la FNCCR, et est entré en vigueur en mars 2014¹¹⁵ et renforce la volonté commune d'ERDF et des autorités organisatrices de distribution d'électricité (AODE) de travailler de manière coordonnée sur les réseaux électriques.

La coordination requiert une cartographie commune des réseaux, à très grande échelle. Mais les mutualisations de fonds de plans sur des bases de données urbaines sont rares. Le décret DT-DICT n°2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, impose aux exploitants de réseaux d'apporter des réponses circonstanciées aux déclarations préalables, impose de mettre en œuvre une cartographie précise de tous les réseaux neufs et d'améliorer progressivement celle des réseaux existants.

¹¹⁴ Rapport CGEDD n° 008414-01 de septembre 2013 sur la Vulnérabilité des réseaux d'infrastructures.
aux risques naturels

¹¹⁵ http://www.energie2007.fr/actualites/fiche/4628/fnccr_erdf_bellon_pintat_protocole_200913.html

5. ANNEXE – Événements « Éboulements »

Réseau routier :

Des cas d'éboulement ont été recensés sur les réseaux routiers en montagne :

- 4 morts et 3 blessés au total sur la route touristique RD 531 dans les gorges de la Bourne en Isère en [2004 et 2007](#) ;
- la RD 117, route des Ménuires et de Val Thorens en Savoie le 27 février 2015 (très forts ralentissements en période de vacances d'hiver) ;
- les gorges de l'Arly (Savoie) constituent l'un des gros points noirs en Savoie avec 4 accidents mortels en 40 ans et 1 blessé grave en 2012.

La [RD 1212](#) (ex-Nationale 212) est une route particulièrement coûteuse : plus de 66 M€ de travaux depuis 1940¹¹⁶. A contrario, les Italiens ont investi depuis plus de 50 ans dans la construction de tunnels et viaducs dans le cadre d'une stratégie économique long terme. Par ailleurs, les routes gérées par le Conseil général exposées au risque de chute de blocs sont à la charge financière du département et dans certaines régions, le système de maintenance de la signalisation est vulnérable (Massif Central). La remise à niveau financière du transfert des routes nationales vers les départementales est donc un problème à résoudre (situation en pointillé).

Réseau ferroviaire :

Le 8 février 2014, le train des Pignes (500 000 voyageurs par an) a déraillé en fin de matinée entre Annot et Saint-Benoît dans les Alpes-de-Haute-Provence. Un rocher de 20 t s'est détaché et a percuté la rame, faisant 2 victimes et 9 blessés. Les missionnés ont interrogé des représentants de la direction territoriale Méditerranée du CEREMA et de la DDT 04 sur l'exploitation du Retex de cet accident. La RN 202, située en contrebas de la voie ferrée et qui dessert l'arrière-pays Niçois, n'a pas été atteinte et a permis aux services de secours d'intervenir rapidement. En revanche, l'instabilité de la paroi et les risques d'éboulement sur la route ont fortement ralenti l'enquête et les travaux de consolidation de la voie ferrée. Par principe de précaution le préfet a fermé l'accès à cette route. L'intervention du CEREMA a également été ralentie par les chutes de neige (4 jours après l'accident) et a montré que la carte géologique du BRGM n'indique pas les gros blocs enchâssés dans des terres sablonneuses (cas non fréquent en France). De plus, les filets pare-blocs n'étaient pas adaptés à ce type de rocher (15 m3). Les équipes RTM et CEREMA ont dû sécuriser la zone en mode dégradé (installation de protection grillagées sous la falaise) car quel que soit son tracé, la route était exposée au risque de chute de bloc (phénomène de rebondissement sur la voie ferrée)¹¹⁷. La rame accidentée a été évacuée presque un mois après l'événement (1er mars) ; la route a été rouverte le 5 mars en mode alternat et définitivement en juin (4 mois plus tard). Auparavant, de nouveaux contournements étaient proposées pour les camions (véhicules de plus de 3,5 t) via Aix-en-Provence par l'A8 et l'A51. Pour les véhicules particuliers, un second itinéraire était possible par

¹¹⁶ Auguste Picollet, vice-président du conseil général chargé des routes, reconnaissait en 2012 que le département avait consacré 20 M€ durant ces 5 dernières années, dont 7 pour le dernier paravalanche.

¹¹⁷ La DterMed a effectué plusieurs tests de trajectographie (intercomparaison avec IRSTEA).

les RD 4085 et RD 6085 (passage par le col). L'étude du CEREMA le long de la ligne a permis d'identifier 53 compartiments « risques chutes de bloc » à traiter et la ligne ferroviaire a mis un an pour être rouverte après l'accident, malgré la pression [des élus locaux](#)¹¹⁸.

¹¹⁸ En l'absence d'accord entre l'État et le département, le DTer Med a financé la mise en sécurité de la paroi rocheuse.

6. ANNEXE – Gazoducs

Présentation générale

Le gaz naturel représente 15 % de la consommation française d'énergie primaire et 21 % de la consommation d'énergie finale (30 % de l'industrie, y compris sidérurgie ; 35 % du résidentiel ; 25 % du tertiaire). Il y a aujourd'hui plus de 11 millions de clients raccordés au réseau de gaz naturel (soit environ 42 % des ménages). Une part importante du gaz étant utilisée pour le chauffage, la consommation de gaz est très élevée pendant l'hiver, tandis qu'elle est beaucoup plus faible en été (différentiel variant de 1 à 5). L'essentiel de cette modulation est assurée par le recours aux stockages, avec une alternance entre deux régimes de fonctionnement : remplissage des stocks en été, puis soutirage en hiver. Les stocks sont à leur niveau minimum à la sortie de la période de chauffe (habituellement fin mars – début avril), ils sont alors remplis progressivement, et atteignent leur niveau maximum courant octobre, au début de la période de chauffe. Pour ce qui est des délestages, les opérateurs de transport ont identifié les sites industriels dont la consommation pourrait être réduite ou interrompue sans risque pour la sûreté, la sécurité, l'environnement ou l'outil de production en cas de mise en œuvre du plan d'urgence gaz.

Le réseau de transport se décompose fonctionnellement en deux ensembles :

- Le réseau principal, dit aussi réseau « grand transport », qui rejoint les points frontières avec les opérateurs adjacents (y compris les terminaux méthaniers) et les stockages ; il permet également d'assurer le transit vers les pays limitrophes. Ce réseau est composé d'ouvrages dédiés ou d'ouvrages permettant un fonctionnement bi-directionnel appelé plus communément « cœur de réseau » ;
- Le réseau régional, constitué en antennes, qui achemine le gaz naturel jusqu'aux distributions publiques et jusqu'à certains clients industriels.

	France	Dont GRT gaz	Dont TIGF
Réseau principal	9 090 km	8 100 km	990 km
Réseau régional	28 050 km	23 950 km	4 100 km
Zones d'équilibrage	3	2	1

Tableau extrait du rapport DGEC 2014

Le réseau français est exploité par deux opérateurs : GRT gaz (filiale à 75 % de GDF-Suez et à 25 % de la Société d'Infrastructures Gazières, un consortium composé de CNP assurances, CDC Infrastructure et la Caisse des Dépôts) qui opère sur 87 % du linéaire et TIGF (SNAM 45 %, GIC 35 %, EDF 20 %) pour les 13 % restants. Les réseaux des deux opérateurs français sont interconnectés à Castillon-la-Bataille (Dordogne) et Cruzy (Hérault).

Crises d'approvisionnement en France

L'approvisionnement français en gaz a connu au cours des dernières années plusieurs périodes de tensions ayant des origines variées (Cf. tableau ci-dessous).

Période	Hiver 2003-2004 ¹¹⁹	Hiver 2004-2005 ¹²⁰	Janvier 2009 ¹²¹	Février 2012 ¹²²
Résilience	Tensions sur l'offre dans le Sud-Est de la France. Réduction GNL algérien compensé par stockage TIGF (Lussagnet) et approvisionnement par d'autres sources (Montoir).	Recours aux stockages souterrains et ouvrages de transport. Pas de coupure de sites industriels. Système amélioré en 2010 (terminal de Fos Cavaou), mais reste fragile (raréfaction GNL).	Baisse des entrées de gaz à Obergailbach le 6 janvier et reprise progressive à partir du 20 janvier. Épisode climatique froid du 6 au 12 janvier (pointe le 7 janvier : -9°C à Paris). Record de consommation sur le réseau français.	Niveaux de consommation > 3000 Gwh/j pendant 12 jours (3675 GWh le 8 février). Quelques swaps réalisés (opérateurs pays voisins) pour soulager les réseaux amont.
Retour à la normale	Crise levée le 3 février 2004.	Interruption du 7 au 17 mars (10 jours) flux de gaz entre zones GRT gaz sud/TIGF.	Reprise partielle le 20 janvier, puis totale le 22 janvier 2009.	Bonne réponse des infrastructures malgré réduction du gaz russe.

L'analyse de risque réalisée en 2014 par la DGEC met en avant la bonne résilience du système gazier français au sens du règlement européen face à des aléas climatiques ou des ruptures d'approvisionnement et ce dans un nouveau contexte de marché où les marges de flexibilité offertes par les stockages ou les terminaux GNL sont réduites. Il n'en reste pas moins que les outils à disposition des pouvoirs publics et des acteurs du marché gazier français (évolutions réglementaires, investissements, etc.) continueront à être utilisés pour s'assurer du maintien d'un niveau de sécurité d'approvisionnement élevé.

¹¹⁹ Accident à l'usine de liquéfaction de Skikda en Algérie le 19 janvier 2004.

¹²⁰ Réduction d'approvisionnement GNL d'Algérie et grand froid exceptionnel entre le 25 février et le 13 mars 2005.

¹²¹ Différend commercial entre la Russie et l'Ukraine (réduction puis suppression 7 janvier et reprise le 22 janvier 2009).

¹²² Pointe de froid février 2012 (augmentation de la demande entre le 1^{er} et le 12 février avec un pic le 8 février 2012).

7. ANNEXE – Événement « Crue de la Somme »

CRUE DE LA SOMME (2001)

Date : printemps 2001 **Échelle :** **Localisation :** vallée de la Somme essentiellement entre Amiens et Abbeville et jusqu'à l'embouchure

Brève description :

Suite à un hiver très pluvieux générant la saturation des nappes phréatiques, le préfet alerte les maires sur les risques d'inondation le 12 février 2001. Les consignes de crue aux ouvrages sont appliquées. Le mois de mars bat des records de pluviosité (300 %) avec avril à 200 %; la montée des eaux n'inquiète pas.

Elle atteint les habitations mi-mars et l'état de catastrophe est reconnu le 23 mars avec mise en place d'une veille SIRACED-PC le 23 mars, d'une cellule inter-services le 3 avril, d'une cellule interministérielle de post-crise le 27 avril.

- De l'aide extérieure est apportée : 100 militaires (génie) de Creil le 3 avril ; 70 gendarmes en renfort (4 avril) puis 305 militaires et 225 gendarmes supplémentaires (18 avril).
- Du soutien est apporté aux populations : urgence médico psychologique, cellule d'action sociale d'urgence, MOUS, 30 architectes de l'urgence ; 130 mobil-homes (abritant 34 % des évacués).

Le nombre de maisons inondées augmente à compter du 23 mars (<100) pour atteindre 1200 (le 8 avril), 2500 le 15, 2800 le 22 avril puis 850 le 31 mai. Le nombre de personnes évacuées est supérieur à 1100 du 22 avril au 15 mai.

Une rumeur se répand à compter du 30 mars, selon laquelle on déverserait de l'eau de la Seine dans la Somme pour protéger l'Île-de-France (Paris est en cours d'évaluation par le comité olympique).

Élément de contexte : élections municipales le 23 mars (quelques nouveaux maires élus).

Coût total ¹²³ chiffres cités : supérieur à 1 MD F (>160 M€)	Mort ou disparus : 0	Blessés : 0	Dommmages directs (F): habitat : 200 ¹²⁴ MF entreprises : 66 ¹²⁵ agriculture 50 voirie: 360 ferroviaire : 12 voie d'eau : 230 EDF : 3,1 eau potable :6 déchets : 20	Dommmages indirects: (ex. Pertes d'exploitation)	Dommmages induits: (hors réseaux)	Autres:
				ferroviaire 3,8	EDF : 0,3	

Impacts sur réseaux (code couleur de cellule, reflétant la gravité) et mesures prises (texte de cellule):

Temps:	T ₀ = 23 mars	<T ₀ +72h	<T ₀ +7j	<T ₀ +30j	<T ₀ +6m	<T ₀ +1a	>T ₀ +1 an
Réseau routier			22 routes coupéesjus- qu'au 4 mai		Encore 10 routes coupées le 9 mai		

¹²³ Interaction avec la mission "résilience des réseaux-coûts complets"

¹²⁴ Montant des indemnités

¹²⁵ Dito; montant des indemnités

			besoin important de remise en état des routes non inondées; A1 coupée 1 journée en juillet		
Réseau ferré (infra)			Ligne coupée du 6 avril au 23 mai ; affaissements de terrains	Fortement perturbé jusqu'au 22 juin; affaissements aussi en juillet	
Réseaux ferré (signalisation et SI)					
Cours d'eau navigable		Trafic volontairement limité pour éviter transferts d'eau			Modifications
Port maritime/fluvial					
Ligne électrique aérienne					
Ligne HT enterrée					Questionnement de fond sur mouvements de terrain
Réseau de distribution électrique enfoui					dito
Gazoduc enterré					
Eau: transport et distribution		Doute sur captages donc sur qualité de l'eau	Traitements de désinfection		
Eau: assainissement					
Déchets usuels: collecte et transport		Conséquence des routes coupées.			

	accès difficile				
Déchets usuels: traitement	Plusieurs décharges inondées (Abbeville notamment)				
Déchets générés par la crise : collecte et transport	Montée des eaux lente; pas un sujet crucial en soi; environ 1000 maisons détruites, plusieurs communes, sur durée assez longue pas de problème "carcasse" citée nulle part				
Déchets générés par la crise : traitement	Dito ;	Pb de quantité masi étalée	Dito		
(Téléphonie)					
(Internet)					

Retex résumé :

La crise fut une crise lente, lourde et durable. Les problèmes ont été non l'urgence mais la durée et la lenteur (de la décrue par exemple). La rumeur et la visite de L. Jospin ont fourni dimension nationale et médiatisation. Le problème numéro 1 en post-crise a été le relogement (avec problèmes sociaux associés).

Les réseaux routiers et ferré ont été impactés mais pendant une crise longue (avec une post-crise relativement modérée).

Les principales leçons :

Pas assez de connaissances sur le fonctionnement hydrologique d'un système complexe (des relevés, insuffisants, et non télétransmis) et une **gouvernance inadaptée** (trop d'intervenants sans lieu de synthèse). Gestion des berges et des digues insuffisante.

Une **gestion** de crise et de post-crise plutôt bonne mais mal perçue par les personnes concernées (habitants, média locaux...). 3 raisons à cela : insuffisance de communication (comparer à comm EDF suite à tempête 1999/2000 !); relative impuissance des services d'État ou de région (c'est la météo qui commandait le rythme de décrue); ressort dramatique absent, car pas de problème de sécurité à court terme mais seulement de survie à moyen terme (relogement, perte du capital d'une vie,...) donc pas assez de potentiel de médiatisation dramatisante, d'où le sentiment, pour les victimes, d'être des laissées pour compte (d'où aussi la rumeur).

Appropriation très déficiente du risque par la population malgré précédents récents 94/95, malgré alerte du préfet (effet « Pierre et le loup »?), malgré incidents récurrents (caves inondées, mouvements de terrain...).

Dans les **bons points** à attribuer (entre autres) : « politique » de relogement (analyse rapide des besoins, durée pertinente des solutions provisoires HLM ou mobil home, aides rapides, etc.); absence de pillages (les pillages auraient fait la une !); politique de hausse de la franchise en cas d'absence de PPRI

Interactions observées entre réseaux ci-dessus :

a) La coupure de nombre de routes a eu un impact sur d'autres services (collecte des déchets, interventions diverses). Un quartier d'Abbeville a été coupé pendant plusieurs jours.

L'arrêt de la ligne SNCF Abbeville -Amiens a donné lieu à remplacement par bus.

L'eau a obligé à des transports (en partie en barque)

b) *lors remise en état*

niveau de priorité accordé

Les priorités semblent avoir été les suivantes: 1- évacuation; 2- services aux personnes ; 3- relogement (amis 55 %, HLM 11 % mobil home 34 %) ; 4- écoles ; 5 travaux pour conforter les berges et évacuer l'eau ; 6 sécurité /gardiennage

Le relogement s'est fait sur plusieurs phases (urgence puis « durable » -jusqu'à 52 semaines d'absence du domicile pour certains)

impact sur accès

Il n'y a pas eu d'impact au sens « classique » car la crise était lente ; l'accès des populations à certains biens essentiels a été difficile (transport par barque pendant plusieurs semaines pour certains).

impact sur personnel disponible

Il a fallu gérer la durée (exemple d'un maire élu le 24 mars qui a pris 6 mois de disponibilité pour gérer les problèmes liés à l'inondation).

impact global sur retour à la normale « théorique »

Ce sont la crue et le rythme de décrue qui ont généré les impacts réels (plus que les impacts induits qui devenaient prévisibles et attendus). Un exemple : les pluies de juillet qui ont donné lieu à des affaissements de terrain avec besoin de conforter la voie TGV ou bien coupure de l'A1 une journée. Les impacts électricité /gaz ont été limités en nombre donc "gérables".

Deux écoles durablement indisponibles d'où "re-location" des élèves (et le traitement des écoliers a une priorité forte dans le processus -pris globalement- de retour à la normale.

Interactions observées avec autres réseaux non listés ci-dessus :

Acteurs impliqués :

Eau

- fluvial

Il y a eu prise de conscience du besoin de traiter le bassin versant globalement avec les 3 canaux (Somme, Saint Quentin et Nord) de manière à coordonner les actions et maîtriser leurs effets (aval), d'où un regroupement des acteurs (VNF, CG80, + sudi navigation et maritime de la DDE mise à disposition sous art 6, DDAF et DDASS 80).

- potable

Doutes sur la qualité des eaux de captage donc besoin en post-crise de procéder à la désinfection

Secours (et perception des échelles d'intervention)

bonne interaction entre services avec montée en puissance aux niveaux : communes, département, armée, gendarmerie externe

Logement

Bonne montée en puissance et extension géographique (local, département, nation) pour couvrir un sujet lourd (et pas facile): hébergement provisoire, évaluation dégâts, solutions de long terme (création d'un lotissement, ...)

Réseaux transport

traitement relativement autonome (crise lente et pas "tout, partout en même temps")

Retour à la normale :

Prise de conscience du risque; travaux – coordonnés- d'amélioration sur canaux, affluents, nouvelle passe à l'écluse de Saint Valéry; « plan Somme » (2007-2013), choix de la Somme comme « projet » rassembleur (économie, tourisme, mise en valeur, etc.); SAGE, mise en place syndicat (830 communes de la Somme et l'Aisne), associations actives, entretien de la mémoire (anniversaire des 10 ans); vigicrues.

Activité importante liée au **relogement**, mais **peu de problèmes réseaux** hormis routier et ferroviaire (coupure,

dégâts, fragilisation), l'essentiel relevant de la crise

La « normale »

Elle a été partiellement redéfinie dans plusieurs domaines : logement, gestion de l'eau (qui ? Quoi ?) , définition du niveau de protection contre les inondations, implication des parties prenantes.

Incitations à cette conscience: augmentation de la franchise en cas d'absence de PPRI; participation des communes au syndicat.

PPRI en place (malgré contentieux administratif); Constructions maîtrisées.

Conclusion :

Crise au déclenchement insidieux, repérée tardivement malgré alerte lancée en février ! ; crise lente et durable.

Fonctionnement institutionnel peu préparé à une telle crise avec trop d'intervenants et trop peu de dialogue et synthèse préalables malgré interactions entre décisions /actions des uns sur les autres.

Bonne adaptation pratique des Pouvoirs Publics à ce type de crise (après un démarrage lent).

Mais gestion politique et médiatique insuffisante (méconnaissance des efforts faits, ressentiment des victimes, critique des médias).

Post-crise relativement limitée par rapport à crise, impact sur les réseaux routier et ferré, très peu sur électricité et gaz; impact "gérable " sur eau potable.

Les leçons semblent avoir été tirées (au moins provisoirement) sur les faits, sur le risque, sur le besoin de mobiliser les populations et d'entretenir la mémoire du risque.

Il y a plus d'incertitude sur les leçons tirées en matière de besoin et des modalités d'une communication efficace.

8. ANNEXE – Événement « Crue Hautes-Pyrénées »

La mission¹²⁶ s'est rendue les 27 et 28 avril 2015 dans le département des Hautes-Pyrénées pour prendre connaissance des méthodes mises en œuvre et de leurs résultats pour assurer le retour à la normale après les inondations de la fin juin 2013. Elle a rencontré à cette occasion les services de l'État en charge du dossier¹²⁷, les principaux opérateurs de réseaux¹²⁸ mais a également souhaité s'entretenir avec les bénéficiaires des services rendus par les réseaux et tout particulièrement les maires des communes concernés par l'épisode. Elle a également participé au comité de pilotage de suivi des inondations qui s'est tenu sous la présidence du secrétaire général de la préfecture le 28/04.

La présente annexe a pour but de présenter les principaux enseignements que la mission retire de ces rencontres et des documents qui lui ont été présentés en s'appuyant également sur les éléments issus du rapport¹²⁹ rendu en avril 2014 par la mission interministérielle d'appui et d'expertise sur le sujet.

Description rapide de l'événement climatique

Les 17 et 18 juin 2013, une dépression centrée sur l'Espagne a concentré sur l'ouest des Pyrénées un corps pluvieux massif, générant des pluies intenses et des rafales de vent. Des cumuls de précipitation de l'ordre de 110 à 180 mm en moins de 48 h ont été enregistrés dans le massif pyrénéen, de la Haute-Garonne à l'est des Pyrénées-Atlantiques, avec un épiceutre dans les Hautes-Pyrénées.

L'événement a été exceptionnel, non seulement par l'importance des inondations, mais aussi par la cinétique des crues et le transport solide dans les cours d'eau (érosion accélérée de l'amont, liée à la durée de la crue qui a duré entre 15 et 17 h). On estime à plus d'un million de tonnes la masse de rochers qui ont été transportés des hautes vallées vers l'aval. Le phénomène a été aggravé par la présence d'un manteau neigeux provenant de chutes de neige à la fin du printemps, et par la saturation des nappes phréatiques.

Une vaste zone a été touchée par l'événement, mais les dégâts sont très concentrés sur un nombre limité de collectivités, essentiellement situées dans le département des Hautes-Pyrénées (84 % des montants des dégâts aux collectivités) et dans les vallées de la Garonne et de la Pique en 31. Sur la vallée du Bastan, l'événement est quasi-identique à celui décrit par une archive des eaux et forêts de 1897.

Le coût global des dégâts (privés et publics) est estimé à environ 260 M€ (dont 113 M€ éligibles au programme 122¹³⁰ et 59 M€ ayant été attribués par l'État dans ce cadre.

¹²⁶ Gérard Lehoux et Thierry Galibert.

¹²⁷ DDT, SIADPC, Préfecture.

¹²⁸ Conseil général, service d'électrification, service de collecte et traitement des ordures ménagères, service d'eau potable et d'assainissement, gestionnaire des cours d'eau.

¹²⁹ n° CGEDD 009160-02

¹³⁰ Aides exceptionnelles aux collectivités territoriales pour la réparation des dégâts causés par les calamités publiques.

Concernant la sécurité des personnes, 8150 personnes ont été mises en sécurité¹³¹, 3200 personnes relogées, 32 personnes hélitreuillées et trois morts sont à déplorer dont un dans les Hautes-Pyrénées.

Principaux aspects de l'événement touchant les réseaux :

La position géographique des vallées pyrénéennes et notamment le fait qu'il existe (pour la vallée de Luz-Barèges d'une part, de Cauterets d'autre part) une seule voie d'accès induit de fait une sensibilité accrue à ce type d'événement.

Les dégâts occasionnés ont concerné d'une part les réseaux routiers avec la coupure de la route d'entrée de la vallée en amont de Luz et entre Luz et Barèges¹³², coupure de la route d'accès à Cauterets, ce qui interdisait l'accès à ces territoires.

Le rétablissement de l'accès à Barèges et Cauterets a été assuré par le Conseil général pour le 14 juillet¹³³, avec un dispositif provisoire pour le 14 juillet dans les deux cas, un retour à une circulation normale pour la vallée du Bastan en septembre et pour Cauterets pour la fin novembre¹³⁴, l'objectif étant de permettre notamment un fonctionnement normal de la saison touristique d'hiver.

Simultanément les réseaux électriques¹³⁵ et téléphonique ont également été coupés (y compris la possibilité d'appeler par GSM) ainsi que le réseau d'eau potable sur Barèges (celui-ci était alimenté à partir d'une unité de traitement d'eau potable située sur la rive opposée du Bastan par rapport au village, le réseau ayant été coupé dans la traversée de la rivière), Luz et Cauterets. Pour l'électricité un dispositif d'urgence a été installé pour Cauterets, le choix fait pour Barèges ayant été d'évacuer la population.

Le rétablissement des réseaux électrique et téléphonique s'est fait dans un délai rapide, les différents réseaux ayant été pour partie repris pour la suite lors du rétablissement complet de la route. Pour Barèges, les travaux ont été l'occasion d'installer la fibre.

La station d'épuration de Barèges, qui était située dans le lit de la rivière, a été entièrement détruite par l'inondation.

Le choix fait pour le rétablissement de l'assainissement a été, dans la logique du financement « à fonctionnalités identiques », de raccorder les eaux usées de Barèges à la station de Luz, située sept kilomètres à l'aval¹³⁶.

Pour les déchets, deux types de difficultés sont apparues :

- D'une part la gestion des ordures ménagères dans l'attente du rétablissement de la possibilité de circulation (les unités de traitement étant situées en dehors des

¹³¹ Dont l'évacuation de Barèges.

¹³² Ancienne RN 21 dite de Paris à Barèges, déclassée en route départementale.

¹³³ Avec une volonté très forte exprimée dès le départ par le président du Conseil général.

¹³⁴ Avec pendant la phase intermédiaire un dispositif de circulation alternée et ou d'horaires limités d'ouverture de la route provisoire.

¹³⁵ 7000 foyers privés d'électricité dans une dizaine de communes.

¹³⁶ Choix fait par l'agence de l'eau en accord avec les gestionnaires locaux de financer le réseau de raccordement et l'amélioration de la station de Luz au lieu d'une reconstruction d'une station sur Barèges.

vallées). Cela a conduit Cauterets notamment à créer un centre provisoire de stockage ;

- D'autre part la gestion des déchets solides (embâcles, atterrissements directement liés à la crue), compte tenu notamment de l'absence d'organisation préalable de la gouvernance de l'entretien des cours d'eau. En première approche, les principaux problèmes ont été gérés en utilisant la procédure d'urgence permise par la loi sur l'eau et en constituant des maîtrises d'ouvrage ad hoc.

Enseignements tirés :

Gouvernance du retour à la normale :

Dès la prise de conscience de l'ampleur de la crise (crue centennale, dégâts d'une amplitude non connue précédemment sur le département, importance des crédits d'État octroyés pour la réparation), l'État a organisé une gestion commune aux différents financeurs et opérateurs potentiels du retour à la normale de façon à faciliter notamment la gestion du dispositif¹³⁷. Deux points principaux sont à noter qui ont permis une pleine efficacité de la méthode choisie¹³⁸ : le guichet unique (DDT) et le numéro unique des opérations, utilisé par l'ensemble des acteurs et financeurs potentiels.

Le dispositif a été piloté par un comité ad hoc (avec un dispositif associant l'ensemble des acteurs et un comité des financeurs) qui se réunissait en tant que de besoin (périodicité courte au début et diminuant au fur et à mesure de l'avancement des travaux). L'objectif double était de permettre un avancement rapide et coordonné du retour à la normale et une consommation efficace des crédits octroyés.

Ce mode de travail est à recommander pour faciliter les échanges entre éventuels financeurs, notamment sur la pertinence des travaux et des financements et définir des plans de financement adaptés. Cette mise en commun est particulièrement utile pour définir par exemple la notion de fonctionnalités identiques¹³⁹.

Le seul bémol à cette organisation est la difficulté d'y faire participer des interlocuteurs non concernés par du financement public (opérateurs téléphoniques par exemple) et pour lesquels la mise en commun ne présente pas, une fois la crise passée, un réel intérêt.

Amélioration de la résilience du territoire :

La mise en place du dispositif commun de pilotage permettant la discussion entre les différentes parties prenantes a permis d'améliorer la résilience du territoire sur au moins plusieurs aspects :

- Gestion de l'assainissement (déjà cité) ;

¹³⁷ Cet aspect est décrit, qualifié de gestion post-crise, dans le rapport cité ci-dessus, notamment dans son annexe 8.

¹³⁸ On peut noter que la réflexion sur ce dispositif et notamment la notion de numéro unique avait été initiée à l'occasion d'une inondation d'ampleur nettement moins importante survenue dans le département en octobre 2012.

¹³⁹ L'exemple type étant le choix fait pour la station d'épuration de Barèges, le financement d'une reconstruction à l'identique aurait été possible mais aberrant techniquement vu l'implantation de l'équipement.

- Alimentation électrique mieux protégée en profitant des travaux routiers ;
- Gestion des cours d'eau et de leur entretien : les deux inondations successives (octobre 2012 puis juin 2013) ont accéléré (voire rendu effectivement possible) la mise en place d'une gestion commune à l'ensemble de la vallée des Gaves de l'entretien des cours d'eau, préfigurant la compétence GEMAPI offerte par la loi MATPAM du 27 janvier 2014. La constitution d'un regroupement des collectivités pour porter un PAPI sur la vallée des gaves¹⁴⁰ permettra de raisonner globalement sur la gestion du risque inondation et d'anticiper, par exemple, la gestion des atterrissements ;
- Prise de conscience du risque d'isolement lié à l'unicité d'accès routier¹⁴¹, ce qui conduit les différents gestionnaires à raisonner sur une capacité d'autarcie augmentée (augmentation des stocks destinés à l'alimentation des groupes électrogènes ou au fonctionnement de certain équipements (station d'eau potable ou d'assainissement)).

Quelques points méritent toutefois d'être soulignés comme devant encore être améliorés :

- La connaissance et le suivi des travaux d'urgence : La DDT a demandé à l'ensemble des maîtres d'ouvrage de constituer des documents techniques décrivant précisément les travaux effectués notamment sur les routes, les ouvrages d'art et les cours d'eau. Pour certains travaux réalisés en urgence, ces dossiers n'ont pu être constitués, ce qui peut poser, au-delà des aspects réglementaires, des difficultés pour s'assurer de leur pertinence et de l'éventuelle nécessité de les reprendre. Il conviendra de veiller à l'avenir à ce que ce type de dossier soit réalisé y compris pour les travaux réalisés d'urgence. Dans le cas d'espèce, il n'est pas démontré que les travaux routiers réalisés, s'ils ont permis un retour à la normale, permettent une meilleure résistance à un événement identique voire à un événement d'intensité moindre, dès lors qu'ils ont plutôt été conçus dans une logique de reconstruction à l'identique ;
- L'ensemble des difficultés liées à la nécessaire autarcie ne sont pas encore prises en compte. Pour exemple, la gestion des ordures ménagères pendant la période de coupure éventuelle n'a, à ce jour, pas été intégrée dans le PCS de Cauterets (identification d'une zone de stockage et de sa gestion) ;
- L'association des différents acteurs a fonctionné essentiellement pour ceux qui bénéficient des aides de l'État, ou qui s'associent au dispositif de solidarité (Conseil régional, agence de l'eau). Il est toutefois difficile au-delà de la crise, et même pour un territoire limité, de mobiliser l'ensemble des opérateurs de réseau dans une logique d'accélération, mais surtout de gestion intelligente de retour à la normale avec un objectif de résilience améliorée du territoire. Cette difficulté apparaît également dès lors qu'on souhaite faire un retour d'expérience global sur la catastrophe et surtout sur ses conséquences.

¹⁴⁰ Qui faisait d'ailleurs partie des recommandations de priorité 1 du rapport cité plus haut.

¹⁴¹ Unicité qui ne sera pas modifiée, la construction d'un accès redondant ne se justifiant pas. On peut noter toutefois qu'à l'occasion de la crise, un accès à Barèges par le haut a été rendu possible, pour les premiers secours éventuels, en aménageant un chemin forestier.

9. ANNEXE – Événement « Séisme de l'Aquila »

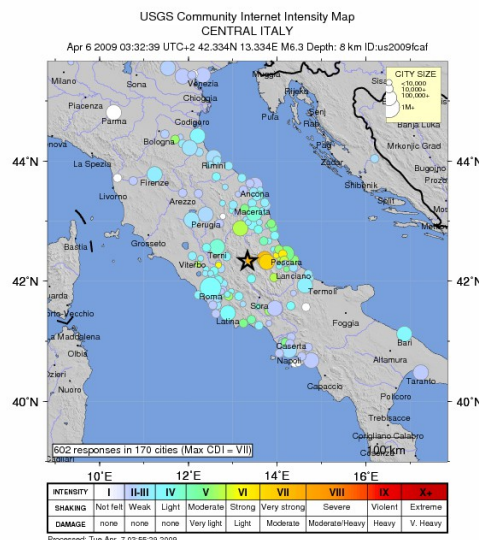
Séisme de l'Aquila

TITRE DE L'EVENEMENT: Le séisme de l'Aquila, Italie, 2009

Date : 6 avril 2009 à 3h32 + 1 semaine (10 000 répliques).

Echelle:
6 avril : MW = 6,3
7 avril : MW = 5,5
9 avril : MW = 5,4 et MW = 5,2.
Ressenti jusqu'à 110 km (Rome).
Faible profondeur épicentre (8 à 16km). Glissement moyen 60 cm Nord-Est/Sud-Ouest. 10 000 répliques dont 2 > magnitude 5,4

Localisation (carte):



L'Aquila (72 000 habitants dont 27 000 étudiants) est la capitale des Abruzzes (région sismique active), qui se situe dans le centre de l'Italie, entre les villes de Rome et Pescara. Située dans la zone montagneuse des Appennins, outre son riche patrimoine culturel et ses équipements socio-administratifs, on note la présence de quelques barrages hydroélectriques de taille moyenne à importante.

Brève description: Le séisme d'Avezzano (1915) a fait plus de 32 000 morts. Les risques correspondent à l'effondrement de constructions accompagné de phénomènes géologiques potentiellement induits tels que la liquéfaction des sols, la chute de blocs ou encore les glissements de terrain. Des effets indirects tels que les incendies menacent également la région.

Le séisme de l'Aquila a frappé l'Italie le 6 avril 2009 à 3h32 heure locale (ressenti jusqu'à Rome située à 110 km). Il correspond à un mécanisme de faille normale (régime extensif). La secousse principale, qui a atteint 40 à 50 secondes par enduits, a eu tendance à aggraver préférentiellement les constructions rigides de faibles hauteurs. N'ont été observés que très peu de glissements de terrain en masse et aucune liquéfaction de sol. Plus de 10 000 répliques recensées au cours de la 1ère semaine suivant le premier tremblement dont 2 de magnitude supérieure à 5,4. Bien que d'intensité inférieure, ces secousses ont été très destructrices, frappant des constructions déjà affaiblies.

¹⁴² Coût total	Morts ou disparus:	Blessés:	Domages directs (€):	Domages indirects:	Domages induits:	Autres:
3 Mds €. Coût reconstruction estimé à plus de 16 Mds \$ (selon Global Risk Miyamoto). Aide UE 493 M€.	308 décès, 11 disparus (5 mois après la catastrophe)	1 180 blessés	Coût quotidien assistance déplacés : 3M€ en 2010. 1 route de montagne	70 000 sans-abri déplacés dont 6000 logés dans des camps de toile en hiver. 19000	Glissements de terrain (talus et remblais routiers), chutes de blocs, cavités.	Nombreux éboulements, couches de surface

SS80, plus de 36 villes et villages (15000 bâtiments détruits 10000 à démolir ou réparer) personnes (hôtel), 20000 (tentes), 10000 (chez amis, famille). et chutes de très grands blocs. Effondrements impressionnants de cavités souterraines dans le centre ville de L'Aquila.

Impacts sur réseaux (code couleur de cellule, reflétant la gravité) et mesures prises (texte de cellule):

¹⁴³ Temps:	T ₀	<T ₀ +72h	<T ₀ +7j	<T ₀ +30j	<T ₀ +6m	<T ₀ +1a	>T ₀ +1 an
¹⁴⁴ Réseau routier	Ruptures locales d'itinéraires (effondrements de murs de soutènement, chutes de blocs, 1 viaduc soulevé de 10cm, chute du pont d'accès au village de Fossa 665 hab) l'ensemble des infras s'est bien comporté.						
	Autoroute A24 et Pescara interrompues momentanément au trafic dans les 2 sens. Fermeture autoroute Rome-L'Aquila, réservée à l'acheminement des colonnes de secours. Puis reprise du trafic. Villages de tentes réalisées en 48 h. A l'aube : 300 pompiers. 48 h : 2400 pompiers, 4300 volontaires protection civile, 2000 militaires, 1600 policiers et 800 personnels Croix-Rouge.						
Réseau ferré (infra)	La compagnie ferroviaire Trenitalia achemine des voitures-couchettes à L'Aquila pour héberger des centaines de personnes.						
Réseaux ferré (signalisation et SI)							

¹⁴³ Échéancier liés au rapport CARRI n°8, d'autres sont possibles

¹⁴⁴ Liste de réseaux tirée notamment du rapport 2013, d'autres sont possibles

Cours d'eau navigable

(Aéroport et) Port maritime/fluvial

Ligne électrique aérienne

Coupure par la chute de bâtiments.

15 000 foyers sans électricité.

Grandes entreprises électricité gratuite.

Ligne HT enterrée

Réseau de distribution électrique enfoui

Groupes électrogènes, tours d'éclairage

Gazoduc enterré

Eau: transport et distribution

Les barrages ont tenu évitant un sur-accident (conséquences désastreuses).

Contrôle réseaux d'eau (mvt terrain et cavités) : alimentation et drainage.

Eau: assainissement

Diminution quantité d'eau (niveau -4 à 5 mètres) dans le lac artificiel de Campototo (au nord de l'aquila) à titre préventif.

Déchets usuels: collecte et transport

Déchets usuels: traitement

Déchets générés par la crise: collecte et transport

Pas de déblaiement des déchets pour l'intervention des secours premières 24h. Cas de survivants restés 20h sous les gravats.

Problèmes d'évacuation des déblais. 65 000 bâtiments inspectés pendant 3 mois (mobilisation plus de 200 équipes).

1,5 à 3 millions de tonnes de déchets estimés.

Déchets générés par la crise: traitement

Des tonnes de gravats obstruent les rues de l'Aquila (Centre historique ville morte).

(Téléphonie)

Dans la 1/2 heure qui suit la nouvelle du séisme, le centre opérationnel est informé que la préfecture de l'Aquila s'est

Dès 9h00, un PC crise "DICOMAC" a été installé près de Copito. Tester le bon fonctionnement des réseaux télécoms des

Offre gratuite service télécom.

effondrée.	secours pour pallier la rupture du réseau classique HS.
------------	---

(Internet)

Envoi sur les lieux des techniciens et matériel informatique pour installer la salle du poste opérationnel de commandement
--

Retex résumé :

Seules les constructions érigées après 1980 sont dotées d'une conception parasismique efficace. Dans la région des Abruzzes : mesures de prévention observées sur les ponts, non observées dans la structure des bâtiments (nombreux défauts de construction). Non-application des règles parasismiques, absence de contrôle dans les bâtiments les plus récents.

- mieux définir et caractériser l'aléa local ainsi que ses potentielles conséquences,
- appliquer les règles de construction parasismique pour les constructions neuves,
- réduire la vulnérabilité de l'existant (définir des règles plus directives en la matière),
- sensibiliser les populations au risque (péparation individuelle des habitants, formation des professionnels de la construction),
- renforcer le bâti endommagé (diagnostic et renforcement d'urgence : méthode, techniques, formation des équipes, matériel et organisation,
- planifier la gestion de crise (identifier un bâtiment robuste pour abriter le PC, la logistique, les camps d'hébergement d'urgence, les responsabilités de chacun, etc.),
- identifier les enjeux sensibles (écoles, hôpitaux, archives, prisons, patrimoine culturel),
- s'assurer de la redondance des réseaux routiers et de la résistance des autres réseaux stratégiques tels que les télécommunications, l'électricité, l'eau, le gaz, etc.
- optimiser la reconstruction (réduire la vulnérabilité, délocaliser les enjeux).

Interactions observées entre réseaux ci-dessus :

A24 autoroute reliant Rome à Teramo (nombreux ouvrages et tunnels). 10 ouvrages inspectés (VIPP) par CETE Méditerranée-SETRA, des ponts à nervures et caissons en béton à travées indépendantes (années 70) en bon état. Viaducs de grande longueur (hauteur des piles jusqu'à 40m), butées parasismiques de blocage transversal du tablier (prise en compte du séisme pendant leur construction) : très peu de dégâts à l'exception de la pile de 40 m (endommagement profond). Autres ouvrages de taille modeste reposent sur des appareils d'appui en élastomère freiné. Ouvrages petite dimension aucun dommage.

SS80 route nationale reliant Teramo à l'Aquila (route encaissée de montagne) coupée par des chutes de blocs et glissements de terrain. Un pont en maçonnerie endommagé et quelques murs de soutènement (redondante avec l'A24 pour l'accès depuis la côte Adriatique, ce qui favorise l'acheminement des secours en cas de rupture d'un des deux axes).

SS17 route nationale reliant Rieti à Popoli (route de vallée peu encaissée donc peu d'ouvrages d'art), non endommagée.

Réseau secondaire reliant les villes et villages de la vallée et le centre de l'Aquila : ouvrages endommagés près de Onna et de Fossa ou dans le centre de l'Aquila.

a) Information immédiate des autorités, réunion de l'unité de crise, premières reconnaissances héliportées.

b) Dès 9h00, un PC crise "DICOMAC" a été installé près de Copito.

c) Après 24 h arrivée rapide des secours : 2000 pompiers et 1500 véhicules; 30 camps montés.

d) 48 h après 17 000 personnes hébergées.

e) Evacuations rapidement organisées, puis évaluation des dommages et diagnostics d'urgence. L'objectif était de classer les bâtiments en fonction de leur niveau de sécurité et la possibilité de les réoccuper.

Interactions observées avec autres réseaux non listés ci-dessus :

L'hôpital San Salvatore a dû être évacué et fermé suite aux dommages structuraux (présenté pourtant en 2000 comme le nec plus ultra en termes de normes parasismiques).

Le tribunal d'instance, fortement endommagé, a nécessité diverses interventions spécifiques pour récupérer les archives les plus importantes.

Réticence ou barrière psychologique des habitants à retourner chez eux sans opérations de renforcement.

Nombreux pillages (bijouteries, magasins) relevés. Tous les services d'autorité ont été mobilisés pour y faire face : police,

carabiniers, gardes des finances, chasseurs alpins et mêmes gardes forestiers.

Centres et monuments historiques (églises) les plus touchés.

2000 chats et chiens errants. Equipes sauveteurs animaliers soins, fournitures vétérinaires et nourriture animaux compagnie et animaux de ferme (localisation bétail en montagne et traite des vaches).

Conséquences à court, moyen et long terme sur le fonctionnement des réseaux en-dehors de la zone de crise :

Une usine consacrée à l'activité spatiale détruite.

Acteurs impliqués :

Concernant les habitants, les bons réflexes ont pu être observés : recherche de l'endroit le plus sûr, sortie rapide des bâtiments, premiers secours portés aux proches et aux voisins (bonne culture du risque sismique).

Concernant la sécurité civile, les mesures ont été rapides et efficaces, d'abord initiées par les pompiers au niveau local puis rapidement relayées au niveau national. Certains habitants des villages voisins se sont sentis abandonnés, les premiers secours s'étant mobilisés essentiellement vers l'Aquila.

Retour à la normale :

On s'est engagé dans une reconstruction rapide avant l'hiver, de 4600 maisons en bois et de 184 bâtiments collectifs préfabriqués de 3 étages sur dalle parasismique. Challenge de reconstruction tenu mais le retour à la normale n'est pas acquis. Plusieurs années après le séisme, la vie sociale et l'activité économique de la région n'ont toujours pas retrouvé leur rythme d'avant catastrophe.

Conclusion :

Les dommages ont été causés par une vulnérabilité bio-physique du bâti très forte. En Italie, le risque sismique est bien pris en compte. Les défauts de construction à l'origine de nombreuses destructions sont principalement dus à un non-respect des normes de construction, à des choix architecturaux non adaptés, à des exécutions volontairement bâclées pour gagner du temps et de l'argent. Ces nombreuses malfaçons entraînent une vulnérabilité fonctionnelle de nombreux autres systèmes. Par exemple : le réseau électrique a été coupé par la chute de bâtiments sur les lignes aériennes, l'hôpital régional a dû être évacué; des milliers d'habitants ont dû être évacués des habitations devenues une menace.

Ensuite, la gestion de crise à court et moyen terme par les autorités italiennes et la protection civile ont été particulièrement efficaces en termes d'organisation, de niveau de préparation et de moyens techniques, matériels et humains.

La bonne tenue et la redondance des infrastructures routières s'est avérée décisive pour l'accès et l'efficacité des secours. Car sans le maintien de la continuité du réseau routier structurant, la crise aurait été de toute évidence beaucoup plus grave. Il est donc essentiel de se référer à l'Eurocode 8 ou au guide Sétra *"Ponts en zone sismique – Guide de conception"* pour les ouvrages neufs et au guide Sétra *"Diagnostic et renforcement sismique des ponts existants"* pour les ponts existants.

Par ailleurs, la gestion à long terme a été controversée par des promesses politiques non tenues, des effets d'annonces, de spéculation immobilière, etc. En effet, diverses polémiques ont éclatées, dénonçant l'inefficacité des autorités politiques italiennes, les prix prohibitifs ainsi que la spéculation immobilière.

Le séisme de l'Aquila aura néanmoins conduit à une révision plus sécuritaire en matière d'évaluation de la sismicité locale. A l'échelle nationale, des fonds importants ont été débloqués pour garantir le renforcement sismique des bâtiments et équipements les plus stratégiques et sensibles (hôpitaux, écoles, casernes).

D'un point de vue juridique, à noter que des experts scientifiques membres de la commission nationale italienne pour la prévision et la prévention des risques majeurs ont été condamnés à de la prison ferme et à verser des dédommagements de plusieurs millions d'euros pour avoir minimisé les effets sismiques locaux. Au-delà de ces points, outre le phénomène vibratoire, une grande vigilance doit être accordée aux effets induits tels que les chutes de blocs, pouvant s'avérer aussi destructrices (voire plus) que le séisme lui-même.

Bibliographie:

http://wikihydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/Le_s%C3%A9isme_de_l%E2%80%99Aquila_Italie_2009

http://www.irma-grenoble.com/PDF/risques_infos/N24/24article13.pdf

<http://www.azurseisme.com/Seisme-de-L-Aquila-6-4-2009.html>

http://www.geide.asso.fr/assets/seisme_3.pdf

<http://www.google.fr/url?url=http://v1.fondaterra.com/VI/Projets/Resilis/livrables/kitdeformationresilis12/MODULE3-Retours-dexperience-des-grands-risques-urbains.pptx&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=K6lXVITUEonWapSmgrgI&ved=0CCUQFjADOAo&usq=AFQjCNEyMWGNvNTjSJKvLsISjPU-T93nUw>

<http://www.risquesetsavoirs.fr/spip.php?article55>

Retour d'expérience des grands risques urbains et analyse de la résilience - (Présentation Resilis/Agence nationale de recherche – Villes durables 2009).

Ouvrages d'art Sétra (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements) n°63- mars 2010.

Le comportement des ouvrages d'art et des infrastructures routières lors du séisme de l'Aquila – Denis DAVI, Aurélie VIVIER,

David CRIADO (CETE méditerranée – AFPS 2011).

Le séisme de l'Aquila du 6 avril 2009 (Italie), rapport IRSN DEI/SARG/BERSIN 2010 et BRGM/RP -58089-FR

Evaluation des coûts :

Socio-economic resilience of the l'aquila Community in the Aftermath of the 2009 Earthquake, A. ROSSI (AMRA Naples), C. MENNA, D. ASPRONE, F. JALAYER, G. MANFREDI (Department of structural engineering, University of Naples Federico II) – 15 WCEE Lisboa (2012).

The Italian National Seismic Program, Mauro DOLCE (Italian Civil Protection Departemnt, Rome) – 15WCEE Lisboa (2012).

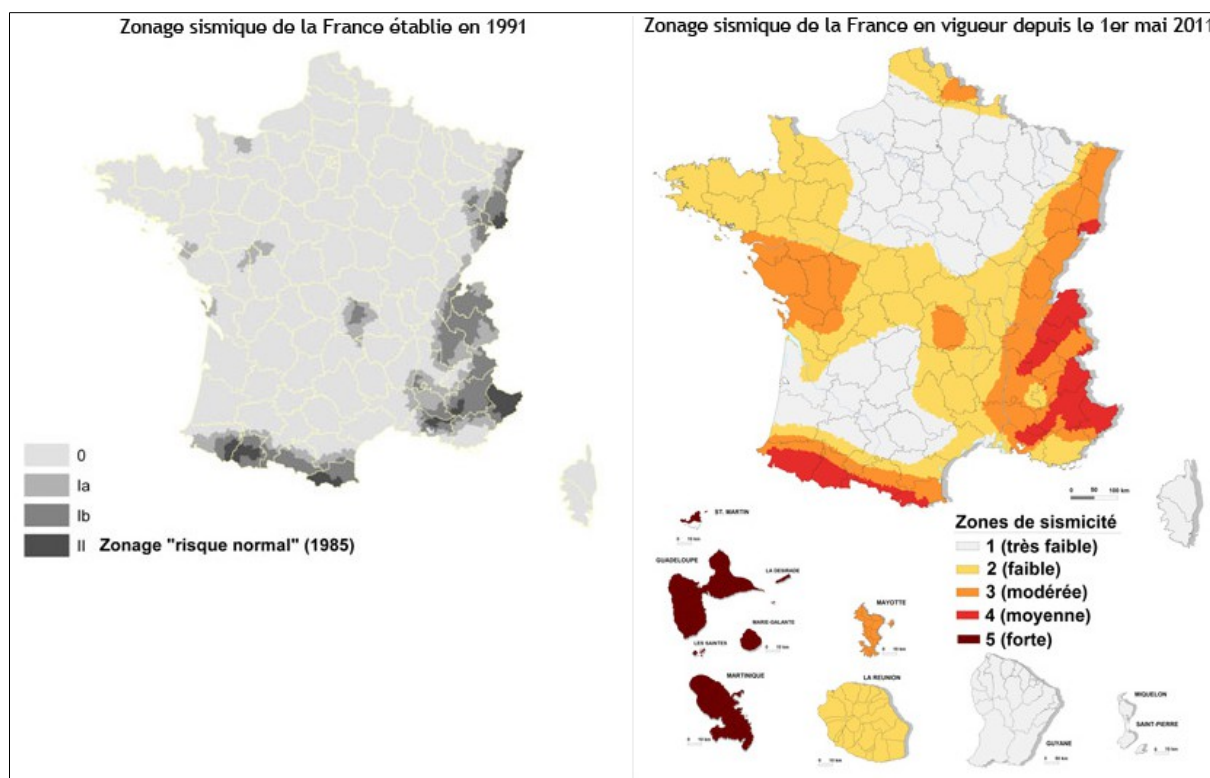
Gestion du risque sismique en France

À la suite du programme national de prévention du risque sismique (dit « [plan séisme](#) »), conduit entre 2005 et 2010, et en considération de son évaluation, le Conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs (COPRNM) a émis un avis favorable au nouveau Cadre d'actions pour la prévention du risque sismique (CAPRIS). Élaboré sous la coordination de la ministre MEDDE et de la ministre de l'égalité des territoires et du logement, en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés, ce cadre d'actions a pour objet d'orienter et de coordonner les politiques de prévention du risque sismique sur le territoire national. Le cadre d'actions est ainsi structuré en 4 priorités nationales hiérarchisées :

1. la sensibilisation au risque sismique et la formation à la construction parasismique,
2. la réduction de la vulnérabilité des constructions par l'application de la réglementation parasismique et le développement du renforcement du bâti existant,
3. l'aménagement du territoire communal (plans de prévention des risques sismiques),
4. l'amélioration de la connaissance de l'aléa, de la vulnérabilité et du risque sismique.

Un ensemble de 8 grandes actions est proposé au niveau national pour répondre à ces priorités. Finalisé en septembre 2013, le cadre d'actions pour la prévention du risque sismique sera mis en œuvre sur une durée de 5 ans (2013-2018).

Par ailleurs, les règles de construction parasismique, depuis le 22 octobre 2010, ont évolué et font désormais référence à l'Eurocode 8, norme issue d'un consensus européen et relative au calcul des structures pour leur résistance au séisme. Ces règles sont applicables aux permis de construire déposés après le 1^{er} mai 2011. De plus, un nouveau zonage sismique est en vigueur en France depuis le 1^{er} mai 2011, à la suite de la parution des décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010.



Zonage sismique de la France en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011 (Source : [Site internet IRSN](http://www.iris.fr))

Dans le cadre d'une démarche de simplification, l'arrêté du 15 septembre 2014 modifie l'arrêté du 22 octobre 2010 et porte notamment sur deux des 50 mesures de simplification pour la construction. Au-delà des établissements recevant du public et aux bâtiments de classe C, les obligations de contrôle technique s'appliquent également depuis le 1^{er} mai 2008 aux bâtiments de classe D : bâtiments concernés par l'organisation des secours, bâtiments stratégiques pour la défense, centres de communication, établissements de santé.

Présentation des exercices Richter

L'exercice de simulation en Isère du 14 avril 2011 « [Richter 38](#) », placé sous la direction du Préfet de l'Isère, a mobilisé plus de 1500 acteurs de la gestion de la sécurité civile en Isère (Services de l'État, collectivités territoriales, sapeurs-pompiers, gestionnaires de réseaux, etc.) sur 55 communes, 68 000 élèves dans plus de 400 établissements scolaires. Le Centre Opérationnel Départemental (COD), le Centre de Traitement de l'Alerte (CTA), le Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours (Codis) ainsi que le SAMU, ont été déplacés au centre de secours de la commune de Voiron (dans le scénario : Grenoble était sinistré). Le scénario de l'exercice 2011 était uniquement zonal (application de la nouvelle échelle nationale) et n'intégrait pas la résilience et la redondance de tous les réseaux et leur interdépendance. La première phase de l'étude réalisée conjointement par la division ouvrages d'art (DOA) du CETE Méditerranée et le CETE de Lyon (CEREMA), avait pour objectif d'évaluer le risque sismique sur une dizaine d'ouvrages d'art stratégiques de desserte de l'agglomération Grenobloise (Rocade Sud et A480) dans le cadre de l'exercice RICHTER. L'analyse d'évaluation du risque sismique sur l'échantillon d'ouvrages d'art a conduit à une prédétermination qualitative du risque d'effondrement de ces structures pour différents scénarios sismiques. Cette étude réalisée à partir des outils développés (Sismoa) ou en cours de développement (Sisroute) au sein du

réseau scientifique et technique du MEDDE a consisté dans le calcul d'indices de risque, résultant du croisement d'indices de vulnérabilités spécifiques à chaque élément de structure et déterminés sur la base de critères qualitatifs géométriques et typologiques avec des valeurs d'aléas représentatives du scénario envisagé⁴. En raison de l'éloignement de l'épicentre du séisme, la vulnérabilité des ouvrages était faible ou moyenne sur une dizaine de ponts sauf dans 3 cas. Enfin, si les aléas de terrain et chutes de blocs ont été écartés de l'étude¹⁴⁵, le contexte urbain de la zone pose la question du risque d'effondrement de bâtiments proches de grande hauteur sur les infrastructures routières¹⁴⁶.

Les communes et sous-préfectures ont eu un avis mitigé sur le contenu de l'exercice Richter 04 et souhaitaient renforcer les manœuvres des pompiers. La réaction du public a, également, mis en exergue l'absence d'outils pédagogiques adaptés : méconnaissance du public des bonnes pratiques contre ce risque, inefficacité des documents d'information préventive, fausses informations des réseaux sociaux (réponses directes de certaines préfectures), formation des responsables de la communication. À l'issue de cet exercice, les acteurs locaux souhaitent améliorer la communication de crise en proposant un numéro d'appel dédié aux informations sur les événements et la gestion du retour des habitants dans leur logement. La coupure du réseau de communication (pendant 2 heures) a été testée par la DREAL lors d'un exercice avec le CEA de Cadarache qui a pu optimiser ses outils internes de communication. Une réflexion sur la gestion post-crise en mode dégradée est, également, souhaitée localement dans un contexte d'absence de gouvernance des Retex.

<i>Points positifs</i>	<i>Pistes d'amélioration</i>
• Points de situation s'améliorant au cours de l'exercice. • Excellente idée des mains-courantes partagées. • Bonnes réactions à la pression médiatique en début d'exercice. • Bonne implication générale des communes • Réseau et ICPE : - Bonne réactivité ERDF (plan ADEL). - Identification rapide des priorités en termes de réalimentation électrique (clients, malades à haut risques vital MHRV, etc.). - Bilans périodiques des actions réalisées et des actions à venir par ERDF. - Remontée synthétique efficace relative à la situation des sites SEVESO auprès des autorités nationales.	• Communication insuffisante au sein du COD. • Points de situation : - Bruyants et longs (besoin d'un lieu dédié) - peu ou pas d'analyse transversale (fouillis) - Associer la cellule commune. • Réseau et ICPE : - Incohérence dans l'identification des lieux de vies (demandes du COD non conformes aux dispositions prévues préalablement entre la préfecture et ERDF). - Difficultés d'interprétation et d'intégration des données en provenance des sites SEVESO. - Déclenchement incohérent du PPI sur SANOFI et délai significatif pour lever celui d'Arkema une fois la situation maîtrisée. - Besoin d'une doctrine sur les consignes aux populations en cas d'événements simultanés (séisme et accident technologique).

Retour d'expérience de l'exercice de crise « Richter 04 » (Source : Présentation BRGM-MI/DGSCGC)

Séisme de l'Ubaye :

⁴ Élaboration de matrices de risques.

¹⁴⁵ L'aléa liquéfaction a été étudié dans le rapport comme seul effet induit menaçant les ouvrages.

¹⁴⁶ Cf. Rapport CETE Méditerranée « Réduction de la vulnérabilité de l'agglomération Grenobloise face à un séisme – 1ère phase : les ouvrages de la rocade Sud et de l'A480 » (Février 2011).

Le 7 avril 2014, un séisme de magnitude comprise entre 4,8 et 5,2 a fait trembler la région de la Haute Ubaye entre Barcelonnette et Guillestre dans les Alpes. L'échelle des magnitudes étant logarithmique, une magnitude de 6 correspond à ~ 30 fois plus d'énergie libérée qu'une magnitude de 5 (équivalent à 30 kt de TNT contre 1 kt TNT – [à titre de comparaison la bombe d'Hiroshima a dégagé l'équivalent de ~ 16 kt de TNT, soit \$4.10^{12}\$ J](#)). Les échanges de la mission avec les experts du CEREMA (PACA et Rhône-Alpes), des représentants DREAL (PACA et Rhône-Alpes) et la DDT 04, ont permis d'étudier l'exploitation locale des Retex, notamment sur la résilience des réseaux.

Domaine	Synthèse des recommandations
Information préventive	1 - Développer l'information préventive et les exercices pour améliorer la connaissance au sein de la population de la conduite à tenir en cas de séisme.
	2 - Réviser le contenu des documents d'information préventive
	3 - Conduire une nouvelle campagne d'information des populations et partager les éléments de retour d'expérience du séisme du 7 avril 2014.
	4 - Moderniser la forme et les vecteurs de l'information préventive en s'appuyant notamment sur internet.
	5 - Impliquer les médias locaux dans l'information préventive.
Communication de crise	6 - Communiquer en période de crise sur la conduite à tenir auprès des populations. Une information directe des populations sur le terrain, par les médias et par les réseaux sociaux semble être à favoriser.
	7 - Mettre en place un numéro d'appel dédié aux informations sur l'événement pour désengorger le réseau téléphonique courant des services de secours.
	8 - Diffuser rapidement et en masse des informations synthétiques sur la nature de l'événement, l'estimation de ses conséquences et les modalités de déclaration de sinistres. L'utilisation d'internet, des réseaux sociaux et des médias est souhaitable.
	9 - Favoriser l'accès et la diffusion d'informations relatives à la déclaration de sinistres post-événement majeur.
Gestion de crise	10 - Disposer d'éléments d'aide à la décision quant à l'évacuation ou non des populations du fait du risque de répliques et des lieux de regroupement et d'accueil à privilégier sur les communes.
	11 - Réfléchir à des modes dégradés pour la gestion de crise en cas de saturation, d'endommagement ou de dysfonctionnement des réseaux de communication et télécommunication.
	12 - Développer et améliorer la planification de la gestion de crise au travers notamment de dispositions ORSEC spécifiques au séisme sur le département des Alpes de Haute-Provence et des Plans communaux de sauvegarde (PCS) sur la région.
Retour d'expérience	13 - Il apparaît souhaitable que les démarches de retour d'expérience post-événement soient coordonnées par les services de l'État à l'échelle nationale, régionale ou départementale en fonction des caractéristiques de l'événement et des capacités mobilisables.

Séisme en Ubaye du 7 avril 2014 (Présentation ORRM - DREAL/BRGM du 3 décembre 2014).

10. ANNEXE – Événement « Incendie du poste du centre de maintenance et réparation de Vitry-sur-Seine »

Le poste d'aiguillage des Ardoines à Vitry dessert l'unique centre d'entretien des rames de la ligne C du RER (exploitée par la SNCF) : il règle les entrées et sorties du centre d'entretien, et commande les aiguillages internes du centre. Sa mise hors service à la suite de l'incendie du ... juillet 2014 a entraîné le transfert sur des postes d'aiguillage encadrant celui-ci. Elle a surtout nécessité de disperser sur 7 centres d'entretien (dont celui des Ardoines, avec une capacité fortement réduite) : Juvisy, Brétigny, Gennevilliers, Trappes, Ivry, Joncherolles (à Pierrefitte, 95). A noter : certains de ces centres (par exemple Trappes et Joncherolles) ne sont pas accessibles directement à partir du réseau du RER C et doivent emprunter les jonctions inter-réseaux, d'où des délais de transfert élevés et une faible disponibilité en cas de crise en heure de pointe. Les postes d'aiguillage réglant la circulation des rames sur le réseau ne sont pas affectés.

Il y a un goulot d'étranglement sur l'entretien des rames (en principe 1 jour sur 3), d'où un taux de disponibilité réduit. En instantané, cela s'est traduit par un retrait de 25 rames par jour sur la ligne C et donc par une diminution des fréquences. Par ailleurs tous les aiguillages qui étaient auparavant télécommandés par le PC des Ardoines doivent être commandés en mode manuel : le temps d'intervention est allongé (30 minutes et non plus 10 minutes).

En termes d'exploitation seule, le plan de transport a dû être reconfiguré : on assurait en 2014 et jusqu'en janvier 2015 82 % à 85 % des dessertes (en trains x km) et on est passé début février 2015 à 90-92 %, en mobilisant des effectifs supplémentaires de 50 personnes par an (agents supplémentaires sur le site des Ardoines plus agents sur les sites de transfert plus personnel de conduite supplémentaire pour acheminer les rames entretenues sur ces sites) pendant 3 ans, soit un surcoût annuel de 2,5 à 3 M€.

En termes de qualité de service, il y a un espacement plus important entre les trains d'où une plus forte congestion en heure de pointe (même trafic passagers avec capacité de service réduite en trains x km à 10 %), la majorité des usagers étant captifs de la ligne C ; la ponctualité n'est que faiblement dégradée. En temps normal le service n'est donc que faiblement dégradé. En revanche, le système est fortement fragilisé en cas d'incident d'exploitation en heure de pointe : si plusieurs rames en circulation deviennent indisponibles, il faut rappeler des rames en fin de maintenance ce qui ne pose pas de problème si elles proviennent de centres d'entretien proches, mais ce qui pose un problème si elles proviennent de centres éloignés notamment non accessibles directement à partir de la ligne C (temps de transfert pouvant s'élever à 2 h 30 voire 3 heures avant prise de service).

Le délai de 2 ans et demi à 3 ans pour la remise en marche complète du PC de l'aiguillage de Vitry peut sembler élevé. L'explication principale tient à la nécessité de reconstituer le câblage du PC, fortement endommagé par l'incendie, sous de fortes contraintes d'exploitation (plages réservées à la circulation dans le centre d'exploitation et sur la voie ?) et à la nécessité de concevoir un poste entièrement nouveau, répondant notamment aux nouvelles normes anti-incendie et bénéficiant de redondances (alimentations électriques, salle de commande de repli en cas

d'inaccessibilité de la salle de commande principale), le poste détruit étant totalement obsolète sur le plan technique. Les marchés d'ingénierie du nouveau poste sont passés, le coût total (69 M€) ne devrait pas être dépassé.

Sur le plan contractuel, les prestations non assurées par SNCF Réseau (en termes de sillons) ne donnent pas lieu à indemnisation de l'entreprise ferroviaire (SNCF Mobilités), en vertu de la théorie de la force majeure.

La question de l'indemnisation des EF se poserait en d'autres termes si par exemple un PC d'aiguillage desservant le port du Havre était hors service, isolant le port de son hinterland.

Avec le STIF (autorité organisatrice des transports en région Île-de-France), des discussions sont en cours sur une éventuelle indemnisation, la SNCF plaidant le cas de force majeure. Le contrat de service public n'est pas honoré selon le STIF : baisse du trafic exprimé en trains x km (une indemnité de 7 €/km de train non réalisé est prévue), sortie sud des Ardoines impossible, prestations du centre pour d'autres lignes que la C annulées jusqu'à la mise en service du nouveau centre, pression accrue sur les centres de Joncherolles et de Trappes... La SNCF estime pour sa part que le trafic passagers est assuré en volume.

L'EPSF n'est pas intervenu sur cette affaire.

Autres points critiques du réseau Francilien (SNCF banlieue) : PC d'aiguillages de Paris gare de Lyon, de Paris St Lazare, de Paris Austerlitz, de Melun.... Il n'y a pas de plans « pré-formatés » de réponse à la crise, des scénarios accidentels très variés étant susceptibles de se présenter.

Sur le plan de la communication, le plan de transport de secours comprend une partie technique, une partie d'information des voyageurs, une partie d'information du STIF et des élus les plus directement affectés. À noter : cet accident, très pénalisant sur le long terme (long délai de retour à la normale) est passé relativement inaperçu, car intervenu en période estivale, pendant le « plan Castor » (coupure pendant 6 semaines pour gros entretien et maintenance du tronçon central Austerlitz – Champ de Mars tous les étés depuis 19 ans).

Selon P Messulam, la crise a été remarquablement et rapidement gérée : en 2 semaines, la nouvelle organisation a été mise au point. En particulier, il semble que l'information des élus et des usagers ait été correctement assurée, et n'ait donné lieu qu'à peu d'expressions de mécontentement.

Au total, un incident qui coûte au minimum de l'ordre de 100 M€ à la SNCF (dépenses : salaire de 50 agents et reconstruction du poste à recettes quasi-identiques), mais dont l'impact pour la collectivité est difficile à évaluer (inconfort des voyageurs), probablement modeste.

À noter que la perturbation ne vient pas du réseau proprement dit, mais d'une entité de service pour le réseau (centre d'entretien et de réparations du matériel).

L'accident et ses suites ont donné lieu à des audits internes.

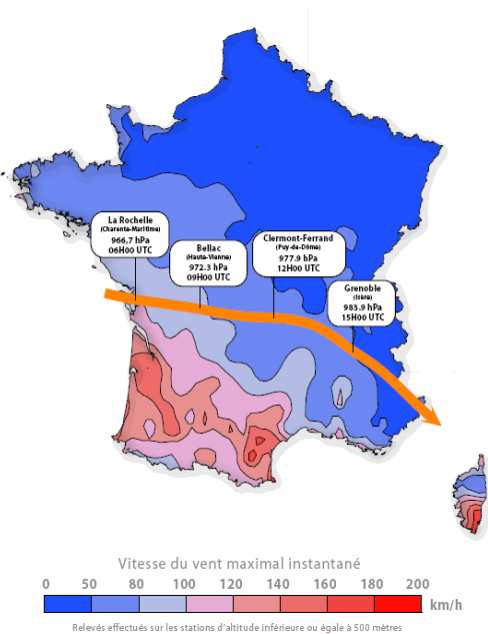
11. ANNEXE – Événement « Tempête KLAUS »

EVENEMENT: La tempête KLAUS - Andorre, Espagne, France, Italie, Portugal - 2009

Date : Entre le 23 et le 25 janvier 2009.

Echelle: vent max. 216 km/h – Localisation (carte): Pression max 965,5 hPa

Considéré comme étant la plus destructrice en France depuis les tempêtes de 1999.



A principalement touché les régions Aquitaine, Midi-Pyrénées, en partie le Languedoc-Roussillon et Poitou-Charentes, la principauté d'Andorre, le nord de l'Espagne et une partie de l'Italie.

Brève description : Dès le 22 janvier, des images prises par le satellite Météosat laissent apparaître la formation d'une profonde dépression dans l'atlantique-nord, laissant présager d'une violente tempête susceptible de s'abattre sur le nord de l'Espagne et le sud de la France. Les services de la météorologie nationale espagnole émettent un bulletin d'alerte dès le 22 janvier. Quelques heures plus tard, Klaus devient un cyclone extratropical de type "bombe" (dimension 2 fois moins importantes que celle des cyclones tropicaux : 500 km contre 1000 km) et tire son énergie de l'atmosphère (tempête d'hiver) a contrario des cyclones tropicaux d'été ou automne (température et mer). Dans la soirée du 23 janvier, un front pluvieux associé à la tempête provoque des pluies modérées à forte en divers points du littoral Aquitain. Le cœur de la tempête, que les modèles initiaux faisaient passer dans le sud de la Saintonge, passe finalement plus au nord, au niveau de la ville de La Rochelle. De ce fait, les vents violents touchent une zone plus étendue que prévu, incluant également le département de la Gironde, passé en alerte rouge durant la nuit. A l'intérieur des terres, la pression très basse (972 hectopascals) associée à un courant-jet soufflant à près de 300 km en altitude ont conduit à des rafales de vents très violentes au sol, canalisées par le relief pyrénéen.

¹⁴⁷ Coût total	Mort ou disparus:	Blessés:	Dommages directs (€):	Dommages indirects:	Dommages induits:	Autres:
5 Mds € (France) dont 3 Mds pour la forêt. En Aquitaine, 740 000 dossiers de sinistres	31 morts dont 12 en France, 15 en Espagne, 4 en Italie.	1 180 blessés	Forêts du sud de la France (60 % forêt des Landes détruite 45 M m3 bois abattus dont	Suspension des cours dans établissements scolaires Lugo et La Corogne : 190 000 élèves.	600 automobilistes secourus par la protection civile au Portugal. Entre	Feux de forêt L'Alcora (1000 ha de zones boisées). Glissement terrain en Calabre

147

déposés à 90 %
par des
particuliers
pour 1,7 Mds €
de dégâts
remboursés par
les assureurs.

38 Mm3 pin
maritime contre
32 Mm3 en
1999) et
Catalogne.
Réseaux
électriques
détruits. Plan
global d'actions
valorisation
bois abattu
dans les
Landes. Aide
ministère
agriculture
1Mds € prêts et
subventions.

60 et 90% des
serres des
maraîchers
détruits en Lot-
et-Garonne.
(plusieurs
morts). 253 000
ha arbres
survivants
sinistrés à plus
de 40% par les
attaques de
chenilles et de
scolytes.

Impacts sur réseaux (code couleur de cellule, reflétant la gravité) et mesures prises (texte de cellule):

¹⁴⁸ Temps:	T ₀	<T ₀ +72h	<T ₀ +7j	<T ₀ +30j	<T ₀ +6m	<T ₀ +1a	>T ₀ +1 an
¹⁴⁹ Réseau routier	21 routes impraticables dans les régions de Viseu, Braga et Vila Real au Portugal.	Transports en commun suspendus à Bordeaux. Pont d'Aquitaine fermé dans les 2 sens. Chutes d'arbre divers points et périphérique de Toulouse.	Trafic rétabli sur les grands axes mais 45 sections de routes pouvant atteindre jusqu'à 5 km sont fermées (aide des militaires).				
Réseau ferré (infra)	Réseau transports urbains Bilbao endommagé (chutes d'arbre sur des caténaires).	Trafic ferroviaire interrompu Aquitaine, Midi-Pyrénées, Aude et Pyrénées Orientales. Trafic ferroviaire interrompu en Catalogne.	Trafic rétabli le 27 janvier.				
Réseaux ferré (signalisation et SI)							
Cours d'eau navigable		Crue Garonne atteint 8,5 m (La Réole). Débordement Garonne (Bordeaux) et Dordogne. Cap Ferret coupé du monde. Bateaux chavirés dans les ports à Andernos (Bassin					

¹⁴⁸

Échéancier liés au rapport CARRI n°8, d'autres sont possibles

¹⁴⁹

Liste de réseaux tirée notamment du rapport 2013, d'autres sont possibles

		d'arcachon) et Hendaye.		
(Aéroport et Port maritime/fluvial)	On observe des vagues de 13,5 mètres à Saint-Sébastien	Vents 161km/h aéroport de Bordeaux-Mérignac (fermé le 24 janvier). Rafales 118km/h aéroport Toulouse-Blagnac fermé.		
Ligne électrique aérienne		Plus de 1,7 million de foyers privés d'électricité dans un large quart sud-ouest (Aquitaine, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, Limousin, Auvergne). 200 000 Catalogne; 500 000 Galice.	Chute d'une ligne à haute tension provoque des feux de forêt (Sud de L'Alcora). Panne électrique : 625 000 Aquitaine, 348 000 Midi-Pyrénées, 294 000 Languedoc-Roussillon, 20 000 Poitou-Charentes et 500 Auvergne.	Quelques dizaines de foyers sans alimentation électrique en France le 5 février.
Ligne HT enterrée		Aide 1 milliers militaires en France (15 groupes électrogènes) + EDF.	3500 clients dans l'obscurité Catalogne; 100 000 en Galice; 25 000 Pays basque.	Mobilisation 3500 agents provenant de toute la France (et même Martinique), soutenus par équipes européennes.
Réseau de distribution électrique enfoui				
Gazoduc enterré				
Eau: transport et distribution		Station pompage groupes électrogènes militaires.	6 départements en alerte orange risque de crues (Gironde, Charente-Maritime, Charente, Dordogne, Landes et Gers).	
Eau: assainissement		Coupures immédiates distribution eau potable.	Communes ou habitations isolées non desservies. Idem Corse et Sud de l'Italie (fortes pluies).	
Déchets usuels: collecte et transport				
Déchets usuels: traitement				

Déchets générés
par la crise:
collecte et
transport

Photos
géoréférencées
Mirages F1 au-
dessus des
Landes.
Organisation
secours et
déblaiement.

1 M m3 de bois
sur le bord des
routes.

DRAAF Midi-
Pyrénées aides
déblaiement
voies d'accès
(200 610 € pour
144 km pistes et
routes
forestières
réouvertes +
900 000 € 15
agents tempête
+ 3,55 M€
nettoyage et
reconstitution
1041ha dont
700ha
peuplier). Inter-
régional 24,3
M€ prêts
bonifiés 32
opérateurs +
7,04 M€
transport + 1,04
M€ aires
stockage.
Région
(2,6M€).

Déchets générés
par la crise:
traitement

4 M m3 de bois
(aires de
stockage).

Midi-Pyrénées
(130000 tonnes
stockés) :
tonnages aidés
répartis par
mesures (722
000 tonnes
transport;
43000 tonnes
rupture de
charge
multimodale;
120 000 tonnes
rupture de
charge stockage)

(Téléphonie)

Liaisons fixes interrompues 350 000 clients.	Plus de 200 000 lignes coupées (48h). Nombre de pannes s'accroît le 25 janvier (épuiement des batteries).	Relais mobile Orange hors service a diminué de moitié
--	--	---

(Internet)

Retex résumé :

A l'occasion de cette tempête, Météo-France diffuse dès le 23 janvier 2009 une carte de vigilance météorologique avec des niveaux d'alerte rouge pour 5 départements du sud-ouest (mise à jour plusieurs fois dans la journée du 24 janvier 2009). Au plus fort de la tempête, le niveau d'alerte 4 (rouge) est déclenché dans 9 départements (carte de vigilance diffusée le 24 janvier à 8h10). Depuis la mise en place de la vigilance météorologique en France en octobre 2001, c'est la première fois que le niveau rouge est utilisé pour cause de vents violents.

En Espagne, l'agence d'État de la météorologie (AEMET) diffuse également une carte de vigilance pour la journée du 24 janvier en déclenchant l'alerte rouge dans 7 provinces. La majorité des autres provinces sont en alerte orange.

Victimes en France : Landes (1 automobiliste tué par la chute d'un arbre sur sa voiture, 2 autres par des chutes d'objets, décès d'une personne âgée en état d'hypothermie dans son jardin à Sarbazan/décès à l'hôpital); Gironde (2 personnes sous assistance

respiratoire/coupure d'électricité); Dordogne (2 personnes âgées asphyxiées par un groupe électrogène); Pyrénées Orientales (2 plaisanciers intoxiqués par CO d'un groupe électrogène dans leur voilier); Pyrénées-Atlantiques (1 personne tombée d'un toit). Victimes en Espagne : Galice (1 agent garde civile tué par la chute d'un arbre); Catalogne (4 enfants effondrement d'un complexe sportif, un employé municipal tué par la chute d'un arbre, 1 piétonne effondrement d'un mur); La Corogne (1 marin Portugais); Valence (1 décès), Lugo (1 homme de 80 ans); Abrera (1 décès chute d'un arbre dans son jardin).

Italie : côte amalfitaine (1 noyade); autoroute Reggio de Calabre-Salerne (3 victimes glissement terrain).

Interactions observées entre réseaux ci-dessus :

a) Au plus fort de la crise, plus de 2 M foyers privés d'électricité. Mardi 27 janvier, plus de 350 000 foyers sans électricité selon ERDF. Alors qu'il avait fallu plus de 3 semaines en 1999 pour rétablir l'électricité, EDF et RTE ont fortement mobilisé leur personnel pour que l'ensemble du réseau soit opérationnel en une semaine.

Interactions observées avec autres réseaux non listés ci-dessus :

Conséquences à court, moyen et long terme sur le fonctionnement des réseaux en-dehors de la zone de crise :

Soirée du 25 janvier : 6 départements en alerte orange de risques de crues (Gironde, Charente-Maritime, Charente, Dordogne, Landes et Gers). 29 janvier état catastrophe naturelle publié au JO en faveur de 9 départements (Gironde, Landes, Pyrénées-Atlantiques, Haute-Garonne, Gers, Lot-et-Garonne, Hautes-Pyrénées, Aude et Pyrénées-Orientales. Déclarations communales simplifiées pour 21 autres départements.

En 2012, l'aire de stockage, à l'entre de Fargues-sur-Ourbise (Lot-et-Garonne) conservait 390 000 tonnes de bois (majoritairement du pin maritime). Le but est double : préserver les bois de la détérioration et échelonner dans le temps leur mise sur le marché afin d'éviter un effondrement des prix. Fin 2011 20% du stock écoulé, le reste s'étalant sur les 3 années suivantes. A noter qu'à raison de 9 mois par an, 12 heures par jour en hiver et 20 heures en été, des tiges aspergent les côtés avec un débit de 1000m³ par heure pour empêcher les insectes et champignons de se développer. La Cofogar a reçu 3 M€ de l'Etat pour la construction de la plateforme de stockage et 15 M€ de prêts pour la coupe, débardage, transport et entretien.

Acteurs impliqués :

A l'issue d'une réunion de crise à la préfecture Aquitaine, le président de la République annonce l'intervention de l'armée de terre pour aider les secours et la mobilisation des fonds de solidarité des communes victimes de catastrophes naturelles. Président SNCF évalue les dégâts sur les infras ferroviaires dans les 24h.

26 janvier Commission européenne annonce octention d'activer fonds de solidarité de l'UE. Appel aux dons du secours populaire, secours catholique et Croix-Rouge en faveur des sinistrés. Mobilisation des médias locaux France 3 Sud et Aquitaine et antenne France bleu Aquitaine.

1 millier de militaires déployés départements des Landes, Gers et Tarn-et-Garonne. 17ème régiment génie parachutiste Montauban et 48ème régiment transmission d'Agen pour le rétablissement réseau électrique. La base aérienne 118 de Mont-de-Marsan, le 17ème groupement d'artillerie de Biscarosse et l'école d'application de l'aviation légère de l'armée de terre de Dax interviennent dans les Landes pour apporter aide aux secours. Le 25ème régiment du génie de l'air intervient à Grenade-sur-l'Adour (27 janvier). Mirages F1 base aérienne 112 de Reims déployés au-dessus des Landes pour photos géoréférencées afin d'identifier rapidement zones sinistrées et organiser manière optimale secours et opérations déblaiement.

Michel Barnier, ministre de l'agriculture et de la pêche, prévoit un plan global d'actions afin de valoriser le bois abattu dans les Landes et aider la filière sylvicole. Arrêté cat nat le 29 janvier 2009 et le 12 février, aide d'1Mds € du ministère de l'agriculture en prêts et subventions.

Retour à la normale :

Dès le 24 janvier, quinzaine de groupes électrogènes déployés par les militaires pour alimenter principalement maisons de retraite, stations de pompage et centraux téléphoniques. L'armée de terre vient en aide aux services d'EDF et France Telecom afin de libérer les accès réseaux électriques et téléphoniques. Ils dégagent également les routes secondaires afin de désenclaver certaines communes isolées.

Conclusion :

Jugeant du caractère exceptionnel de la dépression qui s'annonçait dans le Golfe de Gascogne, le dispositif permanent de vigilance météorologique, assuré désormais 24heures sur 24 par Météo France et ses partenaires, a parfaitement rempli son rôle, et s'est révélé particulièrement réactif et opérationnel. Grâce à ce dispositif, le niveau de vigilance rouge a ainsi pu être déclenché sur 5 départements du Sud-ouest plus de 14 heures avant l'arrivée de la tempête. Cette anticipation a permis d'avertir les populations de la violence des vents et de mobiliser en amont tous les acteurs concernés par cette crise météorologique : autorités, secours, opérateurs de transport et d'énergie.

Une étude a montré que plus de 85% des français connaissent cette carte, et suivent fréquemment les conseils de comportement pour leur sécurité.

Trois ans après Klaus, en 2012, le reboisement démarre significativement dans la région, sur la base d'un rythme annuel de 35 000 ha. Il doit se poursuivre jusqu'en 2017. Soit 8 ans après Klaus et 18 ans après Martin. Subventionné par l'Etat à hauteur de 413 M €, le plan Chablis (nettoyage et reboisement) permettra de repeupler à terme 200 000 ha sinistrés le 24 janvier 2009.

N.B. : Historique Martin 1999/trentaine de morts.

Bibliographie:

http://fr.wikipedia.org/wiki/Temp%C3%AAte_Klaus

<http://www.sudouest.fr/2014/01/24/il-y-a-cinq-ans-la-tempete-klaus-ravageait-la-region-1435578-4971.php>

[http://www.google.fr/url?url=http://agriculture.gouv.fr/tempete-](http://www.google.fr/url?url=http://agriculture.gouv.fr/tempete-klaus&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=_fNYVNapF5btaOLSgvAJ&ved=0CEIQFjAK&usg=AFOjCNHj1UEs2m6u_xtTLx5YxzjvIrqLLw)

[klaus&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=_fNYVNapF5btaOLSgvAJ&ved=0CEIQFjAK&usg=AFOjCNHj1UEs2m6u_xtTLx5YxzjvIrqLLw](http://www.google.fr/url?url=http://agriculture.gouv.fr/tempete-klaus&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=_fNYVNapF5btaOLSgvAJ&ved=0CEIQFjAK&usg=AFOjCNHj1UEs2m6u_xtTLx5YxzjvIrqLLw)

http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/07/20/trois-ans-apres-la-tempete-klaus-operation-de-destockage-du-bois_1735373_3244.html

<http://www.risquesmajeurs.fr/retour-sur-la-temp%C3%AAte-klaus-du-24-janvier-2009>

http://www.notre-planete.info/actualites/actu_1872_tempete_exceptionnelle_France.php

12. ANNEXE – Enseignements tirés des crises Katrina et Sandy aux USA

AMBASSADE DE FRANCE AUX ÉTATS-UNIS

Washington, le 23 juillet 2014

Affaire suivie par : V. Delporte

Objet : L'ouragan Sandy et son impact sur la gestion des catastrophes naturelles.

Réf : synth-44

La tempête Sandy est arrivée sur les côtes américaines le 29 octobre 2012, causant des dommages dans une dizaine d'États et principalement dans ceux de New York et du New Jersey.

Le coût de cette tempête est évalué à 65 milliards USD. En 2012, 11 événements climatiques de plus de 1 milliard USD ont eu lieu.

Lors de cette tempête, 8.5 millions de personnes se sont retrouvées sans électricité. Les coupures les plus symboliques sont celles qui ont touché l'ensemble des quartiers sud de Manhattan, plongeant 900 000 habitants de la principale ville du pays dans l'obscurité pendant plusieurs jours. Au 7 novembre, soit plus d'une semaine après la tempête, près de 672 000 habitants du Nord-est des États-Unis étaient toujours sans électricité.

← Les risques naturels et leur gestion aux États-Unis

De manière générale, nous pouvons noter que les États-Unis focalisent leurs efforts sur la gestion des catastrophes naturelles au détriment des investissements préventifs. Il n'y a ainsi pas de politique globale au niveau fédérale, ou même des États, mais plutôt un ensemble d'initiatives post-catastrophes. Par ailleurs, la plupart des plans destinés à protéger les infrastructures vitales du pays se sont focalisées sur les risques d'agression physique d'origine humaine après le 11 septembre 2001, au détriment des risques naturels.

Il n'y a notamment pas de réglementation fédérale en matière de disposition

constructive, la politique d'urbanisme dépend des États, le contenu des codes de construction, leur caractère contraignant et de leur respect variant fortement. Une étude a montré que le simple respect des codes de construction pourrait réduire le coût des tempêtes de 61% en Floride.

Les mesures de l'Agence fédérale de gestion des cas d'urgence (*Federal Emergency Management Agency* -FEMA) a proposé une politique de rachat des propriétés impactées depuis une vingtaine d'année. Ces achats ont essentiellement lieu juste après des catastrophes d'ampleur. La cession est toujours purement volontaire.

← **Programme National d'Assurance Contre les Inondations - National Flood Insurance Program**

Le Programme national d'assurance contre les inondations (*National Flood Insurance program*-NFIP) permet de doter des propriétaires d'une assurance inondations adossée à l'État, ne couvrant pas les coûts réels d'indemnisation. Il constitue ainsi une subvention aux logements à risques.

L'exposition aux risques naturels ne rentre pas en compte dans la notation des obligations des collectivités et des municipalités. La FEMA remboursant entre 80 et 100 % des dommages, le signal prix est également effacé et les municipalités ne sont pas encouragées d'en planifier et prendre des mesures de prévention des catastrophes. A l'inverse, les inondations ont plutôt un effet de revitalisation de l'économie locale du fait des sommes réinjectées¹⁵⁰.

Une étude en mai 2006 estime que 83 % des habitants de la façade Atlantique et du Golfe n'ont pris aucune mesure pour augmenter leur protection face aux risques d'inondation, même après l'exemple de l'ouragan Katrina.

De nombreuses propriétés, dévastées par un évènement climatique, sont reconstruites au même endroit, selon les mêmes normes constructives. Ainsi, seule 1 % des propriétés assurées constituent 25 à 30 % des coûts, soit environ 4.8 milliards USD depuis 1978. Le rachat de ces propriétés constituerait donc un investissement judicieux¹⁵¹.

Toutefois, à la suite à l'ouragan Sandy, la loi de ré-autorisation du programme NFIP a inclus la possibilité d'augmentation annuelle des primes de 10 à 20 %, donnant ainsi à l'agence plus de marge pour rétablir un signal prix.

Aujourd'hui le NFIP assure 5,6 millions de propriétaires américains et environ 241 billions de dollars d'actifs. Depuis de nombreuses années les primes perçus n'ont pas été suffisants pour couvrir les pertes résultant d'une dette actuelle au Trésor américain

¹⁵⁰ Brian Tournier, Municipal markets comments natural disaster not a treat to Muni ratings, Montage investment, 25 aout 2011.

¹⁵¹ CCES, Governor Cuomo propose action to reduce coastal flood risk, 21 fevrier 2013.

à plus de 2418 milliards de dollars. Un certain nombre de facteurs y compris l'accroissement des inondations à la suite des changements climatiques sont susceptibles de creuser davantage l'écart entre les recettes et les risques. Des réformes sont ainsi nécessaires pour mettre la NFIP sur le chemin de la solvabilité et réduire l'exposition des propriétaires aux catastrophes et risques d'inondations. Idéalement de telles réformes devraient pleinement tenir compte de l'augmentation des risques posés par le changement climatique.

← **Les Initiatives Fédérales Post-Sandy**

Il n'a pas un plan de prévention au niveau fédéral, malgré la multiplication des catastrophes et de leur coût. Le 28 janvier 2013 le congrès a adopté le *Sandy Recovery Improvement Act*. Cette loi prévoit :

- d'affecter 50.7 milliards USD d'aide aux États touchés par l'ouragan;
- d'augmenter la capacité d'emprunt du Programme fédéral d'assistance contre les Inondations (*Federal Flood assistance Project*), la passant de 2.07 à 30.4 milliards USD ; et
- de modifier les capacités des agences fédérales pour mieux répondre à la gestion d'une crise.

La loi n'inclue aucune disposition pour améliorer la prévention des catastrophes naturelles ou la résilience des habitats, à l'exception d'une disposition demandant à la FEMA de créer une stratégie nationale pour réduire le coût des futures catastrophes.

Dans ce rapport, publié le 6 septembre 2013, la FEMA inclue des recommandations pour l'élaboration d'une stratégie nationale pour la réduction des coûts, la perte de vies et les blessures associées à des catastrophes dans les zones les plus vulnérables des États-Unis. Le développement d'une stratégie nationale est l'occasion de faire participer tous les secteurs de la société dans le cadre d'un dialogue national et définir des mesures à court et à long terme.

En raison de l'interaction de facteurs tels que le changement climatique, la démographie, et le vieillissement des infrastructures, les États-Unis face une augmentation des risques et des coûts dans le moyen et le long terme. Les dommages causés par les catastrophes naturelles ont augmenté au cours des dernières décennies et cette tendance se poursuivra probablement, car de plus en plus de gens choisissent de vivre dans des régions vulnérables à de plus fréquentes et graves événements météorologiques extrêmes. Entre-temps ces événements extrêmes surchargent les infrastructures critiques et forcent les deux secteurs, public et privé, à considérer les risques accrus et financière croissante et les coûts sociaux.

L'objectif d'une stratégie nationale devrait être de créer une feuille de route pour des

futurs investissements, afin de bâtir une nation plus sûre, plus résiliente et de réduire les catastrophes et les frais de recouvrement. La diminution du coût des catastrophes et l'augmentation de la résilience du pays est une responsabilité partagée qui transcende le gouvernement fédéral et est affectée par les choix des citoyens, les entreprises, les communautés et les gouvernements à tous les niveaux.

Tout en reconnaissant l'importance et l'étendue d'une stratégie nationale FEMA propose un ensemble de recommandations qui doivent être inclus dans cette stratégie. Ces recommandations portent sur :

-  promouvoir le dialogue dans la communauté et renforcer les partenariats public-privé ;
-  prendre des décisions basées sur des données du terrain ;
-  harmoniser les mesures d'incitation favorisant la réduction des coûts ;
-  activer les capacités de récupération et
-  soutenir la réduction des risques au niveau nationale.

La 8ème Directive présidentielle (PPD-8) a appelé à une planification dans cinq axes. Le Cadre national de reprise après sinistre a déjà été finalisé (PPD-8), mais les axes restants sont en retard. Pour en savoir plus sur le PPD-8 et son histoire, voir le Rapport CRS R42073, *Presidential Policy Directive 8 et le National Preparedness System: Background and Issues for Congress*, écrit par Jared T. Brown.

← Les Initiatives Locales Post Sandy

Gouverneur Cuomo a mis en place trois commissions- NYS 2100, NYS Respond, and NYS Ready-consacrées à la prévention et la gestion des catastrophes naturelles. Ces trois commissions ont été chargés de procéder à un examen complet et de faire des recommandations spécifiques pour réviser et améliorer l'état de préparation en cas d'urgence de l'État de New York et les capacités d'intervention, ainsi que d'examiner comment améliorer la force et la résilience des infrastructures de l'État pour mieux résister aux incidents majeurs météorologiques.

La première d'entre elle, consacrée aux infrastructures, vient de rendre son rapport. La Commission a examiné les vulnérabilités rencontrées par les systèmes d'infrastructure, a développé des recommandations spécifiques qui peuvent être mises en œuvre pour augmenter la résilience de l'état en cinq domaines principaux : le transport, l'énergie, l'utilisation des terres, les assurances, et le financement des infrastructures. Ces recommandations visent à :

1. Identifier les actions immédiates qui doivent être prises pour atténuer ou renforcer les systèmes d'infrastructure existants – dont certains ont suivis des dommages dans les récentes tempêtes – pour améliorer leur fonctionnement

normal et leur résistance à des conditions météorologiques extrêmes dans le futur;

2. Identifier les projets d'infrastructure qui, s'ils sont réalisés sur un plus long terme, contribueront à apporter non seulement une plus grande résilience au changement climatique mais aussi d'autres avantages du point de vue économique;
3. Évaluer les options à long terme pour l'utilisation de barrières dites « dures » et systèmes naturels pour protéger les communautés côtières;
4. Créer des occasions pour intégrer une politique de planification de la résilience et de la protection dans les stratégies de développement, et
5. Réformer les domaines de l'investissement, des assurances et de la gestion des risques liés aux catastrophes naturelles et d'autres situations d'urgence.

En plus de nombreuses recommandations relatives des systèmes d'infrastructure spécifiques, la Commission a identifié neuf recommandations pour améliorer la résilience de l'ensemble de l'État de New York. Ces recommandations comprennent des mesures pour améliorer l'état de construction (dur) et l'infrastructure naturelle (doux), les institutions, et les systèmes d'information. Basé sur un cadre de résilience amélioré, ces recommandations visent à améliorer le fonctionnement des systèmes critiques et l'efficacité des opérations normales.

Le travail de la Commission *NYS Ready* reconnaît les secteurs interconnectés essentiels à une préparation efficace – de l'appareil d'intervention d'urgence étatique et local au réseau de la santé et des services sociaux; de l'énergie aux télécommunications; de la résilience des habitations et des entreprises à la nécessité des systèmes d'information plus robustes. Sur l'ensemble de ces axes, la Commission a identifié trois grands thèmes pour guider l'État dans la préparation de l'avenir :

1. Information – le rôle clé des données fiables et à jour, y compris des informations sur les changements climatiques, qui sont partagées entre les secteurs.
2. Inter – connexité – la nécessité de briser les silos entre et au sein des secteurs afin de mettre en premier place le public et répondre à leurs besoins, des soins de santé et le transport de l'électricité et des communications.
3. Prise de décision informée- l'importance de la transparence et de clarté dans la façon dont et où des décisions importantes sont prises et la répartition des rôles entre les différents niveaux de gouvernement et les partenaires extérieurs. En outre, une caractéristique commune de ces thèmes et un principe essentiel de la préparation est l'importance de la communication et de la coordination – au sein et entre les différents niveaux de gouvernement;

entre les résidents de l'État et leurs fournisseurs de services gouvernementaux et entre le secteur public, le secteur privé et à but non lucratif et la foi des partenaires communautaires.

La commission NYS Respond a identifié six exigences universelles et les défis créés par des événements extrêmes qui causent des catastrophes généralisées :

1. La capacité de soins de santé à l'assainissement pour répondre aux demandes qui dépassent les niveaux de service normales. Une Demande extraordinaire peut être atteinte grâce à une combinaison de capacité organique et l'accès aux ressources à travers des accords pré- existants (connus sous le nom d'aide mutuelle), les contrats de prévoyance, la participation du public et les ressources du secteur privé.
2. Gestion de Connaissances : La capacité de connaître et de comprendre la situation, les conséquences et la demande de services. Points de gestion des connaissances et la nécessité pour les dépôts centralisés d'information critique et le développement d'une image opérationnelle commune pour appuyer la prise de décision rapide, la priorité des demandes de service, affecter des ressources et de communiquer avec le public.
3. Accès : La capacité d'établir un chemin d'accès physique pour la livraison et les lignes de communications avant, pendant et après un événement extrême. L'importance de l'accès souligne le caractère interconnecté de répondre à une situation d'urgence et la nécessité d'une coordination entre les secteurs.
4. Mise en place de la chaîne d'approvisionnement et de gestion: La possibilité de créer plusieurs chemins pour les ressources, la priorité à être donné à ces ressources et à s'adapter à des environnements changeants.
5. Doctrine de la transition: La capacité de sentir et d'agir pour passer au niveau supérieur d'autorité, accéder à des ressources non biologiques, et comprendre le cadre juridique, politique associé, de réglementation, et les questions de conformité en cause. Ceci souligne l'importance de la compréhension claire de l'intention et les résultats associés à la réponse, la récupération immédiate et le rétablissement à long terme.

Le gouverneur de l'Etat de New York ainsi que le maire de New York City ont mis en place un programme de rachat de propriétés vulnérables afin de limiter la proportion d'habitation dans certaines zones.

L'Etat de New York devrait ainsi consacrer 400 millions USD à son programme, pour l'acquisition de propriétés basée sur des estimations « pre-Sandy ».

La ville de New York devrait utiliser une partie des subventions globales pour le développement communautaire (*Community Development Block Grant Funding*), doté de 1.8 milliards USD. Toutefois, les propriétés acquises ne seront pas forcément transformées en zone naturelle, et pourraient faire l'objet de d'un possible re-développement pour les propriétaires de la région.

L'état de New Jersey va dans une direction opposée, en attribuant une prime de 10,000\$ pour les résidents qui veulent rester et reconstruire leurs habitations. Le gouverneur a validé en janvier 2013 les nouvelles cartes d'inondation de la FEMA¹⁵² avant de se rétracter en mars, déclarant que celles-ci étaient trop agressives.

Après Sandy, les collectivités du Nord Est ont redécouvert les bienfaits des protections dunaires, en constatant l'impact sur les collectivités qui avait décidé de les raser pour profiter d'une meilleure exposition.

Avant Sandy, plusieurs États avaient par ailleurs lancé des initiatives :

- Le *California's Coastal Program*, qui demande aux nouvelles constructions en front de mer de prendre en compte les risques de la montée des eaux dans leurs projets;
- La Caroline du Nord, qui calcule depuis 2009 des distances minimales à respecter entre une nouvelle construction et le front de la mer, en prenant en compte les phénomènes d'érosion;
- Le Maryland et la Virginie, qui ont lancé une initiative «*Living Shorelines*» destinées à remplacer la construction de protection lourde du littoral (digues ...) par des solutions alternatives (récifs d'huîtres, végétalisation ...).

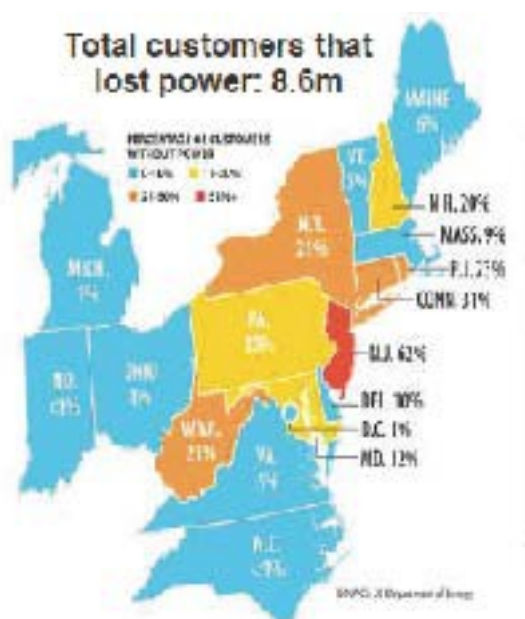
¹⁵² <http://www.region2coastal.com/bestdata>

La tempête Sandy est arrivée sur les côtes américaines le 29 octobre 2012, causant des dommages dans une dizaine d'État et principalement dans ceux de New York et du New Jersey.

Le coût de cette tempête est évalué à 65 milliards USD. En 2012, 11 événements climatiques de plus de 1 milliard USD ont eu lieu.

8.5 millions de personnes se sont retrouvées sans électricité. Les coupures les plus symboliques sont celles qui ont touché l'ensemble des quartiers sud de Manhattan, plongeant 900 000 habitants de la principale ville du pays dans l'obscurité durant plusieurs jours. Au 7 novembre, soit plus d'une semaine après la tempête, près de 672 000 habitants du Nord-est des États-Unis étaient toujours sans électricité.

Les ruptures de services ont également concerné l'alimentation en gaz naturel et en essence. Le maire de New York a décidé une alimentation « tournante » des habitations, qui pouvaient disposer de 2h de gaz chacune par rotation.



Concernant l'approvisionnement en hydrocarbure, au 7 novembre, 2 des 6 raffineries étaient toujours fermées, la production passant de 1 170 000 barils à 862 000 barils. Huit des 57 terminaux pétroliers étaient également toujours fermés. La rupture d'approvisionnement en essence semble venir toutefois des coupures électriques dont souffraient les stations-services. Paradoxalement, les habitants disposant de groupes

électrogènes n'ont pu se fournir en essence du fait des pannes électriques qui touchaient les stations-services.

Le réseau de transport en commun de New York a été particulièrement touché. Plusieurs tunnels d'accès à Manhattan ont été inondés. La remise en service a été compliquée par de nombreux facteurs liée à l'inhomogénéité du réseau. A titre d'exemple, citons le corridor Nord-est, qui fonctionne au 25 Hz, contre 60 Hz pour le reste du réseau.

Concernant l'aviation, au total, près de 14 000 vols ont été annulés.

La diffusion de l'information est particulièrement remarquable, le ministère américain de l'énergie (DoE) publiant quotidiennement un état de la disponibilité des ressources énergétiques dans les régions touchées par la tempête, et les initiatives en court des entreprises et des pouvoirs publics par Etat¹⁵³. Ces notes donnent une bonne idée de la chronologie du rétablissement du réseau électrique.

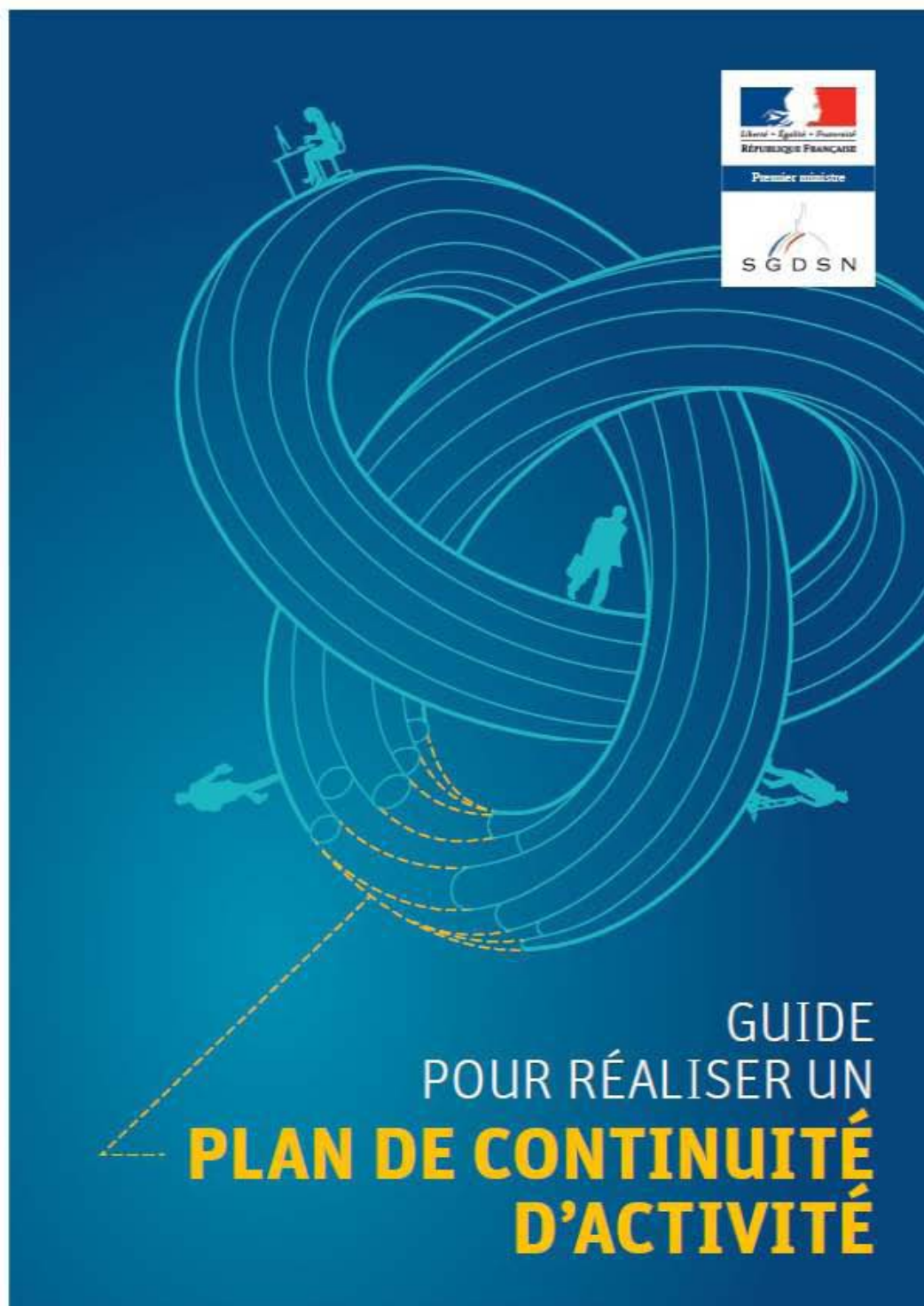
La gestion de la catastrophe et l'organisation des secours a été saluée par l'ensemble des acteurs. 60 000 employés spécialistes des réseaux électriques sont ainsi venus d'autres États non touchés par l'ouragan, et ont été déployé pour rétablir les pannes d'électricité.

Globalement, la gestion de l'ouragan Sandy a échappé à la lourdeur procédurale et à la mauvaise organisation des services qui avaient marqué la gestion post-Katrina.

Le Président Obama, soucieux de se démarquer de la gestion de l'ouragan Katrina par le président Bush, avait toujours eu soin de s'intéresser à la gestion des catastrophes naturelles. Le contexte de campagne électoral a renforcé cet effet. Si la gestion a été efficace, il convient de noter que la Maison Blanche a utilisé nombreuses procédures pour accélérer la gestion de la catastrophe.

¹⁵³ http://www.oe.netl.doe.gov/named_event.aspx?ID=67

13. ANNEXE – La démarche pour réaliser un PCA (plan de continuité d'activité)



LA DÉMARCHE PRÉSENTÉE PAR ÉTAPES



1

POURQUOI ÉLABORER UN PLAN DE CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ ?

- 1.1 Quelques bonnes raisons d'entreprendre une démarche de continuité d'activité 03
- 1.2 Qu'est-ce qu'un PCA ? 04
- 1.3 L'ambition de ce guide 05

2

COMMENT ÉLABORER UN PLAN DE CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ ?

- 2.1 Le contenu du PCA 06
- 2.2 L'organisation requise 07
- 2.3 La méthode d'élaboration du PCA 08
 - 2.3.1 Définir le contexte et les objectifs de l'organisation 08
 - 2.3.2 Identifier et formaliser les besoins de continuité 09
 - 2.3.3 Identifier et gérer les risques prioritaires 09
 - 2.3.4 Choisir les scénarios à prendre en compte 10
 - 2.3.5 Formaliser les moyens et procédures 10
 - 2.3.6 Définir la stratégie de continuité 12
 - 2.3.7 Spécifier les procédures de gestion de crise et de communication 13
 - 2.3.8 Rédiger le plan de continuité et la documentation associée 13
 - 2.3.9 Assurer la capacité de mise en œuvre du plan 13
 - 2.3.10 Faire évoluer le plan : exercices et retours d'expérience 14

3

LES FICHES PRATIQUES

Fiche 1	Comment lancer une démarche de PCA ?	18
Fiche 2	Faire le choix d'une démarche complète ou simplifiée	19
Fiche 3	Définir le périmètre du PCA	20
Fiche 4	Identifier les objectifs et les activités essentielles	21
Fiche 5	Cartographier les processus et les flux et définir leur criticité	22
Fiche 6	Identifier et formaliser les besoins de continuité	23
Fiche 7	Identifier les besoins de continuité pour les ressources critiques	25
Fiche 8	Mesurer les conséquences d'une interruption de service	27
Fiche 9	La démarche de gestion du risque pour les activités essentielles	29
Fiche 10	Identifier les risques	30
Fiche 11	Analyser et caractériser les risques	32
Fiche 12	Évaluer les risques	34
Fiche 13	Traiter, transférer, éviter ou accepter les risques identifiés	36
Fiche 14	Quels scénarios de risques prendre en compte ?	37
Fiche 15	Définir les objectifs de continuité en mode dégradé et pour la reprise d'activité	39
Fiche 16	Définir les exigences pour les ressources nécessaires au PCA	42
Fiche 17	Définir les exigences vis-à-vis des partenaires	45
Fiche 18	Les relations avec les services de l'État	49
Fiche 19	Le bilan coût/avantage d'un PCA. Comment arbitrer ?	51
Fiche 20	Définir la stratégie de continuité d'activité	53
Fiche 21	La mise en œuvre des moyens nécessaires au PCA	54
Fiche 22	Processus de gestion de crise et PCA	55
Fiche 23	Quand et comment déclencher le PCA ?	58
Fiche 24	PCA et communication de crise	61
Fiche 25	Les Indicateurs d'efficacité du PCA	62
Fiche 26	Le maintien en condition opérationnelle du PCA	63
Fiche 27	Aspects juridiques associés à la mise en œuvre d'un PCA	65

4

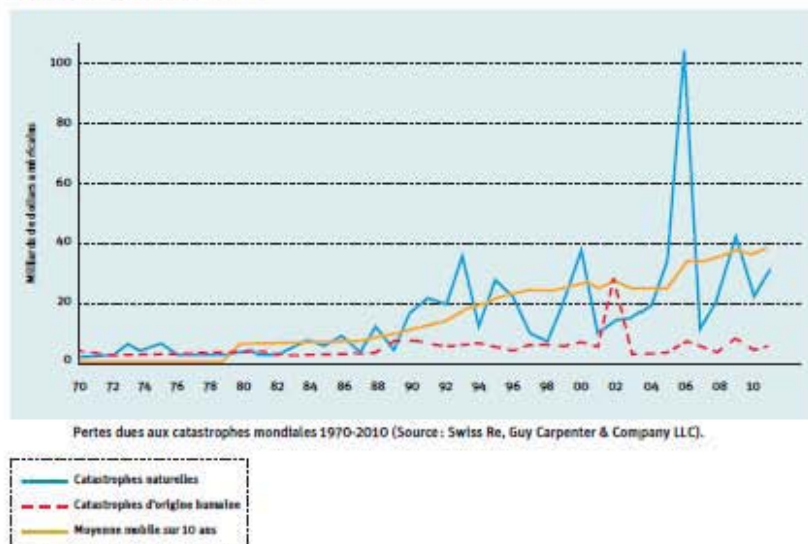
LES ANNEXES

Annexe 1	Lexique	66
Annexe 2	Références	67
Annexe 3	Fiche guide synthétique pour l'auto-évaluation des bonnes pratiques	70
Annexe 4	Fiche modèle d'analyse et d'évaluation des risques pour une situation donnée	72
Annexe 5	Fiche modèle de RETEX	74

1 POURQUOI ÉLABORER UN PLAN DE CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ ?

1.1 QUELQUES BONNES RAISONS D'ENTREPRENDRE UNE DÉMARCHE DE CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ

PRINCIPAUX CHOCS MONDIAUX



➤ La nature, la fréquence et le coût des crises ont sensiblement évolué au cours des vingt dernières années. On comprend sans doute mieux aujourd'hui à quel point sont étroitement imbriquées les différentes dimensions de ces événements qui perturbent très fortement le fonctionnement de nombreuses organisations, publiques et privées, avec des conséquences allant jusqu'à la cessation définitive d'activité. Les retours d'expérience des grandes crises récentes montrent que les

organisations ayant entrepris une démarche préalable visant à garantir la continuité de leur activité sont les plus résilientes face aux événements déstabilisants.

➤ Bien qu'il soit utopique de chercher à tout prévoir et maîtriser, le responsable d'une organisation – publique ou privée – se doit de concevoir et mettre en œuvre des stratégies de protection permettant d'éviter certains événements, ou tout du moins d'en limiter

les effets directs sur les objectifs de l'organisation, et d'assurer la continuité d'activité malgré la perte de ressources critiques. Cet impératif conditionne la situation financière de l'organisation, son image dans la société et naturellement la responsabilité personnelle du dirigeant. Les établissements de crédit, les entreprises d'investissement, les établissements de santé, les opérateurs d'importance vitale doivent déjà répondre à l'obligation légale de plan de continuité d'activité.

➤ Les contraintes économiques imposent de devoir justifier les dépenses - y compris celles

qui concernent les actions à entreprendre dans le domaine de la sécurité - et de pouvoir prioriser ces dépenses dans le cadre d'une stratégie globale. Il faut par conséquent disposer d'outils méthodologiques permettant d'optimiser l'efficacité de ces actions, en cohérence avec les objectifs de l'organisation. Des outils existent déjà pour couvrir séparément plusieurs domaines Indissociables : la gestion de risque, la gestion de crise, l'intervention, le maintien et la reprise d'activité. La démarche de continuité d'activité est le moyen d'associer de manière globale et cohérente tous ces domaines.

1.2 QU'EST-CE QU'UN PCA ?

La gestion de la continuité d'activité est définie¹ comme un « processus de management holistique qui identifie les menaces potentielles pour une organisation, ainsi que les impacts que ces menaces, si elles se concrétisent, peuvent avoir sur les opérations liées à l'activité de l'organisation, et qui fournit un cadre pour construire la résilience de l'organisation, avec une capacité de réponse efficace préservant les intérêts de ses principales parties prenantes. sa réputation, sa marque et ses activités productrices de valeurs ».

Un plan de continuité d'activité (PCA) a par conséquent pour objet de décliner la stratégie et l'ensemble des dispositions qui sont prévues pour garantir à une organisation la reprise et la continuité de ses activités à la suite d'un sinistre ou d'un événement perturbant gravement son fonctionnement normal. Il doit

permettre à l'organisation de répondre à ses obligations externes (législatives ou réglementaires, contractuelles) ou internes (risque de perte de marché, survie de l'entreprise, image...) et de tenir ses objectifs.

Le règlement n° 97-02 du Comité de la réglementation bancaire et financière du 21 février 1997 relatif au contrôle interne des établissements de crédit et des entreprises d'investissement donne la définition suivante : le PCA représente l'ensemble des mesures visant à assurer, selon divers scénarios de crises, y compris face à des chocs extrêmes, le maintien, le cas échéant de façon temporaire selon un mode dégradé, des prestations de services ou d'autres tâches opérationnelles essentielles ou importantes de l'entreprise, puis la reprise planifiée des activités.

1 / Définition de la norme ISO 22301:2012(F).

14. Liste des personnes rencontrées

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
FONTAINE	Pierre	DGEC/DE/SD3	Sous-directeur	26/11/2014
CORCOS	Sabine	DGEC/DE/SD3/3C	Adjointe au chef de bureau	26/11/2014
BELLON	Michèle	ERDF	Présidente du directoire	10/12/2014
PATIN	Nicolas	DGITM	Sous-directeur GRT	03/02/2015
MESSULAM	Pierre	SNCF		02/02/2015
LAROCHE	Luc		Directeur exploitation du Transilien	02/02/2015
WOLF	Serge		Directeur ligne C	02/02/2015
BONNARD	Valérie		Directrice de l'audit et des risques	06/09/2015
JACOB	Serge	SGDSN	Directeur adjoint Protection et sécurité de l'État	04/02/2015
DELMAS-MARSALET	Bertrand		Adjoint au sous-directeur de la planification de la sécurité nationale	04/02/2015
HAAS	Laurent		Chargé de mission pour la démarche nationale de résilience	04/02/2015
DUCAMIN	Laurent		Chef du bureau planification	04/02/2015
FAVRO	Nicolas		Chef du bureau exercices et gestion de crises	04/02/2015
GILLARD-CHEVALIER	Denis		Chargé de mission	04/02/2015
BELLEC	Gilles	CGEIET		10/02/2015
BOYE	Henry	CGEDD		10/02/2015
LE MOING-SURZUR	Philippe	DGCSGC	Sous-directeur de la planification et de la gestion des crises	26/02/2015
DROUET	Yann		Chef du bureau de la planification, exercices, retour	26/02/2015

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
			d'expérience	
BLANC	Philippe		(lieutenant-colonel), chargé de mission au pôle de planification interministérielle	26/02/2015
VERRIEST-LEBLANC	Ghislaine	CEREMA Méditerranée	Cher de l'unité risques naturels majeurs	18/03/2015
DAVI	Denis		Division Ouvrages d'art, département conception et exploitation des infrastructures	18/03/2015
CHASTEL	Jean-Marc	CEREMA Siège, direction des politiques publiques, des programmes et de la production	Directeur délégué risques, santé, énergie, climat	18/03/2015
BELIN	Pascal	CEREMA Méditerranée	Chargé de mission gestion de crise (Division Risques, eaux, constructio)	18/03/2015
GUEZO	Bernard		Chef de groupe vulnérabilité eau risques, mission environnement et systèmes d'information, direction technique territoires et villes	18/03/2015
BALAGUER	Renaud		Chef du département risques eau construction	18/03/2015
HILAIRE	Florence		Chef du CETE Med/Dter CEREMA	18/03/2015
FOURNIER	Gabrielle	DDT04		19/03/2015
CHOLLEY	François	CGE	Président de la section régulation et ressources	10/12/2014
HARLÉ	Denis	DGS région Picardie		25/02/2015
LAFFAYE	Hervé	RTE		11/03/2015
HERZ	Olivier			11/03/2015
JAUSSAUD	Élodie			11/03/2015
DJORIEM				11/03/2015
LE PAS DE SÉCHEVAL	Helman	VEOLIA	Secrétaire général	02/04/2015

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
FIAMENGHI	Jean-Louis		Directeur de la sûreté	02/04/2015
COLON	David		Directeur au secrétariat général, eau France	02/04/2015
WILD	Oliver		Directeur adjoint de la sûreté	02/04/2015
COMBASTEIL	Thierry		Directeur adjoint de la sûreté	02/04/2015
PITRON	Emmanuel	RATP	Secrétaire général	19/02/2015
VAPPEREAU	Philippe		Risk manager	19/02/2015
HAMELIN	Maud		Chargée de mission, risk management	19/02/2015
BROTO	André	VINCI Autoroutes	Directeur de la stratégie	19/05/2015
RAPIOR	Blaise		Directeur de la gestion du contrat de concession, réseau ESCOTA	19/05/2015
GALLÉAN	Gilles	ERDF	Membre du directoire, directeur technique	12/03/2015
LAPEYRE	J-L		Études de comportement du réseau	12/03/2015
PORTEBOIS	J-L		Responsable gestion de crise	12/03/2015
SOKOLOFF	Pascal	FNCCR	Directeur général	15/04/2015
GELLE	Alexis		Chef des services développement des réseaux de distribution d'énergie et éclairage public	15/04/2015
GAUTIER	Charles-Antoine		Chef du département Énergie	15/04/2015
TAISNE	Régis		Responsable du cycle de l'eau	15/04/2015
Sagnard	Jean-Luc	DDT 65	Directeur	28/04
Fraysse	Joël		Directeur adjoint	27/04 et 28/04
Vos	Jean-Hugues		Chef mission post-crue	27/04 et 28/04
Martinet	Régis		Chargé de mission post-crue	27/04 et 28/04
Haurine	Pascal		Délégué territorial nord	27/04
Bocher	Franck		Chef de service	27/04
Gandon	Benoît		Chef de service	27/04

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
Guérin	Gautier		Chef de service	27/04
Pelieu	Michel	Conseil général 65	Président	27/04
Bayet	Chantal		Directrice générale des services	
De Bernardi	Philippe		Directeur du service routes et transports	27/04
Masy	Alain	SIVOM du Pays Toy	Chargé de mission	27/04
Mouret	Simone	Syndicat intercommunal des ordures ménagères	Présidente du Syndicat	27/04
Larzabal	Jean-Baptiste		Vice-président du Syndicat	27/04
Peyruseigt	Claudine	Préfecture- service interministériel de défense et de protection civile	Collaboratrice au sein du SIDPC	27/04
Carrère	Maryse	Syndicat mixte du Haut-Lavedan	Présidente	27/04
Hamon	Frédéric		Directeur	27/04
Arribet	Pascal	Mairie de Barèges	Maire	28/04
Aubry	Michel	Mairie de Cauterets	Maire	28/04
Espagne	Jean		Directeur des services	28/04
Lurie	Jérôme	Mairie de Luz	2°adjoint	28/04
Marchand	Hervé		4°adjoint	28/04
Pratdessus	Brigitte		Responsable sécurité	28/04
Borderolle	Daniel		Responsable des services techniques	28/04
Bourat	Eric	SIVU d'électricité de Luz	Directeur	28/04

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
Frysou	Olivier	PLVG	Chargé de mission PAPI	28/04
Rouch	Bruno	Syndicat départemental d'électrification	Directeur	28/04
Artigalas	Viviane	Association départementale des maires	Présidente	28/04
Mabrut	Véronique	Agence de l'eau-délégation territoriale de Pau	Directrice de la délégation territoriale	28/04
Charrier	Alain	Préfecture	Secrétaire général	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Clos-Versaille	Serge		DSM	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Balihaut			DPLCT	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Montoya	Luc		DSM	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Rebattu	Isabelle		Sous-préfète d'Argelès	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Urbain	Jean-Claude	DDIFP	Représentant du directeur au copil	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Lasplaces	Jean-Yves	RTM	Chef de délégation territoriale	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Vignal		Direccte	Ut 65	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Borghese		DDCSPP	Représentant de la directrice au copil	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)
Gineste	David	CCI 65	Chargé de mission	28/04 (réunion du COPIL post-inondation)

15. Glossaire des sigles et acronymes

ACB	Analyse coût bénéfice
ACR	Agence de conduite régionale
ADP	Aéroports de Paris
ADS	Adjoint défense sécurité
AIPCN	Association mondiale pour les infrastructures de transport maritimes et fluviales
AMEC	Autorisation de mise en exploitation commerciale
AMF	Autorité des marchés financiers
AODE	Autorité organisatrice de distribution d'électricité
AOT	Autorité organisatrice des transports
ARAF	Autorité de régulation des activités ferroviaires
ASFA	Association des sociétés française d'autoroutes
ATM	Abri technique mobile
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BT	Basse tension
BTP	Bâtiments et travaux publics
CAPRIS	Cadre d'actions pour la prévention du risque sismique
CASU	Cellule d'appui aux situations d'urgence
CCR	Commande centralisée de réseau
CEPRI	Centre européen de prévention et de gestion des risques d'inondation
CEREMA	Centre d'étude et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CERTU	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions
CETE	Centre d'études techniques de l'équipement
CETMEF	Centre d'études techniques maritimes et fluviales
CFNR	Compagnie française de navigation rhénane
CGE	Conseil général de l'économie
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement durable
CGEIET	Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies, devenu CGE
CIADT	Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire
CIGT	Centre d'ingénierie et de gestion de trafic

CMVOA	Comité opérationnel de veille opérationnelle et d'alerte
CNFPT	Centre national de la fonction publique territoriale
CNR	Compagnie nationale du Rhône
COD	Centre opérationnel départemental
CODIS	Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours
COGIC	Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises
COPRNM	Conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs
CPI	Câble à papier imprégné
CRE	Commission de régulation de l'énergie
CTA	Centre de traitement de l'alerte
DCF	Direction des circulations ferroviaires
DDT(M)	Direction départementale des territoires (et de la mer)
DG	Direction générale
DGAC	Direction générale de l'aviation civile
DGALN	Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat
DGITM	Direction générale des infrastructures de transport et de la mer
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DGSCGC	Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises
DiRIF	Direction des routes île de France
DIT	Direction des infrastructures de transport
DMZ	Délégué ministériel de zone
DNS	Directive nationale de sécurité
DoE	Department of Energy, ministère américain de l'énergie
DOM	Département d'outre-mer
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DRI	Direction de la recherche et de l'innovation
DRIEA	Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement
DRIEE	Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie
DRIHL	Direction régionale et interdépartementale de l'hébergement et du logement
DSAC	Direction de la sécurité de l'aviation civile
DSNA	Direction des services de navigation aérienne
DT-DICT	Déclaration de travaux – déclaration d'intention de commencement de travaux

Dter	Direction territoriale
EF	Entreprise ferroviaire
EPSF	Établissement public de sécurité ferroviaire
ERDF	Électricité réseau distribution France
ERP	Établissement recevant du public
FEMA	Federal emergency management agency, agence fédérale américaine de gestion des crises
FFSA	Fédération française des sociétés d'assurances
FIRE	Force d'intervention rapide électricité
GI(U)	Gestionnaire d'infrastructure (unifiée)
GIP	Groupe d'intervention prioritaire
GNL	Gaz naturel liquéfié
HFDS	Haut-fonctionnaire de défense et de sécurité
HT	Haute tension
HTA	Haute tension A (moyenne tension)
HTB	Haute tension B (haute tension)
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
IFSTTAR	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux
INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
IRSTEA	Institut de recherches en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
LGV	Ligne grande vitesse
MEDDE	Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
METL	Ministère de l'égalité des territoires et du logement
MT	Moyenne tension
OACI	Organisation internationale de l'aviation civile
OIV	Opérateur d'importance vitale
OMT	Organe de manœuvre télécommandé
ONERC	Observatoire national des effets du réchauffement climatique
ONRN	Observatoire national des risques naturels
ORRM	Observatoire régional des risques majeurs en PACA
ORSEC	Organisation de la réponse de sécurité civile
PACA	Provence-Alpes-Côte d'azur
PCA	Plan de continuité d'activité

PCC	Poste de commande centralisée
PCS	Plan communal de sauvegarde
PCT	Poste de contrôle du trafic
PGRI	Plan de gestion des risques d'inondation
PGT	Plan de gestion du trafic
PIV	Point d'importance vitale
PLU	Plan local d'urbanisme
PPGD	plans de prévention et de gestion des déchets
PPGD-D	plans de prévention et de gestion des déchets dangereux
PPGD-ND	plans de prévention et de gestion des déchets non dangereux
PPI	Plan particulier d'intervention
PPP	Plan particulier de protection
PPR	Plan de prévention des risques naturels prévisibles
PPRI	Plan de prévention des risques d'inondation
PSO	Plan de sécurité d'opérateur
RATP	Régie autonome des transports parisiens
RCS	Réseau cible à sécuriser
Retex	Retour d'expérience
REX	Retour d'expérience
RFF	Réseau ferré de France
RN	Route nationale
ROSE	Réseau optique de sécurité
RRN	Réseau routier national
RST	Réseau scientifique et technique
RTE	Réseau de transport d'électricité
SAIV	Secteur d'importance vitale
SCHAPI	Service central d'hydro-météorologie et d'appui à la prévision des inondations
SCOT	Schéma de cohérence territoriale
SDSIE	Service défense, sécurité et intelligence économique
SETRA	Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
SGDSN	Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale
SI	Système d'information

SIACEDPC	Service interministériel des affaires civiles et économiques de défense et de la protection civile
SIG	Système d'information géographique
SPNQE	Service de prévention des nuisances et de la qualité de l'environnement
SRNH	Service des risques naturels et hydrauliques
SRS	Système radio de sécurité
SRT	Service des risques technologiques
STAC	Service technique de l'aviation civile
STEEGBH	Service technique de l'énergie électrique, des grands barrages et de l'hydraulique
STIF	Syndicat des transports d'île de France
STRMTG	Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés
TCE	Temps de coupure équivalent
TER	Transport express régional
THT	Très haute tension
TURPE	Tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité
UCTE	Union pour la coordination du transport d'électricité
UIC	Union internationale des chemins de fer
UNISDR	United nations international strategy for disaster risk reduction
UT	Unité territoriale
ZDS	Zone de défense et de sécurité
ZIV	Zone d'importance vitale

