

n° 005620-01

mars 2010

Prévision des crues et hydrométrie

Evaluation des réseaux et perspectives

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



CONSEIL GÉNÉRAL
DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Rapport n° : 005620-01

Prévision des crues et hydrométrie

Evaluation des réseaux et perspectives

établi par

Jean-Yves CHAUVIERE

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Jean-Jacques LAFITTE

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Michel LE QUENTREC

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Jean-Louis RAVARD

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Claude TRUCHOT

Ingénieur général du génie rural des eaux et des forêts (E.R)

Pierre VERDEAUX

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Mars 2010

Sommaire

Résumé.....	5
Introduction.....	7
A) LA PREVISION DES CRUES.....	10
1 Les crues et la prévision des crues.....	10
1.1 Connaissance des crues.....	10
1.1.1 Les crues à cinétique lente.....	10
1.1.2 Les crues à cinétique rapide.....	11
1.2 Prévision des crues.....	12
1.2.1 Prévision des crues lentes.....	12
1.2.2 Prévision des crues rapides.....	12
2 Le dispositif français de prévision des crues.....	13
2.1 Dispositif antérieur : les services d'annonce des crues.....	13
2.2 De l'annonce à la prévision des crues.....	15
2.2.1 Les objectifs de la réforme.....	16
2.2.2 Les textes et l'organisation mise en place.....	17
3 La mise en place de la réforme de la prévision des crues.....	22
3.1 L'élaboration des SDPC et des RIC.....	22
3.1.1 Les SDPC.....	22
3.1.2 Les RIC.....	24
3.2 La production des SPC	26
3.2.1 L'établissement des prévisions de crues.....	26
Les données hydrométriques.....	26
Les données pluviométriques.....	26
Les prévisions météorologiques.....	27
3.2.2 Les cartes de vigilance.....	32
3.2.3 De la transmission de l'information à la mise en alerte.....	34
3.2.4 Retour d'expérience et rapports annuels.....	38
3.3 Relations des SPC avec les organismes ou services d'appui.....	39
3.3.1 Météo-France	39
3.3.2 Services chargés de l'hydrométrie.....	40
3.3.3 Autres organismes publics scientifiques et techniques	40
3.4 Le fonctionnement en réseau du dispositif de prévision des crues.....	44

3.4.1	<i>Au niveau des bassins - Rôle des DIREN</i>	44
3.4.2	<i>Rôle du SCHAPI</i>	45
4	De la prévision des crues à la gestion des crises d'inondation	46
4.1	Gestion au plan départemental	46
4.2	La prévision des inondations	49
5	Organisation et moyens en personnel	51
5.1	Organisation générale	51
5.2	Organisation de la prévision des crues	51
5.3	Effectifs pour la prévision des crues	53
5.4	Qualifications des prévisionnistes	54
5.5	Gestion des compétences	55
5.5.1	<i>Formation</i>	55
5.5.2	<i>Affectations et valorisation des compétences</i>	55
5.6	Activités « support » de la prévision	56
5.7	Perspectives de réorganisation	57
6	Les moyens matériels affectés à la prévision des crues	59
6.1	Moyens logistiques et financiers	59
6.1.1	<i>Locaux des SPC et des services d'hydrométrie</i>	59
6.1.2	<i>Moyens financiers</i>	60
6.2	Les matériels techniques	60
6.2.1	<i>Limnigraphes</i>	60
6.2.2	<i>Pluviographes</i>	60
6.3	L'informatique	61
6.4	Les transmissions	61
B)	L'HYDROMETRIE	64
	Remarques préliminaires	64
7	Rappels d'éléments du contexte historique	65
7.1	Les réseaux d'hydrométrie	65
7.2	Quelques rapports particuliers	66
8	Le contexte réglementaire et administratif actuel	67
9	Les plans de réorganisation de l'hydrométrie	68
9.1	La circulaire du 13 avril 2006	71
9.1.1	<i>Sur les usages prioritaires</i>	71
9.1.2	<i>La gestion des crises</i>	72
9.2	Commentaires généraux sur des plans de réorganisation	74
9.3	Quelques situations à suivre et à aider	74

9.3.1	<i>Dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse</i>	75
9.3.2	<i>Dans le bassin Loire-Bretagne</i>	75
9.3.3	<i>Sur la façade atlantique</i>	77
10	Les réseaux, les stations	78
10.1	Le réseau géré par l'Etat.....	78
10.1.1	<i>Les stations</i>	78
10.1.2	<i>Les observateurs</i>	82
10.2	Les stations gérées par d'autres opérateurs.....	83
11	Les jaugeages	85
11.1	Conditions d'exécution des jaugeages.....	85
11.2	Les astreintes pour jaugeages.....	87
12	La collecte des données et leur bancarisation	88
12.1	La responsabilité de la collecte des données.....	88
12.2	La concentration.....	89
12.3	Les serveurs de données.....	90
12.4	La banque HYDRO.....	91
13	Les moyens humains	94
C	- CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	96
	ANNEXES	101
	Annexe 1. Glossaire des acronymes	102
	Annexe 2. Liste des personnes rencontrées	106
	Annexe 3. La gestion du risque inondation en Angleterre et au Pays de Galles (par l'agence de l'Environnement Environment Agency)	109
	Annexe 4. Guide d'inspection hydrométrie	112
	Annexe 5. Lettre de commande	121
	Annexe 6 Recommandations provisoires	124

Avertissement préalable

Le présent rapport a été rédigé au printemps 2009 sur la base de visites de terrain conduites principalement durant le premier trimestre 2008. Il a été remis à ses destinataires en mars 2010. Le lecteur est invité à tenir compte de ce décalage, la situation ayant largement évolué durant cette période

Résumé

La direction de l'eau a demandé, fin 2007, à une mission du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable d'évaluer le réseau de prévision des crues (Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI) et services de prévision des crues (SPC)) mis en place pour l'essentiel depuis 2005 et de l'hydrométrie, encore plus récemment réorganisée. Le changement était encore en cours et s'est poursuivi pendant la mission d'évaluation. Parallèlement le grand ministère en charge de l'énergie, de l'écologie et du développement durable se mettait en place. La DGPR désormais en charge du domaine de l'hydrométrie et de la prévision des crues a ainsi créé en janvier 2009 un groupe de travail devant lequel les premières conclusions de la mission ont été présentées. Le rapport de ce groupe de travail a servi de base à une concertation engagée en juillet par le DGPR sur des mesures d'adaptation du dispositif.

La mission constate que le système de prévision des crues mis en place ne prend guère mieux en compte que l'organisation précédente les crues à cinétique rapide et exclut pareillement les inondations soudaines. Pour les crues plus lentes, la vigilance crue et son code de couleurs adapté au grand public semble poser un problème à nombre d'acteurs opérationnels de la gestion de crise lorsqu'il s'agit de passer d'une surveillance renforcée à la notification de mesures concrètes lorsque le danger se concrétise. Il arrive alors à certains responsables locaux de regretter le système antérieur basé sur des cotes de préalerte et d'alerte à des stations de référence qui leur paraissait plus facile à interpréter. La cohérence entre les actions de l'État et celles des collectivités, mise en avant dans la loi et le décret, n'est nulle part précisée dans des arrêtés et circulaires en retrait sur les dispositions des textes de niveau supérieur. La vigilance intégrée pluies-inondations, introduite en décembre 2007, pour concilier la chronologie et la descente d'échelle entre les précipitations et les crues ne répond pas totalement à son objectif.

Ce jugement critique est à nuancer en raison des améliorations continuellement apportées par les services de prévision des crues au fur et à mesure des retours d'expérience (REX), qui tendent à intégrer progressivement les informations de l'annonce des crues et ceux de la vigilance crues.

En matière de prévision des crues, des avancées prometteuses sont enregistrées pour mieux répondre aux besoins des collectivités et de la population. Elles doivent être poursuivies et accentuées en utilisant de manière optimale les progrès en matière d'observation et de prévision météorologique et hydrologique et d'abord en réduisant la chaîne d'alerte pour augmenter son efficacité et améliorer le délai d'anticipation. Les progrès à plus long terme passent par un renforcement durable des capacités en recherche-développement du SCHAPI, par un rôle accru de son comité scientifique et technique et une mobilisation de la

communauté scientifique en hydrologie, à laquelle la Direction de la recherche et de l'innovation au Commissariat général au développement durable pourrait contribuer.

La réduction du nombre de services de 52 services d'annonce des crues à 22 services de prévision des crues en plus du SCHAPI est positive. Elle reste toutefois insuffisante pour pouvoir répondre à l'un des objectifs de la réforme de disposer d'une taille critique suffisante pour mettre en œuvre les outils et les techniques les plus performants en matière de prévisions des crues. La mission estime qu'à effectif constant, cette taille critique pourrait être obtenue en regroupant, avec peut-être quelques adaptations, les unités de prévision des crues au sein des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de bassin. C'est à ce niveau que le schéma directeur de prévision des crues devrait continuer à être établi, tandis que les règlements d'information sur les crues, établis actuellement par chaque SPC pourraient être remplacés par des règlements départementaux élaborés par chaque préfet et traitant de l'information sur les crues et les inondations quels que soient leur origine, leur nature et l'organisme en charge de leur prévision. Pour la gestion des crises inondations, chaque préfet de département doit pouvoir s'appuyer sur un spécialiste référent choisi en fonction de son expérience et de sa compétence. Si la prévision des inondations correspond à une forte demande sociale, sa mise en œuvre à partir des informations sur les crues requiert des dispositions pour lesquelles les compétences et les connaissances locales présentes au niveau communal et départemental sont primordiales.

La situation d'une partie du réseau hydrométrique et surtout celle de la bancarisation des mesures restent préoccupantes. Les moyens humains dont dispose le SCHAPI paraissent trop faibles pour mener à bien toutes les missions qui lui sont confiées, priorité ayant été donnée, à juste titre, à la prévision des crues. L'office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), a des compétences étendues à tous les domaines de l'eau et notamment aux systèmes d'information qui devraient le conduire à investir le domaine de l'hydrométrie. Toutefois les changements multiples des services en charge de l'hydrométrie ont été par le passé lourds de conséquences, des données anciennes ayant été irrémédiablement perdues. La mission est circonspecte sur l'intérêt d'une nouvelle organisation. Elle considère par ailleurs qu'un audit de l'état de la banque HYDRO doit être effectué.

Avertissement

Le présent rapport a été rédigé au printemps 2009 sur la base de visites de terrain conduites principalement durant le premier trimestre 2008. Il a été remis à ses destinataires en mars 2010. Le lecteur est invité à tenir compte de ce décalage, la situation ayant largement évolué durant cette période

Introduction

Le contexte

Depuis le rapport au premier ministre sur les politiques publiques de prévention des inondations présenté en novembre 1999 par le député d'Indre et Loire Yves DAUGE, et le retour d'expérience réalisé par le Conseil général des Ponts et chaussées (CGPC) et le service de l'Inspection générale de l'Environnement (SIGE) sur les crues de novembre 1999 dans les départements de l'Aude, de Hérault, des Pyrénées Orientales et du Tarn, plusieurs rapports d'inspection ont émis des recommandations visant à améliorer la prévision des crues et la prévention des inondations en France. La plupart de ces recommandations ont été reprises lors de la profonde réorganisation du dispositif d'annonce des crues qui a été engagée à la suite des événements catastrophiques survenus entre 1999 et 2002 (crues de l'Aude déjà citée, de la Somme en 2001, du Gard en 2002).

Les objectifs de la réforme apparaissent dans une circulaire adressée le 1^{er} octobre 2002 par la ministre de l'écologie aux préfets coordonnateurs de bassin. Le support législatif de la réforme consiste en trois articles du code de l'environnement créés par la loi du 30 juillet 2003 dite « loi risques ».

La première étape de la réforme concerne la création à Toulouse d'un centre national dédié à la prévision des crues, qui deviendra le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des crues (SCHAPI par arrêté du 2 juin 2003). La seconde étape sera la réalisation de schémas directeurs de l'organisation de la prévision des crues par bassin et la mise en place, dans ce cadre, de 22 services de prévision des crues (arrêté du 27 juillet 2006) se substituant aux services d'annonce des crues.

Les observations et mesures hydrologiques, point de départ de la connaissance, faisaient parallèlement l'objet d'une attention particulière, et donnaient lieu à l'envoi, aux préfets coordonnateurs de bassin, d'une circulaire du 13 avril 2006, co-signée des ministres des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer et de la ministre de l'écologie et du développement durable, relative à l'organisation de l'hydrométrie dans les Directions régionales de l'environnement (DIREN) et les Services de prévision des crues (SPC). Cette circulaire posait comme principe l'unicité de l'hydrométrie sur un territoire donné et demandait aux préfets coordonnateurs de bassin d'établir des plans de réorganisation de l'hydrométrie par bassin.

La mise en œuvre des réformes s'est faite entre 2002 et 2007 avec la mise en place progressive des moyens matériels et humains nécessaires. Il est apparu utile au directeur de l'eau de faire procéder à une évaluation de l'ensemble du dispositif, aussi bien au regard des objectifs initiaux que des voies d'optimisation de la mission de l'État.

La commande

Par lettre du 12 décembre 2007, annexée au présent rapport, le directeur de l'eau a souhaité qu'une mission conjointe soit confiée au CGPC et au SIGE devenus, après fusion, des services du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), « *afin d'étudier le fonctionnement actuel de la prévision des crues et de l'hydrométrie, et les éventuelles évolutions à envisager* ».

Il s'agissait notamment d'évaluer :

- **le fonctionnement du réseau de prévision des crues (SCHAPI-SPC)** en étudiant notamment le service rendu aux usagers, la production opérationnelle des cartes de vigilance, l'appui technique apporté par le SCHAPI, les possibilités de passage de la prévision des crues à la prévision des inondations ou l'extension éventuelle des domaines d'intervention du réseau.
- **la mise en œuvre de la réforme de l'hydrométrie**, en analysant en particulier son état d'avancement, l'appui du SCHAPI et les attentes des SPC et des DIREN, les attentes des usagers, la qualité des données ainsi que les conditions de leur mise à disposition et de leur bancarisation,
- **les conditions d'exécution des missions** à la charge des SPC, DIREN et SCHAPI en examinant les moyens matériels et humains mis à leur disposition, au regard de leurs responsabilités et les possibilités d'optimisation de ces dernières.

Pour mener à bien cette mission, le vice-président du Conseil général des ponts et Chaussées désignait Jean-Yves CHAUVIERE, Jean-Louis RAVARD et Pierre VERDEAUX, tandis que le Chef du service de l'Inspection générale de l'Environnement désignait Jean-Jacques LAFITTE, Michel Le QUENTREC, Xavier MARTIN et Claude TRUCHOT, ce dernier ayant accepté de coordonner la mission.

Le déroulement de la mission

La mission s'est entretenue avec les commanditaires du ministère à la direction de l'eau, puis à la DGPR, et a rencontré, au niveau national, les responsables de la gestion des risques à la DDSC ainsi que le Président-directeur-général de Météo-France (Météo-France) et le Directeur général de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA). Elle s'est également rendue à Toulouse, à deux reprises au SCHAPI et dans les services techniques de Météo-France, d'exploitation et de recherche.

Les membres de la mission se sont partagés les visites des 22 services de prévision des crues et des directions qui les accueillent, directions départementales de l'équipement (DDE), directions régionales de l'environnement (DIREN), services de navigation ou

Météo-France, ainsi que d'autres services en charge de l'hydrométrie (DIREN). Ils y ont rencontré les responsables d'unités et des spécialistes représentant les différents secteurs d'activité, hydromètres, hydrologues, prévisionnistes, modélisateurs, techniciens de maintenance ou gestionnaires de réseaux.

La mission a rencontré sur le terrain plusieurs préfets, des chefs de service de préfecture concernés par la prévision des crues, ainsi que des responsables de collectivités ou groupements ayant mis en place des dispositifs de surveillance.

Les visites des services de prévisions des crues et les rencontres avec les responsables des services et organismes les plus concernés ont débuté en début d'année 2008 et se sont déroulés durant toute l'année 2008. A cette époque, certains SPC étaient encore en cours d'organisation et leurs effectifs n'étaient pas encore stabilisés. Ils étaient parfois directement impactés par les projets de regroupement des services départementaux au sein des nouvelles directions départementales de l'équipement et de l'agriculture. Le présent rapport en donne alors une image instantanée, qui peut paraître parcellaire ou incomplète à la lumière des réalisations et évolutions qui peuvent être aujourd'hui constatées.

Les membres de la mission ont participé à plusieurs colloques ou séminaires organisés par le ministère ou des associations scientifiques et portant sur la prévision des crues et des inondations, l'information, l'alerte et la gestion de crise. Ils ont suivi les travaux du groupe de travail national sur l'organisation de la prévision des crues et de l'hydrométrie, lancé en janvier 2009 par la Direction générale de la prévention des risques (DGPR). Ils se sont également rendus à Londres où le système de prévisions des crues, d'alerte des populations et de lutte contre les inondations, d'Angleterre et du Pays de Galles, leur a été exposé par l'Environment Agency (voir annexe 3).

Les membres de la mission ont consulté les plans de réorganisation de l'hydrométrie, les schémas directeurs de prévision des crues (SDPC), les règlements relatifs à la surveillance et à la prévision des crues et à la transmission de l'information sur les crues (RIC) et des règlements particuliers de service dans les SPC où ils existent.

A partir de ces rencontres et de l'examen des documents, circulaires ou directives, les membres de la mission ont confronté leurs points de vue et comparé leurs jugements.

Dans la rédaction du rapport, la mission a pris le parti de traiter séparément la prévision des crues, objet de la première partie du rapport, et l'hydrométrie, dans sa deuxième partie, considérant que les caractéristiques qui différencient les deux domaines sont plus nombreuses que celles qui les rapprochent. Auteurs d'un précédent rapport d'inspection¹ sur l'hydrométrie, Jean-Jacques LAFITTE et Xavier MARTIN se sont particulièrement investis dans la partie du rapport consacrée à l'hydrométrie.

Un groupe de travail a été constitué en janvier 2009 par la DGPR avec l'objectif de faire, au regard de l'expérience acquise, des propositions d'amélioration en matière

¹ Rapport IGE/06/20 du 11 décembre 2006. Organisation des missions d'hydrométrie en Provence-Alpes-Côte d'Azur, Ile-de-France, Languedoc-Roussillon, Bourgogne.

d'organisation et de fonctionnement de la prévision des crues et de l'hydrométrie. Les constatations de la mission et son projet de recommandations ont été présentés au groupe de travail en février 2009, lors de sa deuxième réunion. Le groupe de travail a pu faire reposer sa réflexion sur une information actualisée et plus complète que celle de la mission, ce qui explique les écarts d'appréciation avec la mission dans certains domaines. Les propositions du groupe de travail se sont concrétisées par un rapport à la DGPR débouchant sur la rédaction de deux circulaires en cours de consultation inter-ministérielle en février 2010. Des réunions successives d'échange et de synthèse ont permis à la plupart des membres de la mission de converger sur les constats et recommandations exprimés dans le présent rapport. En désaccord sur de nombreux points, l'un des membres de la mission n'a pas souhaité signer le présent rapport.

La signification des sigles utilisés fait l'objet d'une annexe au rapport.

A) LA PREVISION DES CRUES

1 Les crues et la prévision des crues

1.1 Connaissance des crues

Bien que les définitions des différents types de crues, formalisées par la mission DAUGE², soient largement partagées et régulièrement reprises dans plusieurs rapports d'inspection, il n'a pas paru superflu à la mission de les rappeler (citations ci-après). En effet, l'intensité, le volume et la répartition dans le temps des précipitations à l'origine des crues ainsi que les conditions de leur écoulement ont une incidence primordiale sur le délai d'anticipation, voire sur la prévisibilité des crues elle-même et par voie de conséquence sur l'organisation la plus efficace.

« Les mécanismes de génération des crues en rivières et fleuves, le plus souvent à la suite de précipitations abondantes ou de fonte des neiges conduisent à une élévation de l'eau dans le lit mineur, lieu des écoulements ordinaires, puis à un débordement dans le lit majeur (espace d'inondations) ».

« Depuis le 19^{ème} siècle, on classe les crues en rapides et en lentes, différenciées par la brutalité, la durée, le volume. »

1.1.1 Les crues à cinétique lente

En France, *« elles sont généralement dues »* à des épisodes pluvieux *« successifs d'origine océanique de longue durée (de plusieurs jours à plusieurs semaines, voire mois) mais d'intensité modeste, de quelques mm à quelques dizaines de mm par jour.*

Leur montée des eaux, ainsi que la décrue sont lentes et progressives, et donc largement prévisibles.

Elles durent de plusieurs jours à quelques semaines avec des débits de pointe en crue centennale pouvant se situer entre 2 500 et 12 000 m³/s selon les bassins compris entre 15 000 et 100 000 km².

Ce sont essentiellement les volumes de telles crues qui sont importants : ils peuvent être de l'ordre de quelques centaines de millions de m³, voire de plusieurs milliards de m³.

² « Cadre de débat et de concertation dans le domaine des inondations » dont sont extraites les citations ci-après. Yves DAUGE. Député Maire de Chinon Octobre 1999

Les crues lentes sont rarement la cause de décès directs, mais ont des conséquences lourdes sur les infrastructures, les biens, les activités économiques et environnementales.

1.1.2 Les crues à cinétique rapide

« Ces crues peuvent se décomposer grossièrement en trois catégories où les principaux ingrédients sont dans l'ordre : intensité des pluies – surface réceptrice – pente – forme du bassin versant – structure du réseau hydrologique – pédologie – végétation.

« Elles peuvent durer d'une heure à plusieurs heures, avec une réaction rapide aux pluies, un gradient élevé de montée du débit, des débits de pointes très importants mais un volume total modeste.

« On distingue :

*« **Les crues instantanées**, brèves, dues à des pluies d'orages isolés, de quelques dizaines à plus de cent mm/heure pendant une ou deux heures sur quelques hectares à quelques km² (...) Il est admis qu'elles ont une possibilité d'occurrence uniforme sur une surface importante avec la même loi de probabilité d'intensité».*

Si la situation météorologique générale propice à ce type d'évènements peut être souvent prévue vingt-quatre à l'avance, leur localisation et leur évolution ne sont prévisibles qu'à très courte échéance, soit souvent moins d'une heure après la détection des premières manifestations caractéristiques.

*« **Les crues subites** dites "éclair" (flash flood) se produisent sur des surfaces de quelques km², dues à des pluies orageuses intenses plus structurées dans l'espace et le temps, de 100 à 300 millimètres dans certaines régions».*

Là encore, la situation météorologique générale peut être prévue à l'avance, mais les caractéristiques du phénomène et les crues qui en résultent ne sont prévisibles qu'avec un délai ne dépassant guère quelques heures.

Par la suite nous désignerons par **crues soudaines** les crues instantanées et les crues subites

*« **Les crues rapides** se produisent sur des surfaces de 500 km² à 5000 km² pendant 6 à 36 heures avec un temps de concentration de moins de 12 heures pour des bassins de 1000 km². Les pluies qui en sont à l'origine en métropole (circulation météorologique de sud à sud-est ...) ont des intensités horaires de plusieurs dizaines de mm et des cumuls de plusieurs centaines de mm ».*

Les crues rapides sont générées par des situations météorologiques instables de plus grande échelle correspondant à des conflits de masses d'air stationnaires ou par le soulèvement d'air chaud au contact des reliefs.

De telles situations sont souvent prévisibles avec une échéance de plus de 24 heures, mais des cellules isolées particulièrement actives et de courte durée de vie évoluent en permanence dans le système précité.

Les crues rapides, violentes, causent des pertes en vies humaines et des dégâts importants mais localisés.

Cependant des définitions plus récentes des crues rapides ont été proposées à l'aune des réflexions sur la prévention des risques³ :

Une crue est dite rapide « *lorsque le temps nécessaire à la mise en sécurité des personnes, incluant le délai de déclenchement de l'alerte et l'évacuation, est supérieur au temps de mise en fonctionnement des déversoirs (temps de concentration de la crue)* ». Ceci nous semble important pour la suite du rapport.

Une telle définition ne repose pas sur l'hydraulique, ni sur l'hydrologie car elle fait appel à des considérations relevant de l'organisation administrative retenue pour gérer la crise. Une même crue serait ainsi plus ou moins rapide selon les performances de l'organisation administrative.

1.2 Prévision des crues

L'impact sur l'activité humaine des inondations qui sont la conséquence des crues rend nécessaire la mise en œuvre des mesures de prévention ou de protection et impose donc d'anticiper l'arrivée des crues.

Les conditions de l'élaboration de ces prévisions de crues sont différentes suivant le type de crue, ce qui a conduit à des modes d'organisation différents :

1.2.1 Prévision des crues lentes

La prévision opérationnelle des cotes est essentiellement faite selon des paramètres hydrauliques en suivant l'évolution de la ligne d'eau sur une ou plusieurs stations limnimétriques situées en amont. L'évolution a porté sur l'utilisation de modèles hydrauliques de transferts d'eau à partir de la mesure des débits à des points caractéristiques.

1.2.2 Prévision des crues rapides

Le rapport du 16 octobre 2000, sur le retour d'expérience des crues catastrophiques de novembre 1999 dans le Sud-Est de la France⁴ décrit les possibilités offertes par les

³ Urbanisation derrière les digues, IGE, CGPC, IGA, CGGREF, septembre 2006

⁴ Les crues des 12, 13 et 14 novembre 1999 dans les départements de l'Aude, de Hérault, des Pyrénées-Orientales et du Tam ». version consolidée après phase contradictoire du 16 octobre 2000. IGE, IGA, CGGREF, CGPC (dit rapport « LEFROU »).

techniques alors disponibles ou en cours de développement en hydrométéorologie pour la prévision des crues rapides, suivant la surface du bassin versant (ceci doit se lire en ayant à l'esprit les moyens dont disposaient les services de prévision de l'époque, notamment en matière de modélisation des prévisions météorologiques et de qualité des lames d'eau) :

- *« A l'aval de bassins de plus de 500 km², on sait faire de l'annonce et de la prévision sous réserve de l'existence et du bon fonctionnement de systèmes d'acquisition et de transmission de données hydrométriques et pluviométriques (redondance, fonctionnement en situation dégradée) et de l'existence de modèles de simulation.*
- *A l'aval de bassins versants de moins de 100 km², les temps de concentration sont tels que seule l'information pluviométrique est utile. A cette échelle, il n'est pas possible de disposer d'une prévision météorologique ciblée. En revanche la prévision régionale peut permettre de mettre en préalerte les communes à risque à partir de seuils prédéterminés grâce à un modèle numérique de terrain et un modèle hydrologique adapté à la nature et à l'occupation des sols. Le suivi de la pluie tombée à partir des pluviomètres et des radars météorologiques peut permettre ensuite une évaluation qualitative du risque.*
- *A l'aval de bassins versants compris entre 100 et 500 km², des techniques en cours de développement (au SAC de Nîmes, à la DIREN Midi-Pyrénées avec Météo-France...) laissent penser qu'à partir de l'information radar et d'un modèle numérique de terrain et, le cas échéant, de données sur la nature et l'occupation des sols, il serait possible de faire de la prévision de débit avec quelques heures d'avance ».*

Si les considérations portant sur la dimension des bassins restent d'actualité, les évolutions constatées et attendues portent sur le calibrage des images radars. D'une part, la quasi-totalité du territoire métropolitain est aujourd'hui couverte par les 24 radars du réseau « ARAMIS » et Météo-France calcule en permanence une lame d'eau, combinant mesures RADAR et plusieurs centaines de pluviomètres (le système « CALAMAR » développé par la société « RHEA » est, quant à lui, asservi exclusivement à des pluviomètres de la zone, et évalue de manière plus précise la lame d'eau de la seule zone). Par ailleurs la maille du modèle de prévision opérationnel de Météo-France est passée d'une douzaine de kilomètres à moins de trois kilomètres (modèle AROME). A cette échelle, les systèmes convectifs locaux à l'origine de pluies intenses sont nettement mieux pris en compte. Ce nouveau modèle, opérationnel depuis fin 2008 est en cours d'appropriation dans les services et ses potentialités laissent entrevoir de nouveaux produits ou de nouvelles méthodes pour améliorer la prévision des crues rapides.

2 Le dispositif français de prévision des crues

2.1 Dispositif antérieur : les services d'annonce des crues

L'annonce des crues a d'abord été de la compétence du ministère de l'équipement et confiée à ses services déconcentrés (direction départementale de l'équipement, service de navigation, service maritime) désignés « services d'annonce des crues ». Cette activité a ensuite été transférée au ministère chargé de l'environnement qui l'a pris en charge successivement dans différentes directions (DPPN, DPPR, DEPPR, Direction de l'eau) sans modifier ses compétences sur le terrain. Les responsabilités d'un certain nombre de services d'annonces des crues (SAC) ont été transférés aux DIREN de bassin en 1991.

La dernière réforme avait fait suite aux conclusions d'une commission interministérielle chargée d'examiner, sous l'égide du Commissariat à l'étude et à la prévention des risques naturels majeurs, les conditions de transmission des alertes aux crues pendant les inondations catastrophiques de 1983 sur la Saône, le Doubs et la Moselle. Deux arrêtés avaient été signés le 27 février 1984⁵, l'un réorganisant l'annonce des crues et la transmission des avis, l'autre les services d'annonce des crues eux-mêmes.

Il s'agissait alors de traduire dans les textes deux principes affichés :

- *«clarifier les responsabilités entre les services concernés par la transmission des avis de crues,*
- *séparer les processus d'alerte et d'information ».*

L'Etat, sans en avoir l'obligation légale, organisait l'annonce des crues et la transmission des avis de crues. L'alerte aux crues et les informations sur leur évolution devaient permettre aux maires, responsables de la sécurité publique sur le territoire communal et interlocuteurs privilégiés des services concernés, de prendre toutes mesures propres à en atténuer ou à en éviter les conséquences dommageables. L'alerte aux maires était décidée par le représentant de l'État et diffusée sous son autorité.

Contrairement à l'alerte météorologique, qui concernait l'ensemble du territoire national, l'annonce des crues ne concernait qu'un nombre limité de sections de cours d'eau équipés de dispositifs de surveillance en amont et seules les communes situées en aval de ces dispositifs étaient alertées.

Sur les tronçons de rivière non couverts par un service d'annonce de crues de l'État, les collectivités territoriales pouvaient établir leurs propres services d'annonce des crues,

⁵ Suivis de la circulaire du 27 février 1984 adressée aux préfets qui traite de la mise en œuvre de ces arrêtés .

elles participaient en outre au financement de l'activité d'un petit nombre de services d'annonce des crues de l'État.

En 1992, La charge d'annonce des crues de l'État était répartie entre 52 services d'annonce des crues. Les arrêtés cités ci-dessus prévoyaient que les préfets élaborent « *des règlements départementaux organisant les missions et la coordination des services concernés pour la transmission des avis de crues* ». Il sera largement question plus loin de ces règlements d'annonce des crues (RAC). Ils « *fixent, sur certaines stations identifiées, les seuils à partir desquels, compte tenu des cotes observées ou prévues, des annonces sont diffusées et précisent les destinataires de ces annonces. L'information transmise est limitée à l'indication du sens de variation de ce niveau. Cependant lorsque le SAC dispose de modèles de simulation, il a, sur certaines de ces stations, l'obligation de fournir une prévision sur la cote qui sera atteinte dans un délai variable selon la configuration du bassin et la validité de l'outil de prévision.* »

2.2 De l'annonce à la prévision des crues

Une réforme du dispositif français de prévision des crues a été engagée à la suite d'évènements catastrophiques survenus entre 1999 et 2002 (notamment les crues de l'Aude en 1999, de la Somme en 2001, du Gard en 2002).

Dès octobre 2000, le rapport déjà cité sur les crues des 12, 13 et 14 novembre 1999 dans les départements de l'Aude, de l'Hérault, des Pyrénées Orientales et du Tarn (rapport LEFROU) formulait en particulier trois propositions essentielles :

- *pour les rivières faisant l'objet d'une surveillance par l'État, créer un service hydrométéorologique de prévision et d'annonce de crue à l'échelle régionale ou interrégionale, avec un correspondant départemental,*
- *modifier la chaîne de diffusion de l'information aux maires, en mettant à leur disposition une information facilement accessible et compréhensible,*
- *inciter les communes soumises à des crues rapides de petit bassin versant à se doter de moyens propres de prévision avec l'aide de bureaux d'études spécialisés, et, le cas échéant, à se regrouper dans des organismes intercommunaux.*

Dans l'avis délibéré en date du 3 juin 2002, de l'inspection générale de l'administration, du conseil général des ponts et chaussées, du conseil général du génie rural, des eaux et des forêts, de l'inspection générale de l'environnement sur les retours d'expérience des inondations catastrophiques et les inspections des services déconcentrés en charge des risques naturels réalisées depuis l'année 1999, les principales conclusions des rapports étaient reprises, en particulier la nécessité de procéder à une réforme des SAC et les conditions de sa mise en œuvre (point 2 de l'avis) :

-
- *Expliciter les limites l'intervention de l'État au titre de l'annonce des crues et, parallèlement, ce que peuvent apporter les services de l'État et de ses établissements publics, hors des rivières couvertes par cette annonce, pour l'information ou la mise en vigilance des maires.*
 - *Regrouper certains services d'annonce des crues (SAC) en sorte qu'ils couvrent des zones géographiques cohérentes, qu'ils atteignent la taille critique et qu'ils soient dotés des personnels du niveau de technicité suffisant.*
 - *Dans les DIREN de bassin, charger des services à compétence hydrométéorologique de faire de l'annonce des crues sur une partie de leur bassin, et d'appuyer les autres SAC du bassin.*
 - *Faire désigner par les préfets le correspondant départemental du SAC.*
 - *Sur les territoires qui ne bénéficieront pas d'une annonce de crue par ses services, l'État doit :*
 - *dans les zones sujettes à crues éclairs ou à crues rapides, inciter et aider les collectivités à se doter de moyens propres d'alerte ;*
 - *offrir la possibilité aux collectivités d'une mise en vigilance préventive, à partir des données collectées par ses services ;*
 - *permettre, dans des conditions à définir, aux collectivités d'accéder aux informations en temps réel reçues par les services de l'État (pluviométrie, hydrométrie, exploitation de l'imagerie RADAR).*
 - *Confier au centre technique national d'appui aux SAC, dont la création à Toulouse est décidée, la mission de développer, avec Météo-France, les outils permettant cet appui des services de l'État aux collectivités.*

La plupart des recommandations de cet avis ont été prises en compte par les textes encadrant la réforme.

2.2.1 Les objectifs de la réforme

Les objectifs de la réforme apparaissent clairement dans la circulaire du 1^{er} octobre 2002 adressée aux préfets coordonnateurs de bassin par la ministre de l'écologie et du développement durable.

Dans le but d'améliorer la qualité du service rendu aux maires, l'État engage une démarche de modernisation et de réorganisation du dispositif d'annonce des crues.

Il s'agit de regrouper les moyens disponibles autour d'un nombre réduit de centres, « *fiabiles en toutes circonstances* », afin qu'ils acquièrent une taille critique pour pouvoir mettre en œuvre les outils et les techniques les plus performants en matière des prévisions de crues.

L'amélioration de la qualité de l'information et la rapidité de sa mise à disposition auprès des autorités de police (préfet, maires), pour une meilleure anticipation des évènements, est à rechercher en permanence.

La première étape de la réforme concerne « *la création à Toulouse, d'un centre national dédié à la prévision des crues* », le futur SCHAPI, la seconde étape sera la « *réalisation de schémas directeurs de l'organisation de la prévision des crues par bassin, et la réorganisation de la carte des services. L'objectif étant la mise en place de services de prévision des crues (SPC)* ». Ce faisant, l'organisation jusqu'alors basée sur « *des services ayant une responsabilité le plus souvent limitée à des tronçons de cours d'eau* » doit évoluer vers « *une organisation où les nouveaux services seront attachés à des territoires sur lesquels, pour renforcer leur mission de prévision des crues, ils disposeront de compétences élargies à l'analyse des caractéristiques des bassins versants et à l'observation des phénomènes d'inondation* ». Comme on le verra par la suite, ces objectifs n'ont été que partiellement réalisés.

2.2.2 Les textes et l'organisation mise en place

Le support législatif de la réforme consiste en trois articles du code de l'environnement, les articles L. 564-1 L. 564-2 et L. 564-3, créés par l'article 18 la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages dont les principales dispositions sont que :

- *L'organisation de la surveillance, de la prévision et de la transmission de l'information sur les crues est assurée par l'État ;*
- *Pour chaque bassin, un schéma directeur de prévision des crues (SDPC) est arrêté en vue d'assurer la cohérence entre les dispositifs mis en place par les collectivités avec ceux de l'État et de ses établissements publics ;*
- *L'organisation de la surveillance, de la prévision et de la transmission de l'information sur les crues par l'État, ses établissements publics et, le cas échéant, les collectivités territoriales ou leurs groupements fait l'objet de règlements arrêtés par le préfet.*

Les SDPC et les RIC.

Pris en application des articles sus-visés, le décret n° 2005-28 du 12 janvier 2005 (dispositions désormais codifiées aux articles R. 564-1 et suivants du code de l'environnement) précise que :

- *la mission incombant à l'État est assurée par ses services déconcentrés ou établissements publics ;*
- *le SDPC fixe les principes selon lesquels s'effectue la prévision des crues ainsi que la transmission de l'information sur les crues et déterminent les objectifs à atteindre.*

En particulier, le SDPC, en application de l'article R. 564-2 du code de l'environnement :

- *Identifie les cours d'eau ou sections de cours d'eau pour lesquels l'État assure la transmission de l'information sur les crues et leur prévision, ainsi que ceux pour lesquels il prévoit de la faire, eu égard à leur fonctionnement hydrologique, au nombre des communes susceptibles d'être inondées et à la gravité des dommages que les inondations peuvent provoquer, lorsqu'une telle prévision est techniquement possible à un coût proportionné à l'importance des enjeux ;*
- *lorsque la superficie du bassin⁶ le justifie, délimite des sous-bassins pour chacun desquels la mission confiée à l'État est assurée par un service déconcentré ou un établissement public ;*
- *décrit l'organisation des dispositifs de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues mis en place par l'État et ses établissements publics ou par les collectivités territoriales et indique les évolutions propres à en assurer l'efficacité ;*
- *définit les conditions de la cohérence des dispositifs mis en place par les collectivités territoriales ou leurs groupements, sous leur responsabilité et pour leurs besoins propres, afin de surveiller les crues de certains cours d'eau ou zones estuariennes, avec les dispositifs de l'État et de ses établissements publics ;*
- *établit le dispositif prévisionnel de mise en œuvre des principaux objectifs à atteindre.*

L'article L. 564-7 précise que :

« un règlement relatif à la surveillance et à la prévision des crues et à la transmission de l'information sur les crues (le RIC) est élaboré pour chacun des bassins, ou le cas échéant sous-bassin, par le préfet sous l'autorité duquel est placé le service de prévision des crues compétent, en associant les autres préfets intéressés » (cf ci après par. 3.1.1).

Des arrêtés ont créé et organisé les services chargés d'appliquer la réforme : deux arrêtés en date du 2 juin 2003 ont créé et organisé le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI). L'arrêté du 26 janvier 2005 a modifié l'arrêté déjà cité du 27 février 1984 portant réorganisation des services d'annonce des crues, faisant passer leur nombre de 52 à 22. Ces services ont ensuite été désignés par

⁶ Au sens de l'article L. 212-1 du code de l'environnement, c'est à dire: « L'autorité administrative délimite les bassins ou groupements de bassins en déterminant le cas échéant les masses d'eau souterraines et les eaux maritimes intérieures et territoriales qui leur sont rattachées ».

l'arrêté du 27 juillet 2006 pris en application du décret du 12 janvier 2005 comme « services de prévision des crues ».

L'arrêté du 15 février 2005 précise le contenu du SDPC et des RIC, ainsi que les modalités de leur application. Il n'apporte pas de précision sur le champ géographique d'intervention de l'État à retenir dans le SDPC.

Le champ d'intervention de l'État

La circulaire du 9 mars 2005 précise les conditions d'application de ces textes. Cette circulaire rappelle en particulier en les paraphrasant les conditions définies à l'article R. 564-2 1° à remplir pour qu'un cours d'eau ou une zone estuarienne puissent bénéficier de l'action de l'État :

- *Comporter des enjeux majeurs en matière de sécurité civile justifiant l'utilisation des moyens nécessaires à la prévision des crues, dont les coûts restent proportionnés à l'importance des enjeux ;*
- *Concerner un nombre important de communes ;*
- *Permettre la faisabilité technique de la surveillance et de la prévision des crues.*

Puis elle apporte ce qui paraît être des précisions :

« Les bassins de petite taille ou situés en zone de montagne présentent généralement une configuration peu propice à une surveillance facile et les crues qui s'y produisent sont généralement difficilement prévisibles ou avec des délais trop courts pour permettre une alerte en temps utile par un service de l'État. Le temps de réaction des bassins surveillés doit être suffisamment long pour permettre l'activation de la chaîne d'alerte mise en œuvre par l'État (surveillance et prévision par le SPC -> décision du préfet de déclenchement de l'alerte -> transmission de l'alerte au maire -> alerte de la population). Pour les bassins dont le délai de formation des crues est très rapide, il conviendra de privilégier des solutions mises en œuvre par les collectivités et permettant une intégration sous une autorité unique des quatre fonctions de surveillance, d'information, d'alerte et de gestion de crise »

La mission a souligné les termes par lesquels cette circulaire ajoute aux considérations de faisabilité technique, citées dans le décret, des considérations d'organisation administrative qui ne sont pas citées par le décret. De plus (voir ci après au § 3.2.3) l'organisation administrative à laquelle on s'adapte pour définir le champ d'intervention de l'État est en contradiction avec les dispositions de l'article R. 564-8 2° du code de l'environnement.

Sont ainsi exclus les bassins dont le délai de formation des crues est très rapide (a fortiori les phénomènes de ruissellement urbain, traités dans un autre rapport du

CGEDD⁷) compte tenu de contraintes « techniques », mais aussi par une simple circulaire semblant contredire le décret, des bassins où c'est le temps d'activation de la chaîne mise en œuvre par l'État qui conduit ce dernier à ne pas intervenir. Cette chaîne est la suivante : surveillance et prévision du SPC, décision du SPC de mise en vigilance et choix du niveau de celle-ci, transmission de l'avis de vigilance et des bulletins de prévision au préfet, transmission de l'alerte par le préfet au maire, analyse de la situation par le maire, décision de mise en alerte de la population et de mise en œuvre de mesures de sauvegarde. La mission reviendra sur ce point au § 3.2.3.

Les dispositifs mis en place par les collectivités

L'article L. 564-2 3° fait obligation aux :

« collectivités territoriales ou à leurs groupements qui mettent en place, sous leur responsabilité et pour leurs besoins propres, des dispositifs afin de surveiller les crues de certains cours d'eau ou zones estuariennes » de transmettre « aux autorités détentrices d'un pouvoir de police les informations recueillies et les prévisions élaborées » grâce à ces dispositifs.

La mission comprend que doit être ainsi assuré directement l'avertissement des autorités locales (les maires) , et une information du préfet et du SPC concernés. Cette « mise en cohérence » devrait être définie dans les SDPC.

La loi stipule que :

« Les collectivités territoriales ou leurs groupements peuvent accéder gratuitement, pour les besoins du fonctionnement de leurs systèmes de surveillance, aux données recueillies et aux prévisions élaborées grâce aux dispositifs de surveillance mis en place par l'État, ses établissements publics et les exploitants d'ouvrages hydrauliques. » (article. L.564-2 2° du code de l'environnement).

La loi ne conditionne pas le respect de ces obligations à la publication du SDPC ou à la mention d'un dispositif de collectivité locale dans le SDPC. Le SDPC a pour finalité d'assurer « la cohérence » entre les dispositifs des collectivités et ceux de l'État ou de ses établissements publics. On peut s'attendre à ce qu'il édicte des règles sur le format des données échangées et le mode de transmission des informations (à l'image des schémas directeurs des données sur l'eau). La lecture des décret, arrêté, circulaire n'apporte guère de précision sur le dispositif de mise en cohérence qui est la finalité du SDPC. L'arrêté du 15 février 2005 renvoie simplement à la notice du SDPC.

Le RIC (élaboré sur le territoire de chaque SPC) (article R. 564-8)

⁷ CGEDD 005487-01, le ruissellement urbain et les inondations soudaines - février 2009.

« 4° Détermine les informations recueillies et les prévisions élaborées grâce aux dispositifs de surveillance mis en place par l'État, ses établissements publics et les exploitants d'ouvrages hydrauliques auxquelles les collectivités territoriales et leurs groupements peuvent accéder gratuitement pour les besoins du fonctionnement de leurs systèmes de surveillance, ainsi que les modalités techniques de mise à disposition et la fréquence d'actualisation de ces informations ; »

La mission considère que le principe de la communication gratuite des informations et prévisions recueillies par Météo-France résulte de l'article L. 564-2 et que chaque RIC doit en préciser la liste et les modalités de mise à disposition en respectant le cadrage apporté par la notice du SDPC.

« 5° Détermine également les informations recueillies et les prévisions élaborées grâce aux dispositifs de surveillance mis en place par les collectivités territoriales qui doivent être transmises par elles aux autorités et responsables définis au 3° ;

« 6° Définit les règles techniques que doivent respecter les collectivités territoriales ou leurs groupements disposant ou installant des dispositifs de surveillance des crues de certains cours d'eau ou zones estuariennes, pour garantir la cohérence des dispositifs qu'ils mettent en place avec ceux de l'État. »

La mission remarque que le respect de ces règles, si elles sont édictées, n'est pas facultatif, mais obligatoire pour toute collectivité déployant un dispositif de surveillance des crues. Elle constate aussi l'absence de sanctions en cas de non respect, mais s'agissant de dispositifs assurant la sécurité des personnes et des biens, une instruction pénale pourrait examiner les conditions de mise en œuvre de ces obligations.

La mission estime que la mise en œuvre de cette cohérence est actuellement minimale et ne satisfait que partiellement aux objectifs de la loi (voir § 3-1).

Les procédures de vigilance

Enfin, deux infléchissements substantiels du dispositif sont intervenus ultérieurement :

- La circulaire du 9 mars 2005 relative aux SDPC et aux RIC a mis en place une procédure de vigilance crue inspirée de la procédure de vigilance météorologique. La circulaire du 11 juillet 2006 relative à la mise en œuvre de la procédure de vigilance crue en a défini le contenu.
- La circulaire interministérielle Intérieur-Écologie du 15 octobre 2007 relative à la procédure de vigilance et d'alerte météorologiques a intégré dans le dispositif de vigilance météorologique, en remplacement du phénomène « fortes précipitations », le phénomène « pluies-inondations ». La vigilance « pluies-inondations » s'appuie sur la vigilance crue qui demeure en l'état. La circulaire

du 6 décembre 2007 relative à la production opérationnelle de la vigilance crue a pris en compte cette innovation et a de nouveau précisé les rôles des différents intervenants dans la mise en œuvre de cette procédure. Ce point est développé au § III3-2-2 ci-après.

3 La mise en place de la réforme de la prévision des crues

3.1 L'élaboration des SDPC et des RIC

3.1.1 Les SDPC

Les SDPC suivent les obligations du décret sur l'identification des cours d'eau surveillés, les limites des territoires de responsabilité des services de prévision des crues, l'organisation des dispositifs et les moyens mis en place par l'État. Le fonctionnement hydrologique des bassins est détaillé et les enjeux identifiés.

Les SDPC ont été élaborés par les DIREN de bassin en concertation avec les autres services de l'État concernés et ont fait l'objet d'arrêtés des préfets coordonnateurs de bassin. Les préfets concernés, les anciens responsables des services d'annonce des crues et les responsables des SPC ont été largement consultés. La consultation des représentants des collectivités territoriales n'a pas été faite en fonction des éléments qu'elle devait apporter.

Le réseau hydrographique surveillé par l'État a été défini en respectant les préconisations du décret et de la circulaire, c'est à dire la vulnérabilité (enjeux importants concernant un nombre important de communes) et les faisabilités technique et administrative de la surveillance et de la prévision des crues, sous réserve que le coût de ces dernières reste proportionné à l'importance des enjeux. Le SDPC n'apporte pas de précisions complémentaires. Ainsi, l'importance des enjeux reste une notion relative qui, faute de reposer sur des critères incontestables peut être mal comprise des collectivités ne bénéficiant pas du dispositif. La notion de faisabilité « technique » de la prévision est prioritairement rattachée au temps de réaction des bassins comparé au temps nécessaire à l'activation de la chaîne d'alerte mise en œuvre par l'État, c'est à dire entre la prévision et l'alerte aux maires. Ce point nécessite une réflexion plus approfondie pour déterminer les temps à prendre en compte selon les circonstances et le mode d'organisation retenu pour alerter les maires, en particulier pour les bassins à réaction rapide aux pluies.

L'un des objectifs de la réforme était, rappelons le, d'évoluer d'une « *organisation reposant sur des services ayant une responsabilité limitée le plus souvent à des tronçons de cours d'eau* » vers « *une organisation où les nouveaux services seront attachés à des territoires sur lesquels (...) ils disposeront de compétences élargies à l'analyse des caractéristiques des bassins versants et à l'observation de l'ensemble des phénomènes d'inondations.* »⁸. Dans les faits, les tronçons sur lesquels l'État a pris en

⁸ Circulaire du 1^{er} octobre 2002 de la ministre de l'écologie et du développement durable.

charge la prévision et l'information sur les crues correspondent à ceux sur lesquels l'annonce des crues était déjà assurée par ses services, avec quelques rares ajouts. Des projets d'extension sont mentionnés dans les SDPC, mais ils sont très peu nombreux.

L'extension des compétences des SPC ne s'est pas concrétisée et constitue une source d'ambiguïté dans la mesure où elle peut laisser croire que l'ensemble du territoire du SPC est sous surveillance alors qu'il ne s'agit que du seul réseau réglementaire. Lors de catastrophes, liées notamment aux crues rapides, les responsables des communes situées hors des tronçons surveillés par l'État font état de leur incompréhension. Dans ces conditions, la mission pense qu'une clarification est indispensable.

Alors qu'elle constituait l'un des volets de la réforme, l'organisation des échanges avec les collectivités qui mettent en place des systèmes de prévision est très largement sous-documentée. On rappelle ci-après les extraits des textes y faisant référence :

Conformément à l'article R. 564-2 du code de l'environnement, les collectivités ayant mis en place un dispositif peuvent accéder gratuitement aux données des services de l'État. Le décret 2005-28 précise que les informations recueillies et les prévisions élaborés par les services de l'État... auxquelles les collectivités peuvent accéder gratuitement sont définies dans le RIC, ce qui peut apparaître comme une restriction.

Par ailleurs, s'agissant des dispositifs mis en place par les collectivités, le décret 2005-28 précise que le SDPC doit en décrire l'organisation et définir les conditions de leur cohérence avec ceux de l'État, tandis que le RIC doit définir les règles techniques qui garantissent cette cohérence. L'arrêté en date du 15 février 2005 en application du décret précise que le SDPC doit contenir la liste des collectivités concernées et les conditions de leur cohérence. La circulaire du 9 mars 2005 rappelle ces principales prescriptions sans plus de précisions.

Bien que les textes puissent le laisser penser, il n'y a pas véritablement de lien formel entre l'organisation des systèmes mis en place par les collectivités, les conditions qui permettent d'assurer la cohérence avec le dispositif mis en place par l'État, le respect de ces conditions, l'inscription au SDPC, et l'accès gratuit aux données détenues par les services de l'État. On constate par ailleurs que le contenu des SDPC (ainsi d'ailleurs que des RIC : voir § 3.1.2 ci après) ne répond que de façon très partielle aux préconisations des textes législatifs et réglementaires :

- les conditions de la cohérence des dispositifs mis en place par les collectivités avec ceux de l'État ne sont souvent définies que par l'échange des données et l'obligation d'assurer l'alerte des autorités locales ainsi que l'information parallèle du préfet et du SPC. Ces mesures ne sont guère contraignantes, l'alerte au(x) maire(s) étant évidemment la justification première de la mise en œuvre d'un dispositif dédié à la prévision des crues. Plutôt que de décrire les conditions à respecter pour assurer la cohérence, les SDPC se contentent trop souvent d'inviter les collectivités souhaitant mettre en place des dispositifs à contacter les SPC.

-
- l'organisation des dispositifs mis en place par les collectivités n'est pas décrite, tout au plus ces dispositifs sont-ils cités et accompagnés d'un bref commentaire d'intérêt limité mais les conditions de leur intégration au SDPC ne sont pas clairement explicitées. En réalité, les connaissances des systèmes ou les réflexions en cours au sein des collectivités pour la mise en place d'organisation de prévision des crues sont hétérogènes. Des coopérations fructueuses sont constatées, tandis que d'autres initiatives locales ne sont pas connues des SPC.

Si les textes font référence aux « dispositifs » ou aux « systèmes » de prévision des crues (sous-entendu de surveillance, de prévision et d'information sur les crues) mis en place par les collectivités, la mission constate qu'aucune norme ne permet de justifier de l'appartenance à un tel système (ou dispositif). Il conviendrait donc que l'État, responsable de l'organisation de la surveillance, de la prévision et de l'information sur les crues, définisse les critères techniques et organisationnels auxquels doivent répondre les systèmes mis en place par les collectivités pour être reconnus opérationnels. Les systèmes répondant effectivement aux normes, cohérents avec ceux mis en œuvre par l'État (aussi bien au plan technique qu'organisationnel), deviendraient partie intégrante de l'organisation des prévisions des crues sur le territoire, et apparaîtraient formellement dans le SDPC sur une liste spécifique complémentaire à la liste des tronçons du réseau surveillé par l'État.

Enfin, la lecture des SDPC montre une situation évolutive, de nombreux dispositifs étant à l'état de projet, et pour certains en cours de réalisation. Il est souhaitable que tous ces projets fassent l'objet d'un suivi et que les SDPC puissent être mis à jour en conséquence sans pour autant mettre en œuvre la procédure, lourde, de révision.

En application des articles R. 564-1, R. 564-2 et R. 564-3 du code de l'environnement, il serait souhaitable, pour faciliter l'interprétation des textes, que soient précisées sans ambiguïté dans les SDPC, les obligations des services de l'État et des collectivités lorsque ces dernières mettent en œuvre des dispositifs d'information ou de prévisions sur les crues. Il pourrait en particulier s'agir de préciser les caractéristiques organisationnelles et techniques permettant de garantir la cohérence entre les dispositifs, de donner un agrément aux collectivités qui s'engagent à respecter ces critères, d'en dresser formellement la liste ainsi que celle des données auxquelles elles doivent avoir accès à titre gracieux, à ce titre.

5. La mission recommande que l'Etat apporte une assistance méthodologique aux collectivités développant un dispositif complémentaire au sien et clarifie les critères qui garantissent la cohérence des deux dispositifs.

3.1.2 Les RIC

La quasi totalité des SPC a réalisé un RIC approuvé par un arrêté du préfet sous l'autorité duquel est placé le SPC. Plusieurs faisaient encore l'objet d'une décision provisoire au moment de la visite de la mission en 2008. Certains ont fait l'objet de

présentation préalable aux élus de l'ensemble des départements concernés, d'autres ont été élaborés d'une manière plus confidentielle et paraissent inconnus des élus. L'article 8 de l'arrêté du 15 février 2005 précise pourtant que les RIC sont soumis à consultation des présidents de conseils généraux intéressés et des associations départementales de maires. La mission considère que toutes les communes concernées devraient être consultées, quelle que soit l'autorité publique en charge de la prévision des crues. Il est probable qu'il faille amender les textes pour imposer ces consultations.

Les RIC sont censés mettre en œuvre le SDPC dans chacun des bassins ou sous-bassins surveillés par le SPC. Leur contenu est assez hétérogène. Mais la plupart reprennent, une fois de plus, les généralités contenues dans les textes réglementaires ou les SDPC sans apporter les précisions attendues :

- Ils ne sont pas très prolixes sur les dispositifs des collectivités, lorsqu'il en existe,
- les modalités techniques qui devraient permettre la cohérence de ces systèmes avec le dispositif État sont définies de façon très succincte, lorsqu'elles sont évoquées. Il est pourtant souhaitable que les équipements soient compatibles, que les données soient disponibles sous le même format, que les méta-données soient connues et normées, que les conditions d'exploitation des réseaux soient reconnues, en résumé que la qualité des données et informations transmises soient comparables à celle des services de l'État...
- les RIC ne sont pas assez précis sur la nature des informations que les collectivités sont en droit d'obtenir gratuitement des services de l'État ou de ses établissements publics (comme Météo-France).

Pour chacune des stations de référence identifiées sur les tronçons de cours d'eau sur lesquels l'État a la charge de la prévision des crues, le RIC présente des tableaux montrant les cotes atteintes pour certaines crues historiques, les débits mesurés ou les deux à la fois et les situent dans la gamme de couleurs retenues pour exprimer la vigilance. Ces tableaux ne sont guère lisibles par un non initié, et leur utilité pour les décideurs, en préfecture notamment, n'apparaît pas clairement. Dans les faits, la mission observe la juxtaposition du nouveau dispositif de prévision des crues et sa gamme de couleur avec l'ancien dispositif d'annonce de crues, fondé sur des franchissements de seuils sur des stations.

Il existe un véritable hiatus entre le décret de mise en œuvre d'un système de prévision de crues, et ses circulaires d'application, et la réalité des RIC, particulièrement sur la définition de seuils de vigilance. Par exemple, le RIC du SPC Adour, approuvé par le préfet des Pyrénées Atlantiques le 11 juin 2006 indique que « ...la carte de vigilance sera établie deux fois par jour pour une échéance de 2 à 24 heures pour la quasi-totalité des tronçons du SPC Adour. ». On peut se féliciter que le pragmatisme prévale, tout en constatant que cette échéance n'est pas conforme à l'échéance de 24 heures prévue par les circulaires, mais conforme à la capacité de prévision sur des cours d'eau à crues

rapides. S'agissant de la transmission de l'information, le même RIC renvoie au préfet la pleine responsabilité de transmettre (ou non) une information sur la vigilance aux communes, ce qui est conforme à la doctrine, mais pas aux textes réglementaires, et il annonce par ailleurs un dispositif d'alerte aux maires « à partir de niveaux de risques prédéfinis » selon « un « plan d'alerte départemental » établi par chaque préfet, sans identifier ce plan d'alerte.

Ces distorsions ont parfois amené les préfets à prendre, à titre conservatoire, des mesures de nature à préserver certaines facilités de gestion de l'alerte inscrites dans les plans départementaux d'annonce des crues, documents de référence antérieurs à la réforme (voir chapitre 6-1).

3.2 La production des SPC

3.2.1 L'établissement des prévisions de crues

3.2.1.1 Les données utilisées :

Les données hydrométriques

La question de la production, de la collecte, de la diffusion et de la conservation des données hydrométriques, lorsque les SPC en sont chargés, est traitée dans la partie du rapport traitant de l'hydrométrie.

Les données pluviométriques

Il est assez fréquent de constater que les SPC connaissent mal les nouveaux produits développés par Météo-France (Météo-France). Les SPC ne sollicitent que faiblement les prestations inscrites dans la convention Météo-France-DGPR, sauf dans les cas de responsables de SPC plus anciens ou qui situent leur action dans une perspective d'amélioration de leur offre de prévision, ou qui entretiennent des relations personnelles avec des météorologistes. A titre d'exemple, les produits nouveaux de Météo-France (lame d'eau, pluies prévues par pas de trois heures) sont méconnus et souvent d'ailleurs mal adaptés aux modèles utilisés par les SPC. Cette inadéquation est regrettable. Dans le cas du Haut Rhin, le Conseil général utilise pour effectuer sa prévision des informations qui étaient encore récemment ignorées par le SPC. Par ailleurs sur des rivières internationales (Moselle, Sarre), les deux SPC concernés disposent d'une information du DWD (Deutsch Wetter Dienst) plus détaillées que les informations fournies par Météo-France (prévision de la pluie à 72h et par maille de 7x7 km au pas de temps horaire).

Des données pluviométriques sont utilisées comme données d'entrée des modèles hydro-météorologiques. D'où la recherche souhaitable de la meilleure compatibilité possible entre le formatage des données et les conditions de leur assimilation par les modèles. Estimer, en un point donné à partir d'une lame d'eau spatialisée, la valeur d'une précipitation fictive, aux seules fins d'obtenir une donnée d'entrée d'un modèle conçu pour ne traiter que des mesures de pluviomètres peut apparaître comme une mauvaise

adaptation des modèles aux données disponibles. Un travail en commun, entre concepteurs, fournisseurs de données et utilisateurs, en amont, lors du développement tant du formatage des données par Météo-France que des modèles utilisés par les SPC est hautement souhaitable mais trop peu réalisée. La nouvelle convention Météo-France-DGPR, en cours de négociation lors des visites de la mission devrait favoriser une synergie plus grande au plan local entre SPC et Directions interrégionales (DIR) de Météo-France. Là encore, il faut encourager les rencontres hors périodes de crise pour réfléchir sereinement, à partir des retours d'expérience, aux améliorations à apporter.

La juxtaposition des réseaux de pluviomètres, parfois complémentaires mais pouvant être redondants, paraît aller à l'encontre d'une utilisation optimale des budgets, qu'ils soient d'État ou des collectivités. Une prise de conscience de la nécessité de rationaliser les réseaux pluviométriques pour répondre à moindre coût à l'ensemble des besoins est en cours, le Comité Consultatif des Réseaux d'Observation Météorologiques s'y emploie activement. En application de la convention Météo-France/DGPR 2009-2012, le groupe de suivi « systèmes et services d'observation » est spécifiquement chargé des questions liées à la création, au maintien en fonctionnement et à la suppression de stations de mesures. Au côté du SCHAPI, les services déconcentrés du MEEDDM, DREAL notamment y ont un rôle important à jouer.

Les SPC ont accès aux données archivées dans la banque « pluvio » de Météo-France. En complément, ils disposent souvent d'un réseau de données en propre, pour leurs seuls besoins. A noter que ces données n'étant pas intégrées dans les bases de données opérationnelles de Météo-France, elles n'entrent pas dans le calcul des lames d'eau observées, où elles auraient pourtant une valeur ajoutée, sous réserve de contrôles de qualité définis en commun et de prises en compte des méta-données⁹.

Parallèlement à la rationalisation du réseau de mesures pluviométriques et à l'optimisation de la composition du réseau, la démarche qualité entreprise dans le cadre de la convention Météo-France/DGPR/DGALN 2009-2012 doit être poursuivie pour que le maximum de mesures entrent dans le calcul des lames d'eau et soient intégrées à la banque pluvio.

Le maintien de pluviomètres dont les données sont indispensables au fonctionnement des modèles utilisés par les SPC est une nécessité – quel que soit leur gestionnaire (SPC ou Météo-France) - du moins tant que les modèles n'auront pas évolué pour utiliser les lames d'eau spatialisées et à condition que cette évolution constitue une avancée.

Les prévisions météorologiques

Les prévisions de précipitations sont rarement prises en compte pour la prévision des crues. Elles ne sont utilisées que dans quelques SPC comme Toulouse ou Périgueux. Néanmoins, comme les SAC, de nombreux SPC intègrent en tendance qualitative les évolutions pluviométriques indiquées dans les bulletins de précipitation (AP/BP).

⁹ Il est prévu que les données des stations pluviométriques des SPC seront progressivement intégrées dans la banque pluvio et accessibles, comme celles de Météo-France, par le service climathèque.

A partir de ces données, les SPC établissent leurs prévisions en utilisant divers modèles. L'inventaire de ces outils semble difficile à dresser, leur nombre même est difficile à déterminer faute d'une définition claire qui permettrait de faire la distinction entre les modèles différents et les diverses variétés d'un même modèle. Il existe en réalité un nombre réduit de grandes catégories de modèles, quelques sous-catégories et une multitude d'adaptations en fonctions de paramétrages spécifiques correspondant aux stations, au type d'évènement en cours ou au temps de réaction estimé compte tenu de l'état de saturation des sols. Pourtant il n'est pas rare que certains SPC disent utiliser plus de 100 modèles. Il s'agit plutôt d'un abus de langage auquel le SCHAPI pourrait aider à remédier en stabilisant le vocabulaire pour définir les outils et les méthodes de modélisation.

La variété des modèles utilisés d'un SPC à l'autre, et même à l'intérieur d'un SPC, est souvent liée à l'histoire des services d'annonce des crues. De nombreux SPC (comme le SPC Maine-Loire Aval) ont récupéré, des SAC dont ils ont pris la suite, des outils ou morceaux d'outils qu'ils se sont efforcés de faire évoluer en fonction de leur besoins et de l'évolution des techniques.

On peut distinguer deux grandes catégories de modèles : les modèles « de référence », plus élaborés, et les modèles plus simples :

- Les modèles « de référence », ont été mis au point sur une rivière, souvent dans une perspective de connaissance du fonctionnement hydraulique en vue de travaux de protection (par exemple, le modèle MOISE) et ensuite étendus à d'autres bassins. Ils ont leurs limites car ils n'ont pas été établis pour la prévision des crues. Par ailleurs, ces modèles sont souvent la propriété des prestataires qui les ont élaborés, ce qui augmente les coûts de maintenance et renchérit et complique les adaptations et améliorations éventuelles. Le cas du modèle « MOISE », utilisé pour la prévision des crues sur la Meuse est exemplaire : sa pérennisation n'est pas assurée et il ne permet pas une gestion et une prévision coordonnées sur l'ensemble du bassin international de la Meuse. La DIREN de bassin Rhin-Meuse, qui fut à l'origine de son développement pour la prévision des crues, envisage de l'abandonner.
- Les modèles les plus répandus sont beaucoup plus simples. Il s'agit notamment de modèles de propagation (débit-débit ou cumul du temps moyen de propagation), de modèles ne prenant que partiellement en compte les caractéristiques de l'écoulement (modèles purement hydraulique ou purement pluie-débit, absence de prise en compte des caractéristiques des sols), ou encore de modèles qui exploitent insuffisamment les données météorologiques disponibles (basés sur des données non spatialisées ou ne prenant pas en compte les prévisions disponibles).

Compte tenu de la variété des modèles disponibles dans les SPC, le rôle de l'hydrologue en charge de la prévision est primordial pour choisir le modèle qui correspondra le mieux à la situation en fonction des caractéristiques de l'événement et de la répartition des pluies, ainsi que pour interpréter ses résultats et leur apporter une éventuelle correction. Ce travail demande une compétence certaine et une grande expérience. Pour que l'expérience des uns soit utile à l'ensemble du service, il est nécessaire d'établir un référentiel en classant les modèles suivant leurs qualités et leurs défauts dans les situations qu'un prévisionniste est susceptible de rencontrer. Ce référentiel constituerait une aide précieuse, aussi bien pour les nouveaux arrivants que pour les cadres ou les personnels intervenants en appui lors des crises.

Des travaux variés d'amélioration des méthodes d'emploi des modèles et des modèles eux-mêmes sont entrepris par les SPC, selon leurs disponibilités en dehors des crises. Il s'agit ici de la participation d'un stagiaire (par exemple, par le SPC Tarn-Lot), là de l'implication personnelle du chef du SPC (par exemple, dans le SPC Maine-Loire Aval) ou encore de recours à des prestataires extérieurs. Parfois, des prévisionnistes, ou d'autres personnels passionnés s'investissent dans le développement de modèles, mais on peut penser que leur isolement limite l'efficacité de leur action.

Dans quelques cas, les services s'associent avec des centres de recherche pour trouver des solutions à des situations plus typiques et locales, par exemple pour des cours d'eau sous influence maritime (cas du SPC Littoral Atlantique) ou pour des bassins hydrographiques internationaux (cas du modèle LARCING, développé avec un financement européen entre la France, l'Allemagne et le Luxembourg sur la Moselle et la Sarre et utilisé par les deux SPC du bassin Rhin Meuse).

Le SCHAPI s'efforce de mutualiser les expériences et de donner une orientation aux développements en cours lors de réunions régulières avec les SPC. Cependant, la mission considère qu'il devrait jouer un rôle accru dans l'optimisation des moyens en réduisant la dispersion ainsi qu'en rationalisant les outils et les méthodes. Pour cela, son autorité doit être renforcée et il doit disposer des moyens techniques et scientifiques lui permettant d'organiser, en réseau avec les SPC, et en collaboration étroite avec le réseau scientifique et technique (RST) et d'autres organismes compétents (université, Météo-France, Cemagref, ...) une unité de développement de la modélisation capable de répondre aux besoins des SPC. L'intervention des SPC pour participer à la rédaction des cahiers des charges, tester et critiquer les produits (notamment sur des situations passées) ou paramétrer les différents modèles reste indispensable.

3.2.1.3 Les perspectives

Les modèles opérationnels spécialisés pour la prévision des crues, qu'ils soient purement hydrauliques - transfert de l'onde de crue - ou pluie-débit nécessitent peu de moyens de calcul mais leur potentiel d'amélioration est limité. Il n'en est pas de même de la modélisation « hydro-géo-agro-météorologique » produisant des prévisions de débit en continu à toute échelle d'espace et de temps.

Ces derniers modèles prennent en compte le relief (modèles numériques de terrain), la géologie, la pédologie, l'occupation des sols, la pluviométrie passée, la prévision des précipitations, la simulation des flux entre les sols superficiels, la végétation et l'atmosphère, ainsi que la modélisation des aquifères. Leur développement et leur mise en œuvre supposent une accumulation de connaissances et des moyens humains et matériels d'un ordre de grandeur nettement supérieur à ceux dont disposent les services opérationnels de prévision des crues en France (comme d'ailleurs en Grande-Bretagne où la mission a pu le constater). Seuls peuvent actuellement prétendre les utiliser de manière opérationnelle quelques services météorologiques nationaux et des organismes internationaux : en Europe le Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme (CEPMMT) et le Joint Research Center (JRC) de la Commission Européenne.

En France, les développements en cours se font essentiellement autour du modèle SIM¹⁰ (qui regroupe le module Safran de forçage atmosphérique, le module Isba qui dresse les bilans énergétique et hydrique des sols superficiels, en relation avec la végétation et le bâti, et le module Modcou de gestion des nappes souterraines). SIM permet, à partir des paramètres atmosphériques et de l'occupation naturelle ou anthropique des sols, de déterminer les débits des cours d'eau et l'évolution des stocks dans les aquifères. Il existe quelques modèles équivalents dans le monde qui donnent lieu à des comparaisons internationales. Le « Broad Scale Modelling », dont le développement est en cours à l'Environment Agency en est l'équivalent (voir annexe 3).

Couplé avec les modèles de climat, SIM permet de passer de scénarios d'évolution sociale et économique déterminants dans l'émission de gaz à effet de serre au cours du siècle à venir, à l'évolution de la ressource en eau par bassin hydrologique, de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes¹¹.

La prise en compte des transferts de vapeur d'eau et de chaleur du sol vers l'atmosphère sont des paramètres qui permettent d'affiner les prévisions météorologiques à courte échéance. Les services météorologiques sont donc conduits à calculer en permanence ces transferts pour leurs missions propres. C'est ainsi que Météo-France calcule les flux d'énergie et d'eau sur des zones de 64 km² en France et dans la partie suisse du bassin du Rhône. La contribution de ces zones à l'écoulement superficiel et à la recharge des nappes apparaît comme sous-produit de ces calculs. Le calage de SIM a été fait sur les débits mesurés dans le réseau hydrométrique. Plusieurs campagnes de mesure, des études menées par divers laboratoires sur des parties de bassins versant améliorent progressivement l'aptitude du modèle à reproduire les événements extrêmes, crues et étiages.

¹⁰ Voir par exemple l'article publié en février 2009 par la revue européenne *Hydrology and Earth System Science* ; Improvement, calibration and validation of a distributed hydrological model over France. F. Habets (UMR Sisyphe Université Pierre et Marie Curie), P. Quintana Segui E. Martin, and J. Noilhan de l'unité de recherche associée GAME de Météo-France et du CNRS.

¹¹ Par exemple dans l'étude RExHySS sur la Seine et la Somme conduite dans le cadre du programme GICCdu MEEDDM, à paraître en 2009 et dans la thèse de Julien Boé 2007 (CERFACS)

Couplé avec la prévision météorologique d'ensemble, SIM permet d'estimer le débit horaire probable et sa dispersion jusqu'à plusieurs jours d'échéance. Ces estimations sont faites à partir de plusieurs prévisions météorologiques correspondant à des situations initiales modifiées pour tenir compte des erreurs de mesure conduisant ainsi à plusieurs résultats (la situation de référence et cinquante variations pour le modèle du centre européen de prévision) qui, suivant qu'ils se rassemblent en un, deux ou plusieurs groupes de scénarios donnent une estimation des possibles et de leurs dispersions. On peut aussi utiliser plusieurs modèles météorologiques et hydrologiques différents ou évaluer l'incertitude liée aux modèles eux-mêmes. Météo-France fournit ainsi quotidiennement au SCHAPI des prévisions d'ensemble de débit pour 900 des points de mesure du réseau hydrométrique. Cette fourniture est considérée comme expérimentale et les données ne sont pas accessibles directement par les SPC ou par les collectivités qui opèrent un dispositif de prévision des crues.

A la demande de la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN), Météo-France envisage de coupler SIM à des prévisions mensuelles ou trimestrielles pour anticiper encore plus les crises liées à la ressources en eau. Il apparaît probable, à l'instar de ce qui s'est produit dans le domaine de la prévision météorologique dans les années 1980, que la modélisation généralisée supplante les approches statistiques et hydrauliques spécifiques à tel ou tel sous-bassin.

En effet, les prévisions de débits peuvent être en permanence confrontées aux données de débit mesurées et, comme l'analyse SAFRAN a été reconstituée depuis 1958, un recalage statistique prenant en compte les effets des évolutions structurelles intervenues depuis un demi siècle est envisageable. Dans une autre direction, la maille de calcul peut encore être réduite, les lames d'eau passées, au pas de temps de cinq minutes et sur des mailles de 1km x 1km, pourraient être analysées, ce qui permettrait de déterminer les paramètres du modèle pour les crues soudaines de bassins versants de quelques km² seulement. Pour les prévisions de débit à plus longue échéance, l'adjonction de nouveaux aquifères, la prise en compte de l'occupation effective des terres cultivées dans l'année et du cours du cycle végétatif réel et non de moyennes statistiques, l'affinement des estimations de lâchers et des prélèvements pour l'irrigation ou la mise en réserve sont des facteurs d'amélioration accessibles. Ils nécessitent des moyens de calcul puissants et quelques développements.

La mission n'a pas eu connaissance de l'existence, comme en Angleterre, d'un projet organisé, avec un échancier et des financements, visant à la mise en place d'un dispositif opérationnel utilisant ce modèle SIM (ou d'autres), pour la prévision des crues. Il apparaît cependant que ce type de dispositifs pourrait apporter des progrès notables. Compte tenu des enjeux de sécurité, des soucis de cohérence et de rationalisation des coûts des politiques publiques, il est indispensable qu'une expérimentation ait lieu.

Une telle expérimentation consisterait par exemple, dans un premier temps en une reconstitution d'événements passés. Elle serait suivie de la mise en place de dispositifs opérationnels expérimentaux sur un certain nombre de services en charge de prévisions

de crues de différents types (crues lentes, crues rapides). Si de telles expériences s'avéraient concluantes, une généralisation pourrait être envisagée dans un délai qui pourrait n'être pas très éloigné, ce qui aurait un impact important, aussi bien sur la consistance du réseau surveillé par l'État, que sur le système de prévision des crues lui-même.

L'évaluation de modèles de ce type nécessite de rédiger au préalable un cahier des charges pour définir les objectifs attendus, et les critères à respecter pour bénéficier des apports de ces innovations dans le domaine de la prévision des crues. Cette démarche, pouvant aller jusqu'au choix des évaluateurs, experts en hydrométéorologie français ou étrangers de haut niveau, pourrait être utilement confiée au conseil scientifique et technique du SCHAPI.

Cette perspective controversée, souhaitée par certains, crainte par d'autres, est de nature à conditionner en partie l'évolution du dispositif de prévision des crues.

9. La mission recommande la réalisation d'une évaluation scientifique et technique, indépendante et impartiale de l'apport pour la prévision des crues des modèles de prévision continue des débits tenant compte des pluies prévues, du relief, de la géologie, du sol et de son couvert végétal.

3.2.2 Les cartes de vigilance

La mise en œuvre de la production opérationnelle de la vigilance crues fait l'objet de la circulaire du 6 décembre 2007 du directeur de l'eau. Les SPC sont responsables de la production de la vigilance crues sur leur territoire et en assurent la continuité, à raison de deux cartes au minimum par jour, sur lesquelles chaque tronçon se voit attribuer un des quatre niveaux de vigilance, allant du risque le plus faible (vert) au risque le plus élevé (rouge) pour les 24 heures à venir.

3.2.2.1 La couleur de la vigilance

Les SPC ont assuré en priorité la mise en place effective et formelle de la vigilance selon le canevas du SCHAPI quitte à mettre au second plan la prévision des cotes telles qu'effectuées par les anciens SAC. La mission regrette que la prévision des crues se limite dans bien des cas à la seule définition d'un niveau de vigilance notamment quand le bulletin d'information annexé n'apporte guère d'information complémentaire quant à la prévision des cotes¹².

Le nombre de mises en vigilance de niveau supérieur au vert varie d'un SPC à l'autre dans une large fourchette. Pendant la période de 30 mois allant du 11 juillet 2006 au 13 janvier 2009, 1979 cartes de vigilance ont été élaborées par chaque SPC. Les mises en vigilance « rouge » sont exceptionnelles (deux SPC seulement y ont eu recours) et les

¹²Les cotes atteintes sont, quant à elles, consultables en ligne sur le site VIGICRUES

mises en vigilance « orange » sont rares (aucune pour quatre SPC, allant jusqu'à une trentaine (2%) groupées sur quelques épisodes sensibles).

Le SPC des Alpes du Nord a été amené à qualifier la vigilance « jaune » sur au moins un des deux tronçons couverts trente neuf fois seulement, soit huit jours par an en moyenne.

Si l'on excepte les niveaux extrêmes, vert quand il ne se passe rien et rouge dans des circonstances exceptionnelles, les deux autres niveaux couvrent un spectre particulièrement large aussi bien en ce qui concerne les durées de retour du phénomène que du point de vue de ses conséquences sur le terrain. D'autant qu'il ne peut y avoir de relation directe entre les deux, une crue décennale pouvant avoir des effets très différents selon le tronçon considéré. La cohérence recherchée par le SCHAPI pour établir la carte nationale est ainsi souvent mal vécue par les SPC, notamment pour la plage jaune. D'où des interprétations selon les SPC et leurs interlocuteurs, dont le langage fait état de jaune clair, de jaune foncé, de jaune entraînant l'élaboration de bulletins, l'information ou non du Préfet. D'où la préconisation du retour à une information des cotes aux stations. (§ 3-2-2-3) ou celle de la prise en compte des spécificités dans un règlement départemental (§ 4-1).

L'interprétation par les SPC de la vigilance de niveau jaune communiquée par Météo-France n'est pas sans poser problème. Le paramètre justifiant la mise en vigilance météorologique n'apparaît pas sur les cartes dont disposent les SPC et ces derniers sont souvent obligés de réinterpréter des informations générales provenant de différentes sources. La mission a constaté que le SCHAPI disposait néanmoins d'informations pertinentes ciblées sur le seul paramètre « précipitations » et considère qu'il est souhaitable que les SPC puissent y avoir accès.

Le SPC se trouve en difficulté face à une situation météorologique instable génératrice d'averses orageuses intenses et localisées justifiant un niveau de vigilance jaune (voire orange) sur un département. Cette situation conduit à un risque réel, mais avec une faible probabilité d'occurrence sur le bassin versant d'un tronçon surveillé. Le SPC doit-il maintenir le niveau vert au risque de se le voir reprocher en cas de crue soudaine, ou passer au niveau jaune, voire orange au risque de mobiliser - très (trop) souvent pour rien - les services en charge de l'alerte puis les maires ? De telles situations sont fréquentes et montrent bien les limites du passage d'une prévision météorologique à l'échelle du département à sa prise en compte au niveau des bassins versants de petite dimension.

Plus généralement, le fait que l'organisation de la prévision des crues ne prend pas en compte la distinction entre les crues à cinétique lente et les crues à cinétique rapide est source de difficultés. Le niveau de la vigilance est affiché pour une échéance de 24h, et n'a donc de sens que pour des événements prévisibles à cette échéance. La prévision des crues rapides est, d'une façon générale difficile à prendre en compte.

3.2.2.2 La vigilance « pluies-inondations »

Intégrée dans le dispositif de vigilance météorologique par la circulaire interministérielle du 15 octobre 2007¹³ relative à la procédure de vigilance et d'alerte météorologiques, prise en compte par la circulaire du 6 décembre 2007 relative à la production opérationnelle de la vigilance crue, la vigilance « pluies-inondations » a été mise en œuvre pour répondre à un manque de synchronisation (tout à fait explicable d'ailleurs) entre les épisodes de pluies et les épisodes de crues lors de crues à cinétique rapide, en 2005 dans le Gard et l'Hérault. Population et décideurs ont mal compris que le niveau de vigilance météo soit abaissé tandis que, dans le même temps, la crue s'amplifiait. Le niveau de vigilance « pluies-inondation » de la carte de vigilance météo est orange ou rouge si au moins une condition est remplie : de fortes pluies prévues auraient entraîné dans un département une vigilance météo fortes précipitations orange (ou rouge) ou bien des tronçons surveillés par le SPC dans le département, sont en vigilance crue orange (ou rouge).

L'introduction de ces dispositions et les premiers cas d'application ont soulevé quelques incompréhensions. Si la vigilance intégrée à quelques raisons d'être lorsque les zones de fortes pluies et de crues sont proches, elle devient incompréhensible lorsque les inondations annoncées résultent de la propagation d'une onde de crue formée loin en amont, quelques jours auparavant, et n'intéressent que les rives d'une rivière ou d'un fleuve dans un département pourtant globalement mis en vigilance.

De plus Météo-France semble, aux yeux du public au travers des médias, ainsi être directement impliqué dans la prévision des crues ce qui est de nature à contrarier la communication des SPC et à troubler leurs agents

8. La mission recommande qu'une réflexion plus approfondie soit engagée sur le mode d'activation de la vigilance intégrée, « pluies-inondations » et sur sa séparation éventuelle en fonction du type de crue.

Lors de ses rencontres, la mission a constaté que les directions concernées (Sécurité civile, DGPR, Météo-France) avaient pris conscience de l'intérêt d'une telle réflexion

3.2.2.3 Les cotes atteintes

La prévision de cote n'est pas intégrée systématiquement dans les données fournies par les SPC sur les hauteurs d'eau, ni même les tendances d'évolution de la hauteur d'eau ou des débits. Cette absence de systématisme dans la qualité de la donnée fournie perturbe les utilisateurs. De plus, en absence d'information sur un indice de confiance de la prévision des crues, ils ont tendance à ne prendre en compte que le degré d'incertitude de la prévision météorologique. Les SAC fournissaient une information sur la hauteur d'eau et souvent sur l'évolution de l'onde de crue à partir d'abaques et d'une

¹³ Sous le timbre de la DRAST et du SDS pour le MEDAD

connaissance hydraulique de la rivière ou hydrologique du bassin. La pré-alerte et l'alerte paraissaient claires et elles étaient bien comprises.

L'information fournie par le SPC sur la prévision est souvent plus difficile à appréhender car les codes couleurs sont, au dire d'utilisateurs rencontrés plus difficiles à interpréter que les cotes aux stations.

3.2.3 De la transmission de l'information à la mise en alerte

L'article R. 564-8 (2°) du code de l'environnement spécifie que le RIC :

« fixe les valeurs des précipitations, des hauteurs des cours d'eau, nappes et estuaires ainsi que des débits des cours d'eau à partir desquelles les autorités de police sont informées du risque d'inondation », puis au 3° qu'il « détermine les informations recueillies et les prévisions élaborées (...) qui doivent être transmises par le service de prévision des crues aux autorités investies d'un pouvoir de police (...), ainsi que la fréquence d'actualisation de ces informations »

Ce texte prescrit donc au SPC de transmettre les observations et les prévisions aux maires (et bien sûr au préfet) à une fréquence prédéfinie par le RIC. Il n'impose pas un passage par le préfet. L'arrêté d'application du 15 février 2005 (art 7) précise qu'il s'agit des « valeurs (...) au delà desquelles des dommages peuvent avoir lieu. Plusieurs valeurs peuvent être mentionnés en fonction de l'importance des dommages ». Or, la doctrine interministérielle, telle qu'elle ressort des circulaires, notamment de la circulaire interministérielle du 11 juillet 2006 relative à la mise en œuvre de la procédure de vigilance crues¹⁴ et portée par la DE et le SCHAPI, sépare la transmission de l'information et l'alerte.

3.2.3.1 De la transmission de l'information...

La prévision des crues, assurée par l'État, régie par le code de l'environnement et relevant du MEEDDM et des SPC consiste sur les tronçons de rivière identifiés :

- à produire au moins deux fois par jour une vigilance crues en suivant un code de couleurs traduisant la possible survenue dans les 24 h de crues suscitant des

¹⁴ Voir en particulier ses paragraphes 4-2 sur les dispositifs de diffusion de l'information qui ne mentionne pas les maires et 6 sur le dispositif de sécurité civile : « Pour ce qui concerne les maires, il appartient aux préfets de prévoir, et de mettre en œuvre en fonction des caractéristiques locales, un schéma de liaison avec les communes concernées par les phénomènes hydrologiques dangereux prévus. Ce schéma s'insère dans le dispositif ORSEC défini par la loi de modernisation de la sécurité civile. » Le paragraphe 7 précise la nature de ces schémas de liaison : « En situation orange, (...) les préfets apprécieront s'il y a lieu de déclencher un dispositif d'alerte des maires (...). En situation rouge, l'alerte des maires (...) devra être systématique et s'accompagner de la mise en place d'un dispositif qui les associe étroitement à la gestion anticipée de la crise et à son évolution. Les préfets rappelleront aux maires qu'indépendamment des dispositions prévues par la préfecture, il leur incombe (...) de prendre l'initiative de consulter bi-quotidiennement la carte de vigilance crues et le cas échéant les bulletins d'information sur le site sus-mentionné. »

dommages croissants, avec parfois des prévisions de cote et de tendance sur certaines stations du réseau. Cette information est disponible en ligne sur VIGICRUES. A partir du jaune, elle est transmise aux préfets, mais les maires, sauf exceptions, doivent aller chercher l'information sur le site.

- à mettre en ligne, en temps quasi réel, des données des stations, la courbe des cotes observées (et parfois des débits calculés) aux différentes stations.

Une amélioration de VIGICRUES est envisagée par le SCHAPI en complétant les données observées par des prévisions permettant la prolongation des courbes de cotes et éventuellement de débit.

3.2.3.2 ...à l'alerte

L'alerte est régie par les textes relatifs à la sécurité civile et relevant du ministère chargé de l'Intérieur, selon des dispositions établies département par département dans une déclinaison thématique (ici les inondations) des documents ORSEC. L'alerte consiste en pratique à pousser vers les maires des communes alertées tout ou partie de l'information produite par les SPC du département.

Ce double dispositif s'est substitué au dispositif d'annonces de crues où le service responsable (SAC), en application d'un règlement d'annonce des crues (RAC) arrêté par le préfet, informait directement les maires des communes concernées (en même temps que le préfet) du franchissement sur une ou plusieurs stations, de cotes prédéfinies correspondant à la préalerte puis à l'alerte. Plusieurs services allaient au delà des constats pour apporter des éléments de prévision sur les cotes susceptibles d'être atteintes.

Le nouveau dispositif fait l'objet de critiques de la part des « clients » (Services interministériels de défense et de protection civile (SIDPC), maires) :

- sur la dégradation de la lisibilité, pour une utilisation opérationnelle, des informations fournies sous forme de codes couleurs : les cotes atteintes ou prévues n'étant accessibles que sur Internet ou au détour du texte d'un bulletin d'accompagnement
- sur la perte de temps occasionné par un transfert de l'information en chaîne passant par le préfet avant de toucher les maires.

Diverses adaptations locales traduisent le souci de pallier ces inconvénients.

Les mots « vigilance », « alerte », voire « alarme » sont souvent employés avec des acceptions différentes, y compris dans les services chargés de la mise en œuvre de la procédure, ce qui est à l'origine de multiples incompréhensions.

La vigilance indique qu'un phénomène dangereux (la couleur de la vigilance en traduit l'intensité) est susceptible de se produire dans un délai de 24 heures sans que son degré d'occurrence soit déterminant dans cette appréciation. Elle comporte des conseils de comportement, dont le premier est justement de faire preuve de vigilance en surveillant précisément les bulletins de suivi associés, pour se tenir prêt à agir si le danger se concrétise, c'est à dire, pour les autorités responsables (maires ou préfets selon la gravité et l'étendue des dégâts potentiels) à prendre des mesures concrètes aptes à assurer la sécurité des populations concernées. Cette dernière étape est de nature à donner lieu à des procédures dites d'alerte (pré-alerte, alerte de premier niveau lorsque la menace se précise et de niveau 2 lorsque le danger est imminent) qui méritent d'être intégrés dans les plans communaux de sauvegarde (quand celui-ci existe, ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas). L'expérience montre une tendance à notifier la vigilance, parfois jusqu'à l'utilisateur final, sans forcément y ajouter de mesures concrètes quand le danger se précise, notamment lorsque son occurrence est faible (cas des orages violents isolés par exemple). C'est en ce sens que l'interprétation d'un bulletin de vigilance peut différer de celle que les autorités avaient des bulletins d'annonces ou de prévisions à court terme des crues qui pouvaient leur paraître plus mobilisateurs.

3.2.3.3 Optimisation de la chaîne d'alerte

La mission a été amenée à constater que de l'avis général des bénéficiaires, la plus-value du système par rapport au système antérieur d'annonces des crues est faible pour les crues lentes et qu'il n'est pas plus adapté pour la prévision des crues rapides. Les dispositifs de vigilance et la gestion par tronçon paraissent d'autant plus inadaptés à la prévision des crues rapides que par le passé, l'information des SAC était transmise directement aux élus, ce qui est une nécessité en cas de crue rapide, car le bouclage avec le SCHAPI et le passage via les préfetures demande un temps précieux qui n'est pas toujours justifié par une réelle valeur ajoutée.

Au delà d'une recommandation de mise en cohérence de la doctrine et du règlement (quitte à modifier ce dernier), la mission suggère une approche pragmatique pour apporter l'information pertinente la plus rapidement possible aux maires responsables de gérer la crise au niveau communal, information automatisée, pouvant au besoin être suivie par des informations plus précises ou des directives opérationnelles du préfet. La responsabilité du préfet serait maintenue sur la définition a priori du dispositif opérationnel intégré de prévision et d'alerte.

La circulaire du 9 mars 2005 relative aux SDPC, aux RIC, et à la mise en place des SPC précise que le temps de réaction des bassins surveillés doit être suffisamment long pour permettre l'activation de la chaîne d'alerte mise en œuvre par l'État (surveillance et prévision par les SPC, décision du préfet de déclenchement de l'alerte, transmission de l'alerte au maire, alerte de la population). Il apparaît à la mission que le temps d'activation de la chaîne d'alerte du réseau surveillé pourrait être réduit pour toutes les situations pour lesquelles le déclenchement de l'alerte aux maires par le préfet n'apporte pas de valeur ajoutée. Les différents maillons de la chaîne d'alerte, et les situations particulières seraient prédéterminés dans le document départemental élaboré par le

préfet que la mission propose de substituer aux RIC (voir chapitre 4-1). Un tel dispositif nécessite de confier au SIDPC la responsabilité de dresser la liste des coordonnées des maires à alerter automatiquement par le SPC, et de la maintenir à jour. Dans tous les cas, le préfet resterait destinataire en parallèle des informations directement délivrées par le SPC aux maires.

Sur le plan du contenu des informations transmises, la mission recommande de revenir à la pratique antérieure de prévision des hauteurs d'eau aux stations où cela est techniquement possible, et de caler les avertissements de vigilance par tronçons sur ces prévisions (voir § 3.2.2).

6. La mission recommande que les SPC communiquent directement aux maires les informations concernant les cotes atteintes ou prévues aux stations dans le respect des consignes arrêtées par le préfet par chaque règlement départemental.

L'approche proposée par la mission de réduire la chaîne d'alerte lorsque la situation s'y prête ne remet pas en cause la nécessité de limiter l'action des SPC aux tronçons situés dans des zones à fort enjeu pour lesquels la prévisibilité est compatible avec la durée d'activation de la chaîne d'alerte. Elle pourrait au contraire, à la marge, permettre de proposer l'intégration dans le réseau réglementaire de tronçons initialement rejetés au regard de l'impossibilité de prévoir la crue avec une anticipation suffisante.

11. La mission recommande que l'État conditionne strictement l'extension de son réseau aux zones à enjeux importants où la surveillance et la prévisibilité des crues permet une parfaite adéquation entre l'anticipation du phénomène et la durée de mise en œuvre de la chaîne d'alerte.

Lorsque le délai d'anticipation ne dépasse pas quelques heures¹⁵, lors d'évènements météorologiques soudains et intenses (a fortiori pour les inondations soudaines et le ruissellement urbain, auxquels le rapport n° 005487-01 du CGEDD de février 2009 a été consacré), la responsabilité d'alerter directement les maires pourrait être confiée par le préfet au prévisionniste interrégional de Météo-France, chargé d'une mission permanente (H24) de surveillance et de prévision. En effet, le déclenchement rapide d'une manifestation orageuse intense isolée et potentiellement dangereuse est souvent anticipée moins d'une heure à l'avance par les services météorologiques. Les

¹⁵L'estimation de l'ampleur de l'impact d'une situation météorologique potentiellement dangereuse, analysé par un prévisionniste du SPC en astreinte au regard des caractéristiques du bassin peut demander un délai de l'ordre d'une heure au minimum. La transmission de l'information aux services du préfet et la décision d'alerter les communes les plus concernées peut demander un délai du même ordre. Enfin, il reste aux maires informés à prévenir les populations les plus sensibles au risque et à ces dernières de prendre les mesures adaptées. A tous les stades une concertation directe est souvent nécessaire entre les différents acteurs. Avec des temps de réaction amplifiés lorsqu'un évènement a lieu en dehors des heures ouvrables, notamment la nuit ou les week-ends. On le voit, plusieurs heures sont souvent nécessaires à la mise en œuvre de la chaîne d'alerte de l'État à partir de la détection d'un phénomène météorologique dangereux.

développements actuels de la météorologie, et l'intégration des systèmes d'information géographiques disponibles, doivent permettre d'élaborer des produits d'avertissement automatisés, par exemple dès qu'un phénomène dangereux entre dans une zone circonscrite pré-définie où il présente un risque potentiel pour tout ou partie d'une commune. Ce service, essentiellement météorologique, là encore inscrit dans le document départemental, n'exclut pas l'intervention ultérieure du SPC, après une analyse hydrométéorologique approfondie pour les tronçons qu'il surveille.

7. La mission recommande de ne conserver la vigilance « crues » que sur les tronçons de rivière où la probabilité qu'une crue survienne dans les 24h peut être mieux établie qu'avec les vigilances « fortes pluies » ou « orages » élaborées par Météo-France.

3.2.4 Retour d'expérience et rapports annuels

Depuis la création des SPC, jusqu'à fin 2008, il y a eu peu de retours d'expérience. Ces REX se pratiquent notamment quand les inondations ont entraîné un impact médiatique important mettant en cause le rôle de l'administration. Citons l'exemple des crues de la Nivelle en mai 2007 ou de la Meurthe en 2006.

Dans le premier cas qui correspond à une crue à cinétique rapide, le retour d'expérience a montré que l'État n'a pas été en mesure de respecter les dispositions du RIC pour l'information des maires, dans le second cas, qui correspond à une crue à cinétique lente, la préfecture a considéré qu'il était heureux que le fonctionnement fût encore basé sur la pratique du SAC, dont les informations étaient plus significatives pour les élus.

L'article 10 de l'arrêté du 15 février 2005 prévoit la production et la publication sur Internet d'un rapport annuel d'activités, qui inclut en tant que de besoin les propositions d'évolution. Les premiers rapports ont été établis en 2008 pour 2007 ou pour la période depuis la mise en place du SPC. La mission n'a pu examiner que quelques rares rapports - non mis en ligne - au cours de ses visites.

Progrès significatifs, les retours d'expériences ont été récemment formalisés et quelques uns sont mis en ligne sur le site intranet géré par le SCHAPI accessible à tous les acteurs de la prévision des crues au sein du MEEDDM. La mission constate que le SCHAPI, en affectant un ETP¹⁶ sur cette activité, a pris conscience de l'apport à en attendre, notamment au niveau de l'analyse critique des situations rencontrées, de la pertinence des niveaux de vigilance retenus et diffusés, et des pistes d'amélioration proposées.

L'analyse des retours d'expérience doit fournir les éléments permettant, avec le recul nécessaire, au préfet et aux services techniques, de tirer les enseignements de nature à améliorer le service rendu.

¹⁶ Équivalent temps plein

1. La mission recommande que les SPC profitent des périodes entre les crises pour développer les contacts avec les préfetures et établissent des retours d'expérience partagés après chaque crise.

3.3 Relations des SPC avec les organismes ou services d'appui

3.3.1 Météo-France

Les correspondants de Météo-France paraissent parfois lointains (Lyon pour le SPC Allier ; Bordeaux pour le SPC de la Vienne- Thouet) et quelques fois différents pour un même SPC (Orléans traite avec Paris, Lyon et Bordeaux).

Les métiers sont parfois jugés identiques « on fait tous les deux de la prévision », d'autre fois ils sont jugés différents et les relations SPC-Météo-France sont du type client-fournisseur. Tout dépend des profils des prévisionnistes de SPC. Dans les cas d'une proximité physique (Rennes), l'osmose entre métiers se développe davantage. Par contre au sein d'un même site de Météo-France (Aix en Provence) en charge de la prévision des crues, les deux équipes de prévisionnistes d'une part de la météo, d'autre part des crues sont installées dans des salles distantes ne favorisant pas les contacts.

La mission a pu constater, au début de ses visites dans les SPC, que les négociations d'application de la convention cadre Météo-France/DGPR/DGALN étaient considérées comme une affaire et un monopole du SCHAPI, et que les SPC n'y trouvaient pas la possibilité d'un enrichissement des échanges avec les directions interrégionales de Météo-France. Toutefois, la situation s'est bien améliorée depuis, et la mise au point de la future convention-cadre pour la période 2009-2012 a donné lieu, en septembre 2008, à l'organisation d'un séminaire, sous l'égide de la DGPR, de la DGALN et de Météo-France auquel les représentants des SPC ont activement participé pour faire connaître leurs besoins et où quelques uns de leur correspondants dans les DIR de Météo-France étaient présents.

La précédente convention-cadre Météo-France/Direction de l'eau (2005-2008) donnait toute latitude aux SPC et aux DIR de Météo-France pour établir des protocoles d'application mais, hormis quelques exemples comme celui de la DIREN Midi-Pyrénées pour le bassin Adour Garonne, peu de protocoles ont été élaborés. Le projet de convention-cadre pour 2009-2012 réaffirme le principe de protocoles de collaboration entre DIR de Météo-France et Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) ou DIREN de bassin pour décliner localement les engagements de la convention-cadre et en préciser les principes d'adaptation aux particularités et besoins locaux. La convention prévoit que ces protocoles seront réexaminés chaque année au cours de réunions auxquelles seront invités les SPC concernés. La mission insiste sur l'intérêt de tels protocoles qui doivent venir concrétiser les mesures à prendre pour améliorer la qualité des services rendus, en renforçant la

coopération entre les services, en permettant à chacun de mieux assimiler les difficultés rencontrées par son interlocuteur.

3.3.2 Services chargés de l'hydrométrie

Les relations entre les unités de prévision des crues et les unités d'hydrométrie sont extrêmement variables. Il arrive que toutes les tâches d'hydrométrie (pôles 2 et 3) soient intégrées au SPC (ex. en Poitou-Charentes, la DIREN a renoncé à faire de l'hydrométrie). Mais en général les SPC n'ont de responsabilité directe que sur la maintenance et l'exploitation d'une partie du réseau hydrométrique (voir partie B). Les unités de maintenance de la DIREN et du SPC interviennent parfois sur une même station avec des fréquences et des objectifs différents (dégagement des obstacles à la mesure et contrôle métrologique pour l'une, maintenance de l'électronique de transmission pour l'autre par exemple). Dans toutes les DIREN de bassin, le SPC qui en dépend et l'unité hydrométrique coexistent et les interventions sont mieux coordonnées.

Le potentiel existant dans les services hydrométrie-prévision des crues, créés dans certaines DIREN (Meuse-Moselle), paraît très satisfaisant en terme de synergie et de gestion des ressources humaines. A Clermont-Ferrand, la DDE (SPC) et la DIREN (Hydro) envisageaient, mi 2008, de regrouper ces unités en un seul service intégré au sein de la future DREAL.

La mission ne retient pas l'idée de faire effectuer, par les SPC, les prévisions d'étiage, actuellement faites par les DIREN à partir des mesures hydrométriques et piézométriques, tant les contraintes sont différentes.

3.3.3 Autres organismes publics scientifiques et techniques

Parmi les organismes publics scientifiques et techniques impliqués dans le domaine de l'eau, plusieurs organismes appartiennent au réseau scientifique et technique (RST) du MEEDDM et travaillent à des questions intéressant la prévision des crues et l'hydrométrie, notamment en hydraulique, en hydrologie et en métrologie.

Certains organismes techniques interviennent à partir de leurs champs d'intervention de base que sont la gestion des infrastructures de transports, la gestion des zones urbaines ou la gestion des risques naturels ou technologiques. Certains de ces organismes ont une vocation de recherche, de diffusion de la connaissance et d'expertise tels le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC) ou le Centre d'études techniques maritimes et fluviales (CETMEF) qui assurent une fonction de chef de file vis à vis des centres d'appui aux services déconcentrés de l'État comme les Centres d'études techniques de l'équipement (CETE). Le Centre d'études sur les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU) concentre son activité sur le milieu urbain, sans piloter directement de recherches.

A côté des centres techniques, les écoles qui disposent de laboratoires spécialisés en hydrologie (CERGREVE de l'École nationale des ponts et chaussées (ENPC)) ou en

hydraulique (École nationale des travaux publics de l'État (ENTPE)) doivent également être citées.

Le MEEEDDM exerce la tutelle de l'État sur Météo-France au sein duquel le Centre national de recherche météorologiques (CNRM), en liaison avec les centres de recherche nationaux (CNRS, INRA, CEMAGREF, EDF), européens et mondiaux a une activité de modélisation de haut niveau (prévision d'ensemble, modèles hydrométéorologiques, modélisation du climat, modélisation du manteau neigeux...) La direction de la climatologie, plus particulièrement sa division hydrométéorologie, assure le suivi des ressources en eau pour le compte de la DGALN et exploite la base nationale de données pluviométriques. L'école nationale de la météorologie (ENM) forme les futurs météorologistes à l'hydrométéorologie, encadre des thèses en la matière et appuie le SCHAPI dans son programme de formation continue.

Le LCPC, établissement public à caractère scientifique et technique, anime, dans son domaine de compétence, la partie du réseau scientifique et technique, constitué par les huit CETE avec leurs dix-sept laboratoires régionaux de l'Équipement et leurs quatre centres spécialisés, qui lui permettent de bénéficier d'un appui complémentaire pour conforter ses opérations de recherche et pour susciter des retours d'expériences intéressants. Ses domaines d'investissement concernent essentiellement la modélisation des écoulements hydrauliques et la connaissance des phénomènes d'absorption des sols naturels et artificialisés. Ce réseau de laboratoires et de centres spécialisés dispose également d'une bonne compétence en mesures physiques, notamment en continu. Il participe notamment, à Nancy, à un GIP de recherche en métrologie dans le domaine de l'eau.

Le CETMEF, service d'État à compétence nationale, est également tête de réseau sur la thématique « cours d'eau ». Il est très imbriqué avec Voies navigables de France (VNF) et les services de navigation dans la gestion hydraulique des rivières navigables et de leurs ouvrages de régulation ou de navigation. Le CETMEF a créé un club « cours d'eau et environnement » ouvert à toutes personnes concernées par les rivières. Parmi les thématiques abordées par ce club, l'hydrologie et l'hydraulique apparaissent comme des priorités. En relation avec certains laboratoires universitaires ou d'autres établissements (comme le Laboratoire national hydraulique (LNH) d'EDF), le CETMEF travaille sur des modélisations numériques hydrauliques des cours d'eau et plus particulièrement au travers du logiciel OPTHYCA sur la visualisation des informations topographiques et hydrauliques. Il est également présent en métrologie, pour l'établissement de notes techniques de référence ou de monographies, par exemple pour évaluer les différents systèmes de mesure de la vitesse et la hauteur des écoulements.

Le CERTU, service d'État à compétence nationale, est concentré sur la problématique urbaine. Dans le champ des inondations, ses interventions sont donc limitées à la prévention des risques d'inondation et à la gestion intégrée de l'eau dans la ville.

Les CETE, services déconcentrés de l'État, quant à eux, avec une coordination de la direction de la recherche et de l'innovation (DRI) s'investissent chacun différemment

dans les domaines liés à la prévision des crues en fonction des compétences et du « marché local ». Ils sont dans leur majorité présents dans le domaine de la prévention des risques, au travers de production de monographies, de guides ou de missions d'assistance ou d'expertise auprès des services déconcentrés pour la prévention des inondations. Certains apportent un soutien au LCPC ou au CETMEF sur la modélisation des phénomènes d'écoulement (Sud-Ouest, Est). Dans la plupart des cas, les travaux des CETE restent concentrés sur la connaissance des phénomènes d'inondation urbaine (ruissellement urbain et assainissement pluvial). Le CETE d'Aix en Provence s'est en revanche investi sur la connaissance des phénomènes de crues par débordement de rivières en région PACA et celui de l'Ouest sur la modélisation pour le compte du SPC du Maine-Loire aval.

Le BRGM, établissement sous tutelle partagée entre le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et le MEEDDM est un acteur qui dispose de compétences sur la connaissance et la gestion des nappes dont les résultats peuvent influencer les phénomènes de débordement de rivière.

Par ailleurs l'IGN, établissement public administratif, est un acteur essentiel dans le domaine de la prévision des inondations au travers de la fourniture d'informations cartographiques utiles au calage des différents modèles numériques d'écoulement et à la connaissance des zones de vulnérabilité.

Le SCHAPI s'appuie en outre sur les compétences de l'INERIS, important centre de recherche et d'exploitation dans le domaine des risques essentiellement industriels, sous double du ministère en charge de la recherche et du MEEDDM, pour le choix des matériels capteurs hydrométriques et des stations de mesure (aide à la rédaction des marchés, recette technique).

Parallèlement le CEMAGREF, établissement public à caractère scientifique et technique sous tutelle du ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, couvre plusieurs champs de la recherche, de diffusion et d'appui aux services dans le domaine de l'hydraulique, de l'hydrologie et des risques liés aux inondations. Il intervient sur plusieurs projets de recherche et de développement. Il a notamment mis au point un générateur de pluies horaires en régionalisant les paramètres. Celui-ci permet d'estimer en tout point du territoire l'aléa pluviométrique avec une maille de 1 km² (SHYREG). Il a également, sur la base de cette méthode, mis au point avec Météo-France le modèle AIGA, susceptible d'anticiper le niveau de risque d'inondation à l'exutoire de petits bassins versants en fonction des pluies observées et prévues. Ce modèle est actuellement expérimenté dans le sud de la France. Le CEMAGREF intervient également dans la modélisation des régimes des eaux superficielles mais plus particulièrement dans une perspective de mise en œuvre de la DCE (Directive cadre sur l'eau) en France.

Enfin plusieurs de ces organismes (CEMAGREF, CETMEF, CETE d'Aix en Provence notamment) interviennent sur la sûreté et la gestion des ouvrages hydrauliques susceptibles d'avoir une influence sur les phénomènes de débordement de rivières.

Cette multiplicité d'organismes du réseau scientifique et technique du MEEDDM montre l'existence de fait d'une communauté d'acteurs scientifiques et d'experts susceptibles d'apporter une contribution au développement et à la maîtrise d'outils de prévision des crues et d'hydrométrie.

De nombreux colloques et séminaires, de même que des programmes de recherche, tels « RIO » (pour « Risque Inondation »), « EPR » (pour « Évaluation et Prise en compte du Risque ») ou « RDT » (pour Risque, Décision, Territoire) engagés depuis une dizaine d'années par le ministère de l'écologie, ont permis aux scientifiques et aux utilisateurs de confronter les possibilités des uns aux besoins des autres. Mais il n'est pas sûr que ces efforts se soient concrétisés sur le plan opérationnel .

Car si les équipes de recherche ont entre elles des relations et si une animation du RST est organisée à l'intérieur du MEEDDM, il reste à établir un programme cohérent visant à l'amélioration de la prévision des crues et de l'hydrométrie piloté et financé explicitement par ce ministère. La DRI, en relation avec la DGPR- en particulier avec le concours du comité scientifique et technique du SCHAPI- doit pouvoir mobiliser une communauté scientifique pour élaborer et conduire sous son autorité un programme visant à l'amélioration substantielle de la prévision des crues de différentes natures.

12. La mission recommande que la DRI et la DGPR – au travers du SCHAPI et de son comité scientifique et technique - poursuivent et amplifient leur action visant à piloter l'activité de la communauté scientifique dans le domaine de la prévision des crues et de l'hydrométrie.

3.4 Le fonctionnement en réseau du dispositif de prévision des crues

3.4.1 Au niveau des bassins - Rôle des DIREN

L'implication des DIREN de bassin et leur mode de relation avec les SPC est assez hétérogène faute de textes définissant précisément leur rôle et leurs responsabilités dans le domaine de la prévision des crues, au delà de l'élaboration des SDPC. Les relations entre les DIREN de bassin et les SPC se concrétisent souvent par une ou deux réunions annuelles. Visiblement, certains SPC apprécient l'autonomie qui résulte de leur éloignement du SCHAPI tandis que d'autres regrettent de ne pas pouvoir s'appuyer plus sur une autorité capable d'assurer la cohérence des actions sur l'ensemble du bassin. De façon analogue, certaines DIREN, fortement impliquées dans la prévision des crues, assument effectivement leur mission de coordination (c'est le cas de la DIREN Adour-Garonne), ou s'appêtent à le faire, tandis que d'autres doutent de leur capacité à répondre aux sollicitations des SPC.

Le tronc commun aux activités de toutes les DIREN de bassin est assez réduit et porte notamment sur :

-
- l'appui aux préfets de bassin pour l'organisation de la prévision (élaboration puis révision des SDPC, avis sur les RIC et règlements particuliers),
 - l'animation des SPC qu'elles pratiquent surtout lorsqu'elles peuvent s'appuyer sur un budget opérationnel de programme (BOP) de bassin,
 - l'organisation de l'hydrométrie, traitée dans la deuxième partie du rapport.

Entre la mission d'appui aux SPC dont est chargé le SCHAPI et le rôle de coordination, d'animation et de pilotage que jouent ou pourraient jouer les DIREN de bassin, la distinction n'est pas toujours évidente et les interprétations varient d'une DIREN de bassin à une autre, souvent en fonction de leur implication dans le domaine de la prévision et des compétences sur lesquelles elles peuvent s'appuyer. L'éloignement du SCHAPI, service national, et les moyens humains limités de la plupart des SPC, conduisent à laisser un rôle prépondérant aux DIREN de bassin, service de proximité ayant une bonne connaissance des caractéristiques du bassin.

Ces constatations avaient amené la direction de l'eau, lors d'une réunion tenue en mars 2006 avec le SCHAPI et les DIREN de bassin à confier à la DIREN Midi-Pyrénées la mission de proposer, en concertation avec les autres acteurs, une note de cadrage ayant pour objectif de définir la répartition des missions entre le SCHAPI et les DIREN et leur positionnement en matière de coordination des SPC.

Le résultat de ce travail conduit à répartir les activités d'animation, de pilotage et d'assistance technique en trois types :

- Les missions pilotées par le SCHAPI : appui technique aux SPC et coordination des activités opérationnelles,
- Les missions pilotées par le DIREN de bassin : appui auprès du préfet coordonnateur de bassin, coordination et pilotage des SPC sur le terrain,
- Les missions co-pilotées par la DIREN et le SCHAPI : partage du choix des orientations techniques, programmes de formation, orientations des actions de recherche et de développement.

Cette esquisse aurait mérité d'être approfondie et de prendre la forme d'une circulaire.

Les DIREN de bassin ne sont pas très impliquées dans la gestion des ETP et leur répartition entre les services. Il n'y pas eu de réelles avancées sur l'application de la circulaire de juillet 2006, co-signée par les ministres de l'équipement et de l'écologie, sur l'organisation de discussions entre DRE et DIREN sur l'affectation des ETP Equipement aux tâches relevant du Budget opérationnel de programme (BOP) risques. La création des DREAL devrait permettre d'assurer cette cohérence mission-moyens.

L'ensemble des DIREN estime par ailleurs que la compétence en hydrologie reste chez elles, tant que les capacités provenant des anciens Services régionaux d'aménagement des eaux (SRAE) existent, sauf dans quelques régions marquées par l'histoire comme en Poitou-Charentes.

3.4.2 Rôle du SCHAPI

Le SCHAPI a été très actif lors de la mise en place des SPC particulièrement en appui auprès de ceux qui étaient créés de toute pièce. Il a apporté une assistance pour l'installation matérielle des SPC. La formation des nouveaux arrivants dans le réseau a été particulièrement appréciée, notamment pour ceux qui ne disposaient pas des compétences indispensables pour être opérationnels en matière de prévision des crues.

Par ailleurs, les réunions du réseau des SPC sont appréciées en général mais certains responsables de SPC considèrent qu'elles se limitent trop souvent à de la diffusion d'informations et de doctrines. Plusieurs d'entre eux demandent la constitution, en complément de cette formule, d'un vrai club d'échanges et d'expériences sur leurs métiers, l'usage des outils, l'organisation. En créant un site internet avec une rubrique forum, le SCHAPI a en partie répondu à ce souci.

La multiplicité des méthodes et modèles, les critères qui entourent leur choix d'utilisation, les améliorations à apporter (présentées au § 3.2.1.2) ne paraissent pas être suffisamment explicitées par le SCHAPI. Un travail d'analyse des modèles, de leurs comparaisons critiques est à entreprendre. Cela paraît être dans les missions du SCHAPI alors qu'il apparaît actuellement surtout comme un service opérationnel de production de cartes de vigilance et pas suffisamment comme un service disposant d'une capacité de réflexion sur les orientations à mettre en œuvre. Son absence d'autorité hiérarchique sur les SPC et fonctionnelle sur les BOP limite sa possibilité d'arbitrer les choix de solutions nationales.

13. La mission recommande de constituer au niveau national (SCHAPI) une capacité scientifique susceptible de contribuer à l'orientation et à la conduite de la politique de recherche et de développement, et dont le directeur aurait une autorité hiérarchique ou fonctionnelle sur les chefs de SPC, au moins au niveau des commandes d'études et de développement.

4 De la prévision des crues à la gestion des crises d'inondation

4.1 Gestion au plan départemental

Dans un certain nombre de départements, les préfets (SIDPC) ont préféré conserver ou élaborer, en complément du RIC, un règlement spécifique, souvent dénommé « règlement départemental de prévisions des crues ». Dans le bassin Adour-Garonne,

par exemple, cette situation se rencontre dans plusieurs départements. L'articulation de ces documents départementaux avec les RIC est incertaine, ces deux documents contenant souvent des redondances, au pire des contradictions. Quelques exemples :

En Dordogne, les « dispositions spécifiques ORSEC concernant le règlement d'annonce des crues départemental », approuvées par le Préfet visent les dispositions de la loi de modernisation de la sécurité civile et le décret du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC, mais aussi le RIC du bassin de la Dordogne en date du 10 juillet 2006. Ce document recopie fidèlement la présentation du dispositif national de vigilance, présente le site CRUDOR développé avec l'Entente Dordogne, explicite les critères de vigilance et définit les mesures à prendre par le SIDPC en identifiant deux phases distinctes dans le niveau de vigilance jaune : une phase 1 prévenant par SMS de l'atteinte d'une cote de préalerte sur au moins un tronçon, une phase 2 dite de « crue modeste » correspondant à un dispositif similaire à l'« avis de cote de début de prévisions » mis en œuvre par le SPC. On peut noter au passage que ces deux niveaux dans le jaune semblent correspondre aux anciennes cotes de préalerte et d'alerte du service d'annonce des crues. Ce qui figure dans les dispositions spécifiques du plan ORSEC est la copie de ce qui figure dans le RIC avec, pour chaque station, 4 cotes repères : 1,2,3 associées aux trois couleurs de la vigilance, et une 4ème, dénommée « cote de début de prévisions » associé au déclenchement du dispositif de prévision mis en ligne sur le site internet « CRUDOR ».

Dans le Tarn a aussi été adopté un plan départemental visant le décret ORSEC et le RIC. Ce plan juxtapose des extraits du RIC et un historique des crues aux échelles de chaque tronçon, correspondant à une zone pour laquelle une alerte peut être déclenchée avec des cotes de référence annuelle, quinquennale, cinquantennale voire centennale. L'articulation entre ces cotes et les couleurs de vigilance n'est pas explicite, ni les critères d'alerte des maires par le SIDPC (automate GALA). Le message type informe d'une « alerte de crue de niveau jaune, orange ou rouge du service des crues de la préfecture du Tarn », renvoie à un serveur vocal (bulletins de suivi), à VIGICRUES, au site de la DIREN de bassin ainsi qu'à VIGIMETEO (réservé aux institutionnels). L'intégration du dispositif est moins poussée qu'en Dordogne et sa cohérence n'est pas manifeste.

Dans le bassin Rhin-Meuse, le mode de communication des informations aux élus de la vigilance est différent d'un département à l'autre (information dès le seuil jaune en Meurthe et Moselle et non dans les autres départements du SPC Meuse-Moselle). Quelquefois à l'intérieur d'un même département le niveau d'information délivrée est différent (ainsi, le préfet du Bas Rhin a informé les élus dès le seuil jaune pour la Sarre et non pour l'Ill). Certaines de ces décisions sont justifiées par l'inadaptation des valeurs seuils par tronçons et par la largeur du spectre couvert par le niveau de vigilance jaune (cette vigilance jaune peut être déclenchée dès qu'il y a gêne à des activités en rivière, ou ne l'être qu'à l'apparition des premiers débordements locaux, à la crue annuelle ou à la crue décennale selon les sites). Comme beaucoup de préfectures (c'est le cas en Adour-Garonne) demandent à définir des niveaux de vigilance en fonction des mises en action d'alerte, des seuils sont instaurés, hors RIC mais explicités dans les règlements

départementaux à côté ou en complément des RIC. Certains SPC peuvent avoir à gérer des seuils différents pour des niveaux de vigilance équivalents selon les départements.

Les exemples pourraient être multipliés et témoignent de la nécessité de traduire les informations techniques en données simples, concrètes, compréhensibles et facilement utilisables par les responsables de l'alerte. Les documents départementaux n'ont pas de base réglementaire dans le code de l'environnement, l'arrêté du 15 février 2005 précise que le RIC élaboré par chaque SPC définit les informations indispensables pour chacun des départements¹⁷. Ces attitudes, en contradiction – au moins apparente, ces documents pouvant relever des plans ORSEC - avec les textes en vigueur, traduisent l'attachement à un dispositif bien rodé, assimilé par les responsables des préfectures et des municipalités. La pratique constatée montre dans certains cas l'inadaptabilité des RIC, dans d'autres cas l'opposition entre la logique départementale de gestion des crises et la logique de prévision des crues par bassin versant.

Dès lors, il conviendrait de préciser la mise en œuvre de la prévision des crues articulée de la manière la plus efficace possible avec l'alerte à l'échelon départemental responsable de la gestion de crise. Ce serait l'occasion de prendre en compte l'ensemble des informations utiles aux acteurs locaux des crises inondations quelle que soit la nature de ces inondations, y compris les aspects opérationnels des dispositifs de surveillance et d'alerte déployés sur les cours d'eau dans le département par une collectivité, un groupement ou un prestataire privé, ainsi que les dispositifs reposant sur les seules informations météorologiques. Ce règlement traiterait également des modalités d'échange des informations entre organismes et de la communication vers la population en cohérence avec la communication des services de l'État et de ses établissements publics, notamment sur la vigilance. Il est rappelé ici que la mission sur le ruissellement urbain et les inondations soudaines recommande que celles-ci soient traitées entre Météo-France et les collectivités sans l'intervention des SPC dans la chaîne de transmission de l'alerte, mais le règlement départemental préconisé devrait le mentionner.

Le règlement départemental serait élaboré initialement puis actualisé annuellement, sous l'égide du préfet, par les directions départementales en charge des territoires et de la protection des populations avec le concours technique du ou des SPC territorialement compétents, du délégué départemental de Météo-France et des services des collectivités, notamment de celles qui ont mis en œuvre des dispositifs de surveillance et d'alerte. Le texte réglementaire relatif au RIC serait à remplacer par un nouveau texte de même niveau prescrivant ces règlements départementaux.

¹⁷ Le RIC : ° 2° fixe les valeurs des précipitations, des hauteurs des cours d'eau, nappes et estuaires ainsi que des débits des cours d'eau à partir desquelles les autorités de police sont informées du risque d'inondation ;

3° détermine les informations recueillies et les prévisions élaborées grâce aux dispositifs de surveillance de l'État et de ses établissements publics qui doivent être transmises par le service de prévision des crues aux autorités investies d'un pouvoir de police et aux responsables des équipements et exploitations dont l'importance et la vulnérabilité le justifient, ainsi que la fréquence d'actualisation de ces informations ; (*ce texte ne prescrit pas que cette information transmise aux maires transite par le préfet*)

Toutes les collectivités (Conseil Général et communes) seraient consultées initialement et tenues régulièrement informées. La rencontre annuelle entre SPC et services de la préfecture, préconisée par ailleurs par la mission, trouverait aussi tout naturellement son cadre.

De l'actuel RIC subsisterait, éventuellement, pour le SPC un règlement de service interne comportant pour l'essentiel un tableau des conditions et des modalités d'information et d'alerte par le SPC des différentes préfectures et collectivités des départements de son ressort.

3. La mission préconise que les RIC, actuellement arrêtés par le préfet du siège pour chaque SPC, soient remplacés par des règlements départementaux.

L'existence de règlements départementaux ne remettrait aucunement en cause l'élaboration, par le préfets coordonnateur de bassin des schémas directeurs de prévision des crues

La mission a par ailleurs constaté que certaines préfectures ne disposaient pas d'un appui technique suffisant pour exploiter au mieux les informations reçues des services de prévision des crues ou des services météorologiques. Certes, les services des DDE (devenues DDEA) ont toujours été présents dans la prévention des risques (conduite des PPR, connaissances des territoires, des réseaux et des vulnérabilités), et ont souvent prolongé leur action pour le compte des préfets responsables de la gestion des crises, dans la préparation de la crise. Ces services sont plus rarement impliqués directement auprès des préfets - comme ils pourraient l'être - dans la gestion des situations de crise.

La mission ne rejette pas cette possibilité, lorsque les compétences existent, mais insiste surtout sur l'importance attachée à ce que le préfet puisse disposer de l'expertise d'une ou plusieurs personne(s) choisie(s) par lui en fonction de leur compétence en hydrométéorologie et de leur capacité à exploiter les informations techniques des services de prévisions de crues ou de météorologie pour les traduire en risques encourus par les populations. L'origine de ces « référents » n'est pas primordiale, au regard de leurs capacités personnelles et des disponibilités locales.

2. La mission recommande que chaque préfet de département prenne les dispositions pour pouvoir être assisté d'un référent « crue » pendant la gestion des crises inondations.

4.2 La prévision des inondations

La prévision des crues porte sur les paramètres hydrométriques caractérisant la crue : cote du niveau d'eau, débit ; la prévision des inondations concerne les surfaces submergées et les enjeux économiques et humains de ces submersions.

Dans l'ancien système, le rôle des SAC était clairement limité à l'annonce des crues : elle concernait les cotes d'eau à des stations bien identifiées et parfois leur évolution lorsque sa cause principale était la propagation de la crue . Ce sont les destinataires de ces informations, principalement les maires, qui devaient traduire ces prévisions de crues en inondation et en mesures à prendre pour prévenir et limiter les dommages.

Dans le dispositif actuel, les SPC doivent, pour chaque tronçon de rivière, caractériser un niveau de vigilance qui prend en compte les dommages susceptibles d'être causés par la crue. La question se pose de savoir si la mission des SPC doit être étendue dans cette direction.

Il s'agirait de compléter les prévisions portant sur des cotes et sur des débits par des prévisions sur les zones susceptibles d'être submergées. L'occupation de ces zones doit bien sûr être connue, car on ne peut traiter de la même manière des parcelles habitées et des zones de pâturages ou de cultures. La submersion éventuelle de voies de circulations et la possibilité de franchissement d'obstacles susceptibles de faire barrage (route, voie ferrées, levées de terre) doivent également être prises en compte.

Pour pouvoir, à partir des prévisions réalisées par les SPC (prévisions de cotes et prévisions de débit), prévoir les inondations, il est nécessaire de disposer d'une topographie très précise et d'un système d'information géographique (SIG) comportant outre cette couche topographique, les couches concernant les occupations du terrain permettant d'évaluer les enjeux des inondations. Ces dernières couches doivent faire l'objet de mises à jour régulières. Une modélisation des submersions doit alors permettre de passer des cotes prévues aux zones submergées et de prévoir les inondations causées par la crue attendue.

La prévision des crues constitue le premier élément de la chaîne opérationnelle visant à limiter les dommages causés par les inondations. La prévision des inondations apparaît comme le second élément permettant de définir les actions à engager : alerte des populations, évacuation, travaux de protection. Il est clair que la meilleure cohérence de ces éléments est assurée quand une même entité est chargée de toute la chaîne d'actions ; c'est ce qui se passe en Angleterre et au Pays de Galles où l'Agence de l'Environnement (Environment Agency) a une responsabilité complète allant de la prévision des crues à la mise en place de moyens de protection (voir annexe 3).

Les conditions du passage de la prévision des crues à celle des inondations s'apprécient au regard de compétences spécifiques et d'une connaissance précise des zones inondables. L'anticipation de la crue s'exprime en hauteur d'eau et débits prévus, déterminés par un prévisionniste, travaillant le plus souvent à l'échelle d'un grand bassin versant. Sa traduction en zones inondées met en œuvre des modèles numériques de terrain et nécessite une connaissance précise de la topographie locale, de l'occupation des sols, des aménagements et des enjeux, qui relève d'abord des niveaux communal et départemental. Le passage de la crue à l'inondation demande des moyens importants, aussi bien humains que financiers.

Compte tenu de l'implication des collectivités territoriales dans une part importante des actions à engager, il ne paraît pas envisageable, en France, que le dispositif d'Etat en charge de la prévision des crues ait une responsabilité complète sur l'ensemble de la chaîne d'actions. Dans ces conditions, la question est de savoir où placer la limite entre ce qui relèverait des SPC et les actions de protection sur le terrain engagées par les collectivités territoriales et les services de la protection civile

4. La mission considère qu'il est préférable de limiter la responsabilité du réseau des SPC à la seule prévision des crues et de ne pas lui confier la prévision des inondations. En tout état de cause, un investissement éventuel de l'État dans le domaine de la prévision des inondations devrait faire l'objet d'une analyse préalable approfondie des moyens et des compétences à mettre en œuvre pour exercer cette mission

5 Organisation et moyens en personnel

5.1 Organisation générale

L'organisation du travail dans un service de prévision des crues doit tenir compte des caractéristiques suivantes: relative rareté des événements, impossibilité de les anticiper longtemps à l'avance, fort accroissement des activités opérationnelles quand le risque se précise puis pendant la durée de la crise.

L'organisation repose sur la présence d'un minimum d'agents affectés au SPC et travaillant selon le régime des horaires de bureau, la possibilité de mobiliser rapidement des personnels extérieurs au SPC en appui, et le recours à l'astreinte en dehors des heures de bureau, nuits et week-ends notamment.

Les activités de maintenance, en horaires de bureau, parfois complétées par un recours à l'astreinte, sont nécessaires au bon fonctionnement des équipements utilisés pour les mesures, les transmissions ou leurs traitements informatiques.

La plupart des SPC exercent des activités quotidiennes plus ou moins importantes en hydrométrie. Ces activités des SPC du point de vue de l'organisation comme des moyens mobilisés, sont traitées dans la partie du rapport consacré à l'hydrométrie.

Les différents textes réglementaires applicables ont été pris en application du décret 2000-815 du 25 août 2000 relatif à l'aménagement et à la réduction du temps de travail dans la fonction publique de l'État, y compris pour le recours à l'astreinte en dehors des heures normales de service. L'astreinte est censée répondre à des situations imprévues ou aléatoires, en maintenant l'agent, sans qu'il soit à la disposition immédiate et permanente de son employeur, en mesure d'intervenir.

L'application stricte des règles relatives à la réduction du temps de travail (RTT) complexifie l'organisation du travail, notamment lorsqu'une intervention de l'agent en astreinte, même de courte durée, vient interrompre sa période de repos nocturne ou hebdomadaire.

5.2 Organisation de la prévision des crues

Pendant les heures ouvrables un ou deux prévisionnistes selon les centres sont présents dans la plupart des SPC. Ces prévisionnistes sont en charge du suivi de la situation et de l'élaboration des cartes bi-quotidiennes de vigilance crues, mais, dans certains SPC, ce travail est confié au prévisionniste d'astreinte, même s'il ne fait pas partie de l'effectif du SPC (par exemple à Poitiers).

En dehors des heures ouvrables la prévision repose sur l'astreinte d'un prévisionniste, dit « prévisionniste de rang 1 », agent du SPC, cadre du service de rattachement du SPC ou simplement agent d'une autre service, volontaire et ayant subi un minimum de formation. Il consulte les données et réalise les cartes de vigilance du week-end (depuis son domicile lorsqu'il n'y a rien à signaler - niveau de couleur vert). En cas de crise ou de risque de crise il est alerté par téléphone quelle que soit l'heure et il se rend généralement au SPC pour disposer des moyens d'analyse et de transmission. Selon les besoins, il peut souvent mobiliser dans des délais relativement courts, un deuxième agent, dit prévisionniste de rang 2, voire un troisième pour les grands SPC.

Le prévisionniste de « rang 2 » est soit en astreinte « fixe » c'est à dire prévue longtemps à l'avance dans un tableau d'astreinte, soit mis en astreinte d'urgence, avec un délai réduit impliquant une majoration de l'indemnité d'astreinte (+ 50%). Il se rend alors au siège du SPC. Le délai pour rejoindre le SPC est variable en fonction de la localisation, de l'ordre de l'heure.

On notera que l'indemnité de sujétion d'astreinte d'un prévisionniste de rang 1, d'un peu plus de 100€ par week-end correspond au coût moyen budgétaire de 3h de travail environ. Si on ajoute la compensation du temps d'élaboration des cartes de vigilance, en moyenne 4 heures, et, à la marge le temps de trajet et de travail effectif en cas de besoin, on aboutit à un coût d'astreinte de week-end équivalent à une dizaine d'heures de travail effectif par SPC.

S'il est notablement moins coûteux qu'un service permanent activé 24H/24, le régime d'astreinte a un coût, en temps et en argent, qui est loin d'être négligeable. La sujétion d'astreinte, de nuits et de week-end est indemnisée sur la base de taux prévus par les textes, soit de l'ordre de 8000 € par an et par poste d'astreinte. L'élaboration systématique des cartes de vigilance donne lieu à une compensation en temps pouvant aller jusqu'à deux heures, soit huit heures (hors bonifications) pour les quatre cartes du week-end dans certains SPC. Les interventions nécessitant un déplacement sont considérées comme travail effectif, avec bonification habituelle s'il s'agit d'une nuit, d'un dimanche ou d'un jour férié. Au titre du trajet deux heures de déplacement sont en principe décomptées en temps de travail et ajoutées au temps de présence au SPC. Le

cas est relativement rare, mais il semble que la mise en place de la vigilance intégrée pluies-inondations conduise à une augmentation des déplacements. A vérifier dans la durée. On constate là encore une grande diversité d'un SPC à l'autre, pas toujours justifiée.

- Les prévisionnistes de rang 1 et 2 sont le plus souvent présentés comme étant « interchangeables », tous les prévisionnistes en position d'astreinte, affectés ou non au SPC étant susceptibles d'être en position de rang 1 ou 2. Il semble que dans la réalité, en gestion de crise, les tâches des uns et des autres se répartissent naturellement selon les compétences, l'expérience, et la responsabilité liée à une tâche donnée.
- Les arguments avancés pour le maintien d'un système polyvalent portent sur la faiblesse des effectifs pratiquant l'astreinte (notamment en période de congé), la nécessaire familiarisation de tous les prévisionnistes à l'élaboration des cartes le week-end, et la difficulté de figer des tableaux de répartition des tâches au regard de l'hétérogénéité des compétences et des expériences dans chaque binôme (on peut aussi bien trouver un binôme de deux prévisionnistes chevronnés que de deux débutants). A contrario, on peut envisager un regroupement des centres permettant d'obtenir une masse critique de personnels compétents et expérimentés.

5.3 Effectifs pour la prévision des crues

L'activité des SPC varie en fonction de la fréquence des événements, de l'importance du réseau réglementaire surveillé, pour la prévision des crues, et des responsabilités de chacun en matière d'hydrométrie. C'est ainsi que, d'un SPC à l'autre, l'effectif disponible peut varier du simple au double. Bien qu'une enquête semble avoir été réalisée auprès des SPC en 2007, il n'a pas été possible de disposer de tableau d'effectif détaillé faisant la part entre les effectifs affectés, les effectifs intervenant en appui, et, pour ces derniers, de leur part d'activité consacrée au SPC (part évidemment variable d'une année à l'autre).

A partir d'informations globales ou lacunaires, hors personnels administratifs, et hors hydrométrie, on peut estimer en moyenne par SPC:

- trois à quatre prévisionnistes affectés, 6 à 10 en appui ;
- trois à quatre agents affectés sur des fonctions techniques diverses (maintenance informatique et équipements de mesure, gestion et installation réseau, cartographie...)

Hormis les chefs de SPC, environ quatre-vingt prévisionnistes sont affectés à plein temps dans les SPC, tandis que près du double, affectés dans d'autres services, sont susceptibles d'être mobilisés en cas de besoin et participent souvent aux astreintes. Ces derniers n'y consacrant qu'une faible part de leur activité, l'ordre de grandeur de

120 ETP consacrés à la prévision des crues dans les SPC demande à être validé, mais semble réaliste.

En comparaison, pour les vingt-deux SPC, le réseau réglementaire comporte entre deux et vingt tronçons pour un total de 242 tronçons. On rappelle que sur une base statistique de trente mois (du 11/07/2006 au 13/01/2009), représentant certes un échantillon un peu court (1820 cartes tout de même), neuf SPC ont eu à décliner des tronçons en jaune sur moins de 120 cartes, soit 40 cartes par an, représentant, à raison de deux cartes par jour, une vingtaine de jours et un nombre très faible de situation, une situation pouvant durer plusieurs jours consécutifs. C'est dire que certains parmi la dizaine de prévisionnistes d'astreinte chargés d'élaborer les cartes quotidiennes n'ont pas l'occasion dans l'année de mettre un tronçon du territoire surveillé en vigilance jaune. La question de la compétence se pose alors. Peut-on la maintenir dans ces conditions, et, si oui, faut-il qu'autant d'agents soient qualifiés pour intervenir si peu ?

Globalement l'ensemble SPC + SCHAPI apparaît largement suffisant par rapport au nombre moyen et même extrême d'événements « crue » dans l'année sur le territoire et, en même temps, beaucoup de SPC n'ont pas l'effectif suffisant pour assurer leur mission en cas de crise majeure. Soit que celle-ci ne soit pas prévisible plusieurs heures à l'avance, soit qu'elle dure trop longtemps pour que les relèves soient assurées dans le strict respect du code du travail ou des dispositions de la fonction publique. De plus, la dispersion des effectifs augmente l'effectif global et ne permet pas de disposer d'une compétence suffisamment homogène pour garantir une indéniable qualité de service en toutes circonstances.

Il paraît logique de vouloir rechercher à regrouper les services en entités dont la responsabilité territoriale s'exercerait sur un nombre suffisant de tronçons et trouverait à s'exercer plus souvent de manière à mieux faire face aux situations imprévues d'une part, et à assurer une disponibilité permanente de compétences enrichies par l'expérience.

Ce regroupement de SPC pour atteindre une taille critique doit pouvoir permettre à chaque SPC de disposer, à effectif global et à coût approximativement constant¹⁸, de cinq prévisionnistes compétents et expérimentés, affectés au SPC, présents 7 jours sur 7 et en astreinte la nuit capables d'exercer les prérogatives d'un prévisionniste de rang 1.

5.4 Qualifications des prévisionnistes

Pour évaluer les qualifications nécessaires au prévisionniste de crues, il faut distinguer entre les crues lentes et les crues rapides.

¹⁸ L'indemnité de sujétion d'astreinte, la compensation du temps d'élaboration des 4 cartes du week-end, les interventions, y compris le temps de trajet et les bonifications pour travail en dehors des heures normales de bureau équivalent à une dizaine d'heures-agent pour le samedi et le dimanche.

Pour les crues rapides, les modèles pluies-débit, ne permettent pas, en général, d'établir une prévision de manière opérationnelle. Une telle prévision opérationnelle doit s'appuyer sur l'analyse de la situation météorologique et hydrologique par un individu ou une petite équipe d'experts en hydro-météorologie, le modèle intervenant soit pour conforter et préciser la prévision en quelque sorte qualitative qui résulte de cet examen de la situation météorologique soit pour pousser plus avant l'examen si le modèle donne des résultats qui le contredisent. Dans ce cas, une expérience est nécessaire, qui suppose une longue pratique du terrain sur lequel s'exerce l'activité du prévisionniste.

Les outils utilisés pour la prévision des crues lentes, de type débit-débit ou cote à cote, modélisent la propagation et l'étalement de l'onde de crues, les conditions du ruissellement sur le bassin n'intervenant au mieux que comme termes correctifs. Ces modèles sont d'un emploi relativement simple. Quand la question du choix du modèle à utiliser ne se pose pas, le prévisionniste n'a alors pas besoin d'être un hydrologue chevronné puisqu'on lui demande avant tout de savoir manipuler des outils informatiques, rentrer les données requises et interpréter les résultats pour définir le niveau de vigilance de la carte et rédiger un bulletin.

Cependant, comme indiqué au paragraphe 3-2-2-2, de nombreux services disposent de plusieurs modèles entre lesquels il choisissent suivant les circonstances. Le choix entre ces modèles s'effectue en se référant à des crues historiques et suppose une connaissance du bassin et une bonne compréhension du phénomène qui nécessite également une longue pratique du bassin.

Une formation rapide en hydro-météorologie avant des affectations de courte durée et le recours à des agents extérieurs au SPC pour faire la prévision ne sont donc acceptables que dans les cas de crues lentes où on dispose d'un modèle unique applicables à toutes les crues. Comme en outre de nombreux SPC responsables de rivières à crues lentes ont également la charge de zones situées en tête de bassin soumises à un régime de crues rapides, on peut considérer que, dans la situation actuelle, les cas où les prévisionnistes n'ont besoin que d'une formation rapide et d'une expérience limitée sont, s'il y en a, extrêmement rares.

Dans l'avenir, les modèles de prévision de débit en continu, couplés aux modèles météorologiques (cf § 3-2-3), conduiront à une prise en compte systématique des prévisions de précipitations et des conditions de ruissellement sur le bassin rapprochant les compétences attendues d'un prévisionniste de crues de celles d'un prévisionniste météo.

5.5 Gestion des compétences

5.5.1 Formation

La formation initiale de spécialistes en hydrologie et en météorologie est assurée par quelques écoles dépendant du MEEDDM et des universités (Grenoble, Montpellier, Toulouse...). Il semble a priori que les prévisionnistes et l'encadrement de l'hydrométrie

de catégorie A pourraient provenir de ces écoles dans la mesure où elles s'entendraient avec les universités pour faire effectuer des modules d'hydrologie et d'hydraulique aux agents à formation principale en météorologie et de météorologie aux agents de formation principale en hydrologie.

La formation permanente doit être renforcée, aussi bien pour les personnels affectés en SPC sans qualification pour leurs nouvelles fonctions que pour les personnels d'autres services intervenant épisodiquement en appui des prévisionnistes. La fréquence des stages offerts aux agents, soit un stage tous les 4 à 6 ans est du même ordre que le renouvellement (« turn over ») des effectifs, ce qui est manifestement insuffisant. Il faut donc systématiser les formations à la prise de poste.

5.5.2 Affectations et valorisation des compétences

Il est important que les personnels exerçant leur activités dans le domaine de la prévision des crues, qu'ils soient hydrologues ou météorologues, voire utilisateurs d'informations hydrométéorologiques à un niveau de la chaîne d'alerte, connaissent parfaitement les besoins, les attentes et les potentialités des différents acteurs intervenant dans la chaîne d'alerte. Les exemples de mobilité inter-services ont montré tout leur intérêt mais ne sont pas encore assez nombreux. On peut citer l'exemple de fonctionnaires d'État détachés dans des collectivités, ou l'expérience du SCHAPI qui dispose à la fois de prévisionnistes hydrologues et de prévisionnistes détachés de Météo-France. Ces expériences sont d'autant plus à encourager qu'elles constituent une des réponses à la difficulté constatée de recruter des spécialistes appartenant à la maison d'emploi où un poste est vacant.

Les clivages de statut ou de maison d'emploi ne devraient pas faire obstacle à une mobilité qui permettrait de disposer des compétences nécessaires. On pense d'abord aux échanges entre Météo-France, le SCHAPI et les SPC, puis à un élargissement de ces échanges avec d'autres organismes où les compétences requises sont disponibles (par exemple le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), le CEMAGREF, les agences de l'eau, l'ONEMA, mais aussi les collectivités ou les universités...). Les quelques milliers d'agents potentiellement concernés constituent un « réservoir » significatif, sous réserve de disposer, comme cela a été signalé au paragraphe précédent, d'une formation à la prise de poste bien adaptée. L'unité de recherche préconisée au SCHAPI devrait pouvoir non seulement recruter dans les corps du MEEDDM, mais encore parmi les universitaires et les chercheurs des RST.

Les personnels affectés dans le domaine de l'eau se sentent limités dans la diversité des fonctions auxquelles ils peuvent prétendre et considèrent que leurs carrières sont peu reconnues et mal valorisées. Il serait important de vérifier la réalité de ces allégations, et, le cas échéant d'apporter les mesures correctives qui s'imposeraient. De la même façon, la mobilité entre les maisons d'emploi ne doit en aucun cas pénaliser la carrière des agents, mais au contraire être considérée comme un enrichissement professionnel et être valorisée en tant que tel.

5.6 Activités « support » de la prévision

En dehors des rares périodes de surveillance renforcée du réseau réglementaire, les prévisionnistes sont amenés à accomplir diverses tâches en liaison plus ou moins directe avec la prévision - retour d'expérience, optimisation des réseaux de mesure et de concentration des données, écoute et échanges avec les clients (préfets, SIDPC...) et les fournisseurs (Météo-France, bureaux d'études...) qui participent grandement à l'amélioration du service rendu. Certains prévisionnistes interviennent également dans l'amélioration des modèles de prévision de crues en effectuant des tests de comparaison, en précisant les paramètres de calage, en critiquant les résultats obtenus dans différentes situations répertoriées, en participant à l'élaboration de cahiers des charges utiles au développement de nouveaux modèles ou à l'amélioration de modèles existant. Mais il reste que, sauf exceptions, un prévisionniste n'a pas les compétences lui permettant d'être un « modélisateur » performant.

Par ailleurs, les équipements de mesure, de transmission et de concentration peuvent justifier l'affectation au SPC d'un technicien de maintenance, parfois de deux pour les interventions en binômes. Ces interventions peuvent donner lieu à une organisation en astreinte pour les week-end. Là encore, les moyens en place varient sans que la justification soit toujours évidente, sauf, peut-être celle de la disponibilité, ou du bon vouloir, de personnels spécialisés. Ainsi, certains SPC ne disposent pas d'assistance en maintenance en dehors des heures de service. D'autres au contraire sont particulièrement dotés, peut-être à l'excès. En Dordogne, par exemple, le technicien d'astreinte est chargé « de mettre en œuvre une procédure de vérification générale des installations et applications avant chaque production de la carte de vigilance ». C'est à dire quatre fois par week-end. Les réseaux sont-ils si peu fiables, qu'ils nécessitent des interventions aussi fréquentes, compensées 45 minutes chaque fois, soit avec les bonifications, 3h30 par week-end, 182 heures par an, équivalent à 5 semaines de congés supplémentaires ?

Une astreinte informatique de soutien est parfois mise en œuvre, conformément à la circulaire sur l'hydrométrie du 13 avril 2006, mais il semble que peu de SPC respectent cette règle, car une telle astreinte est très contraignante compte tenu du nombre limité (un ou deux) des spécialistes disponibles. Cette contrainte ne paraît pas réaliste dans ces conditions. Les prévisionnistes n'étant pas dénués de bon sens en informatique, d'autres solutions devraient être exploitées, comme un point d'appui national en maintenance, qui pourrait être au SCHAPI, ou une procédure de secours, qui pourrait s'appuyer sur un SPC voisin.

A la lumière de l'expérience acquise depuis la création des SPC il est désormais souhaitable de mieux appréhender les organisations mises en place, de justifier leurs coûts, de comparer les conditions de leur mise en œuvre et de vérifier leur conformité vis à vis de la réglementation applicable.

5.7 Perspectives de réorganisation

Les premières constatations montrent la nécessité d'approches différentes selon que l'on traite des crues lentes, des crues à cinétiques rapides ou, a fortiori des crues soudaines.

La mission¹⁹ sur le ruissellement urbain recommande que l'alerte aux inondations par ruissellement et les crues soudaines relèvent d'une organisation basée essentiellement sur le réseau d'observation et la prévision des précipitations et de fonte des neiges de Météo-France et, en complément, sur les moyens dont disposent éventuellement les collectivités locales (communes ou leurs groupements). Une telle organisation pouvant d'ailleurs, mais pas nécessairement, reposer sur un centre de prévision spécialisé pour l'ensemble du territoire métropolitain, comme le recommandait déjà la mission²⁰ « LEFROU » déjà citée pour le Sud de la France.

S'agissant des crues lentes et moyennement rapides, un unique centre, continuateur du SCHAPI suffirait certainement pour produire les prévisions (d'ensemble) de débit et de cotes sur l'ensemble du réseau hydrographique et le cadrage général à 24 heures et plus pour l'ensemble des organismes (SPC, collectivités, gestionnaires d'ouvrages) ayant à prévoir des débordements, des inondations ou à tenir compte des prévisions. Il ne serait pas nécessaire qu'il soit permanent ou dans les mêmes locaux que le service de prévision des crues rapides évoqué ci-dessous si ce schéma était retenu. En revanche les développements à conduire et la poursuite de l'amélioration des modèles hydrométéorologiques nécessiteront une unité de recherche et développement nettement plus conséquente que ce qui existe actuellement au SCHAPI en liaison avec les universités, le réseau technique du MEEDDM et de l'Agriculture, actif dans la recherche hydrologique mondiale et les projets internationaux, plus particulièrement européens.

Pour le reste, c'est à dire pour les crues rapides dont le délai d'anticipation permet la mise en œuvre d'une chaîne d'alerte (avec maillon faisant intervenir ou non la préfecture) les services de prévision des crues devraient avoir une taille supérieure au minimum requis pour assurer la responsabilité de l'État de surveillance du réseau réglementaire en disposant en permanence de personnels compétents en nombre suffisant pour maintenir une disponibilité continue. Pour autant, leur taille doit nécessairement restée limitée pour éviter une dispersion sur un territoire trop étendu et de trop nombreux tronçons.

Une approche pragmatique au regard de la disponibilité de personnels consisterait à répartir les prévisionnistes compétents et expérimentés disponibles - dont on a vu qu'ils

¹⁹ Le ruissellement urbain et les inondations soudaines- rapport CGPC-SIGE Février 2009

²⁰ *"La mission recommande de revoir les dispositifs actuels de surveillance, d'alerte et d'information des crues " rapides " en créant un service hydro-météorologique compétent dans le sud-est de la France, c'est-à-dire sur les versants méditerranéens des régions Midi- Pyrénées, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ce service pourrait être capable de prévoir des événements rapides en bénéficiant des moyens radar progressivement mis en place et des synergies des forts potentiels scientifiques existants à Montpellier où il pourrait être installé. Le renforcement de la DIREN Languedoc-Roussillon sur 2001 permettrait une première étape de constitution de ce service"*

étaient autour de 80 - de façon à disposer dans chaque SPC d'au moins cinq agents, en plus du chef de SPC, pour assurer un service de jour sept jours sur sept avec une astreinte de nuit. Dans les plus gros SPC, un deuxième prévisionniste serait présent en horaires de bureau. Ces prévisionnistes de premier rang (ou chefs prévisionnistes) seraient évidemment affectés exclusivement au SPC. Dans ces conditions, il doit être possible d'armer au plus une douzaine de SPC, ce qui semble un bon ordre de grandeur au regard des 242 tronçons de cours d'eau surveillés actuellement et de la fréquence des niveaux de vigilance enregistrée sur ces tronçons.

Pour faire face aux périodes de crise, le maintien en appui d'une équipe d'aides-prévisionnistes affectés dans d'autres services, justifiant d'un minimum de formation et responsables de tâches correspondant à leurs compétences est à confirmer.

Une telle réorganisation, qui doit rester acceptable pour l'administration et les personnels, pourrait se mettre en œuvre en deux ou trois étapes. Elle requiert une analyse approfondie, SPC par SPC, des regroupements envisagés et des frontières de territoires à modifier en analysant, compte tenu de l'expérience accumulée, les avantages et inconvénients des diverses solutions envisagées. Une base de la nouvelle répartition pourrait par exemple comporter un centre de prévision de crue dans chaque DREAL de bassin.

10. La mission recommande de réduire le nombre de services de prévisions des crues en s'appuyant sur le découpage des grands bassins fluviaux et le cas échéant de particularités géographiques.

La mise en avant de la nécessité de disposer d'un SPC à proximité des tronçons surveillés n'est pas retenue par la mission. En effet, le problème se pose déjà aujourd'hui pour les départements éloignés du SPC, d'une part, et les prévisionnistes intervenant occasionnellement en appui peuvent difficilement acquérir cette connaissance détaillée des bassins sur tout le territoire du SPC, d'autre part.

6 Les moyens matériels affectés à la prévision des crues

6.1 Moyens logistiques et financiers

6.1.1 Locaux des SPC et des services d'hydrométrie

En dehors du SPC Littoral Atlantique dont le déménagement est prévu de Rochefort à La Rochelle et de la situation fâcheuse de quelques services dont les locaux sont implantés en zone inondable, les services de prévision des crues et d'hydrométrie visités sont correctement installés, dans des locaux bien dimensionnés, récemment remis à neuf, souvent au cœur de leur service de rattachement : DDE, DIREN, SN et Météo-France.

Des implantations en double comme Nancy-Metz compliquent le fonctionnement. En cas de crise durable, nombre de SPC auraient vraisemblablement des difficultés à fonctionner en l'absence de courant secouru et de moyens de vie (repas, repos) pendant la nuit et les week-end.

La salle d'exploitation des SPC est le plus souvent fonctionnelle, bien meublée et souvent équipée pour la projection et les téléconférences.

La question de la permanence de l'alimentation électrique des locaux où sont effectuées les prévisions n'est pas résolue de manière satisfaisante dans tous les SPC. Il ne s'agit pas seulement de permettre l'utilisation des moyens informatiques pour collecter et pour traiter les données nécessaires, mais aussi d'offrir aux agents concernés des conditions de confort minimum pour qu'ils puissent accomplir leur mission. Plusieurs des locaux visités sont installés dans des immeubles administratifs où il n'est pas possible de faire fonctionner un groupe électrogène et il reste dans un petit nombre de cas des doutes sur les garanties de fourniture d'électricité.

Il reste que, dans tous les cas, les services doivent s'interroger sur leurs capacités à accéder aux locaux sans délai et à fonctionner 24h/24 en toute période de l'année. Les réorganisations en cours de service devraient être mises à profit pour trouver une solution aux problèmes résiduels.

6.1.2 Moyens financiers

Aucun SPC n'a signalé de difficulté budgétaire significative. Une partie importante des demandes est satisfaite, notamment toutes celles jugées indispensables ou prioritaires.

6.2 Les matériels techniques

6.2.1 Limnigraphes

Pour mémoire, ces équipements étant traités dans la partie hydrométrie.

6.2.2 Pluviographes

La situation est très variable d'un SPC à l'autre y compris à l'intérieur d'un même bassin.

Certains SPC et services hydrométriques n'ont plus de pluviographe, d'autres souhaitent légitimement en conserver quelques uns de manière pérenne dans des emplacements jugés déterminants pour la prévision des crues. Des pluviographes continuent à être exploités en attendant l'installation par Météo-France d'une station « Salamandre » qui les remplacera. Quelques SPC souhaitent conserver en propre un réseau conséquent voire l'étendre.

La plupart des données pluviométriques concentrées en temps réel par les SPC peuvent désormais être visualisés par les prévisionnistes de Météo-France (et bien sûr des SPC)

mais elles ne sont pas fusionnées avec les données pluviométriques et radar de Météo-France pour entrer dans le calcul des lames d'eau²¹. Un grand nombre de ces données ne sont pas archivées dans la banque pluvio. Pour que cela soit possible, les emplacements, les normes techniques d'installation, et les métadonnées devraient suivre une procédure qualité équivalente à celles en vigueur à Météo-France²². La convention Météo-France/DGPR/DGALN le prévoit.

Les modèles pluie-débit supportent mal le déplacement du pluviomètre qui a servi à les caler. Ce qui contribue à conserver un réseau de pluviomètres pléthorique, à sous-utiliser les données radar et la fusion de données multisources spatialisées.

Un effort d'optimisation des réseaux, basé sur la rationalisation des mesures pluviométriques au regard de leur complémentarité avec le développement de la mesure RADAR est entrepris et doit être poursuivi avec rigueur. Le groupe de suivi des « systèmes et services d'observation », copiloté par le SCHAPI et Météo-France, et le comité ARAMIS transformé en forum des utilisateurs de radars doivent pouvoir y contribuer efficacement. La convention Météo-France/DGPR/DGALN 2009-2012 insiste avec raison sur ces sujets.

6.3 L'informatique

L'informatique des SPC est à base de PC en réseau. Ceux-ci sont dédiés à une ou deux applications (terminal Météo+, modèles, consultation des bases de données, internet, gestion du service). Plusieurs services signalent que l'absence de permanence le week-end d'une unité de maintenance informatique dans leur service de rattachement les fragilise. Les services éloignés du cœur du service de rattachement (SPC Vilaine Côtiers Bretons) s'estiment très vulnérables à une panne du système.

Contre partie d'une sécurité informatique plus stricte, le réseau « ex-Equipement » est a priori moins tolérant que le réseau « ex-Écologie » pour ce qui est de l'accès aux bases de données et de l'échange de gros fichiers notamment avec le SCHAPI. Les connexions au réseau de Météo-France pour Aix ont été assez délicates à mettre au point. Pour le SPC Littoral Atlantique, la sécurité informatique empêchait encore²³ la mise en service opérationnel du modèle de surcote. A terme l'unification du système d'information du MEEDDM devrait résoudre les problèmes de réseau mais sans améliorer la fiabilité.

Les exemples du modèle intégré SIM et du modèle estuarien pour la Gironde qui tournent sur le calculateur de Météo-France militent pour une étude de l'opportunité d'une centralisation des moyens de calcul. Ceux des SPC qui ont une confiance limitée sur la sécurité des transmissions et sur les compétences des services centraux (SCHAPI notamment) recherchent au contraire à préserver leur autonomie.

²¹ Précipitations cumulées sur une durée variable par surface de 1 à quelques km² ou par sous bassin versant.

²² Certifié ISO 9001

²³ en juin 2008

6.4 Les transmissions

Le SCHAPI est relié au réseau informatique de Météo-France par fibre optique qui lui permet d'accéder à l'ensemble des données et produits météorologiques. C'est aussi par cette voie qu'il est relié au SPC Med-Est hébergé par Météo-France à Aix en Provence.

Le SCHAPI était connecté au réseau « Ecologie » ainsi que les DIREN et donc les sept SPC qui sont en DIREN. Les quatorze autres SPC étaient reliés au réseau « Equipement » avec lequel le réseau « Ecologie » était relié par le système d'interconnexion ministériel à haut débit sécurisé ADER. Les deux cœurs de réseau susmentionnés sont en cours de fusion²⁴ et, un nouveau réseau, MOREA, se constitue entre le MEEDDM et la MAP pour interconnecter les DDEA. Le SCHAPI a une information limitée sur ces évolutions et craignait encore, mi-février 2009, que ses besoins opérationnels ne soient pas correctement pris en compte.

La voie nominale pour élaborer la vigilance est le réseau ADER. Il est utilisé par tous les SPC sauf Med-Est qui utilise le serveur ftp.meteo.fr. La production de la vigilance (verte voire jaune) au domicile des prévisionnistes d'astreinte se fait désormais, sauf exceptions qui tendent à disparaître, par leur ligne ADSL personnelle via des connexions sécurisées « VPN » gérées par l'opérateur SFR.

ADER devrait aussi être la voie nominale pour la concentration des données hydrométriques et pluviométriques hors Météo-France. Ce n'est pas le cas pour quatre SPC du réseau « Equipement » et pour le SPC Garonne (DIREN) dont les règles de sécurité informatiques prohibent le raccordement à des centrales de mesure implantées dans un site non protégé. Ces centrales pourraient en effet être utilisées pour une intrusion malveillante dans leur système informatique. Ces SPC doivent passer par un fournisseur d'accès internet public pour concentrer leurs données. On peut s'interroger sur la conception différente de la sécurité informatique entre deux services déconcentrés d'un même ministère et remarquer qu'un système d'information conçu pour l'administration et la gestion est difficilement transposable à l'activité de concentration d'un réseau de mesure.

14. La mission recommande que la politique de sécurité informatique du ministère comporte un volet particulier au système informatique dédié à la prévision des crues et à l'hydrométrie.

En dehors de cette nécessaire sécurisation des réseaux inter-services, des exemples récents ont mis en avant le manque de fiabilité dans deux domaines sensibles : la concentration des données et l'information de public. La tempête du 24 janvier 2009 a montré une nouvelle fois que la concentration des stations de mesure était vulnérable, du fait des coupures de ligne téléphoniques et des lignes électriques alimentant les relais téléphoniques. Une transmission par satellite est à envisager. S'agissant de la diffusion

²⁴ Début 2009

de l'information grand public, les événements de janvier 2009 ont mis en défaut le serveur internet permettant d'accéder aux informations vigicrue avec quelques 80 000 contacts simultanés. Le dispositif permet de traiter dorénavant une pointe de deux millions de contacts.

* * * * *

Si, comme en témoigne la première partie du présent rapport, l'organisation des services, l'expérience des hommes et la performance des modèles sont des facteurs d'amélioration déterminants de la prévision des crues, elles ne sauraient suppléer un manque de qualité des données hydrométriques utilisées pour caler les modèles ou les exploiter. L'importance des informations sur les niveaux et les débits n'est pas à démontrer, ni la nécessité de disposer de données représentatives, d'une fiabilité incontestée, transmises dans des délais compatibles avec leur utilisation, c'est à dire en temps quasi réel lors de la gestion des crises. Au delà, la réforme de hydrométrie engagée²⁵ en 2006 devait « *permettre une exploitation optimale des données par tous les acteurs concernés* ». L'évaluation de la réorganisation de l'hydrométrie fait l'objet de la deuxième partie du rapport.

* * * * *

²⁵Circulaire du 13 avril 2006 relative à l'organisation de l'hydrométrie dans les DIREN et les services de prévention des crues

B) L'HYDROMETRIE

Remarques préliminaires

La mission ne s'est intéressée qu'aux réseaux d'observation des écoulements superficiels.

Les réseaux piézométriques n'ont pas été évoqués ; ils sont très majoritairement gérés par le BRGM et des collectivités territoriales.

Les stations d'observation des écoulements souterrains à surface libre, karstiques comme sous glaciaires²⁶ ne sont évoquées que pour noter qu'elles appartiennent au réseau.

Des marégraphes installés dans des estuaires comme ceux de l'Adour, de la Charente ou la Gironde appartiennent au réseau ; ils sont gérés par des services de la navigation et des services maritimes de DDE. Ce sont des limnigraphes dont les observations peuvent être utiles en hydrologie générale²⁷. Nous n'avons pas recherché si leurs observations étaient reportées dans la banque HYDRO²⁸.

Les constats faits par les missionnés au cours de leurs visites ont été rassemblés pour donner une image de la situation ; celle-ci n'est pas homogène. Des inspections approfondies permettraient de porter un jugement plus précis et de dénouer les situations « atypiques » ; ceci nécessitera persuasion et courage²⁹

Pour réaliser ces missions d'inspection des services d'hydrométrie, il importera de mobiliser, au-delà des conseils généraux, voire même des services et établissements publics de l'Etat³⁰ et d'organiser un compagnonnage tant qu'il est encore possible au sein de ces conseils et services.

Pour faciliter ces inspections et l'évaluation présente de la mise en œuvre de directives nationales, un projet de guide d'inspection des services en charge de l'hydrométrie a été élaboré par un des membres de la mission³¹. Ce projet de guide est annexé au rapport.

²⁶ Certaines sont gérées par EDF d'autres par une DIREN ; leur pertinence est à noter dans le cadre des perturbations climatiques annoncées.

²⁷ Par exemple pour quantifier les surcotes marines pendant les épisodes de crue.

²⁸ La plupart des marégraphes sont gérés par le SHOM ; La question se pose de reporter systématiquement toutes les observations dans la banque HYDRO.

²⁹ On peut écrire qu'il existe des relations affectives entre les stations de mesure et les hydromètres qui en ont la charge.

³⁰ La question se pose toujours de dissocier inspecteurs et formateurs. Est-il possible de recourir par contrat à du personnel de bureaux d'études techniques privés ?

7 Rappels d'éléments du contexte historique :

7.1 Les réseaux d'hydrométrie

L'actuel réseau d'hydrométrie de l'État est issu de la fusion :

- du réseau du ministère de l'agriculture. Il était organisé autour d'une banque de données gérée par le ministère de l'agriculture. L'actuelle banque des données hydrologiques, la banque HYDRO est directement issue de cette banque centrale. Les observations étaient faites par les services régionaux d'aménagement des eaux (SRAE) et plus rarement par des directions départementales de l'agriculture (DDAF). Toutes ces stations étaient tarées³². Les stations étaient très généralement installées sur le réseau hydrographique pour lesquels la police des eaux était de la compétence du ministre de l'agriculture. Ce réseau relevait de l'aménagement agricole des eaux et de la connaissance générale des ressources en eaux mobilisables en étiage, en particulier pour l'irrigation.
- des réseaux d'hydrométrie du ministère de l'équipement créés dans le cadre de l'annonce de crue, gérés dans les départements par les directions départementales de l'équipement (DDE) et dans les bassins par les services hydrologiques centralisateurs (SHC). C'étaient des réseaux de limnimétrie (mesure de la cote) adaptés aux crues dont certaines stations étaient utilisées en hydrologie générale quand leur tarage hauteur/débit était possible. Des SHC ont centralisé les données hydrologiques et limnimétriques sur leurs réseaux, ainsi quedes DDE sur leurs propres réseaux. Les stations étaient généralement situées sur les cours d'eau ayant des impacts sur la sécurité publique.

Ces deux réseaux ont par ailleurs hérité de la plupart des stations des réseaux hydrologiques³³ des circonscriptions hydroélectriques du ministère de l'industrie.

De fait, les gérants des réseaux de l'annonce des crues (SHC, SAC) et des réseaux des SRAE ne se coordonnaient guère et communiquaient peu : « *Les SHC s'intéressaient aux crues et les SRAE aux étiages* » a-t-on pu dire. Les réseaux apparaissaient concurrents.

La situation actuelle de l'hydrométrie en France porte encore cet héritage.

³¹ Xavier MARTN, IGGREF

³² C'est à dire que les hauteurs d'eau étaient observées et des jaugeages systématiquement réalisés.

³³ Très généralement tarées. D'autres stations ont été reprises par le concessionnaire.

7.2 Quelques rapports particuliers

A leur création fin 1991, toutes les DIREN ont repris les réseaux des SRAE et toutes les DIREN de bassin ont de plus repris les réseaux des SHC ; elles ont alors assuré la continuité des mesures hydrométriques avec les organisations en place.

Il s'est agi, pour la quasi totalité d'entre elles³⁴, de tenter d'assimiler au sein d'une direction « généraliste » un ou des services, d'une culture et d'une technicité particulière, encore concurrents quelques mois avant. Les efforts à déployer pour ce faire n'ont pas été jugés prioritaires par tous les directeurs et ces services sont quelquefois restés des horsains dont la mission générale était incomprise et dont la finalité était à trop long terme³⁵.

Cette situation a été révélée par deux rapports :

- « Cadre de débat et de concertation dans le domaine des inondations ». *Octobre 1999. Rapport du député Yves Dauge au Premier ministre.*
- « Les observatoires pour l'environnement. Note d'étape : les eaux. Inventaire et suggestions ». *9 janvier 2001 (ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie, IGE).* A la suite de ce rapport, des notes à la direction de l'eau ont suggéré le cadre d'une réorganisation nécessaire. Elles ont été suivies.

Ces rapports marquent des étapes de l'histoire récente de la réorganisation toujours en cours et seront cités dans ce qui suit.

Des missions d'inspection plus spécialisées ont été commandées par le directeur de l'eau ; ce sont les suivantes :

- « Schémas directeurs des données sur l'eau. Les situations atypiques³⁶ ; analyses et propositions » *21 septembre 2006. (IGE).*
- « Organisation des missions d'hydrométrie dans quatre régions³⁷ » *(IGE) 11 décembre 2006.*

Tous les rapports de retour d'expérience des grandes inondations depuis 1999 (Sud Est en 1999, Bretagne en 2001, Gard en 2002, vallée du Rhône en 2003, ...) consacrent un chapitre important à la description du phénomène hydrométéorologique et par là même à l'hydrométrie.

³⁴ Seuls trois chefs de SRAE ont alors été nommés directeurs de DIREN.

³⁵ Le cas de la DIREN PACA est emblématique : l'hydrométrie a été « le réservoir de main d'œuvre » des autres services puis externalisée. La situation a changé depuis 2007.

³⁶ Dans le bassin Artois Picardie et dans la région Centre.

³⁷ PACA, Languedoc-Roussillon, Ile de France et Bourgogne.

La conférence de consensus sur la valeur du débit de la pointe de la crue du Rhône de 2003 à la station hydrométrique de Beaucaire a marqué les enjeux liés aux observations hydrologiques et l'importance de la critique des observations. Il en sera question plus loin.

8 Le contexte réglementaire et administratif actuel

Le décret 91-1139 du 4 novembre 1991 relatif à l'organisation et aux missions des directions régionales de l'environnement modifiait par son article 10 le décret 87-154 du 27 février 1987 relatif à la coordination interministérielle et à l'organisation de l'administration dans le domaine de l'eau pour préciser que « ... *le directeur régional de l'environnement, placé auprès du préfet coordonnateur de bassin, assure ... une fonction de délégué de bassin chargé, à l'échelle du bassin, ... sans préjudice des attributions exercées par les autres services extérieurs de l'Etat dans ce domaine :*

"a) D'organiser et de coordonner les actions de recueil des données sur les ressources en eau superficielle, souterraine et littorale ;

"b) D'organiser le regroupement et l'exploitation de ces données, notamment de celles relatives aux débits, à la qualité des eaux et à l'évaluation des ressources superficielles et souterraines en quantité et en qualité et à la connaissance du milieu, de la faune et de la flore liées à la vie aquatique ; ... »

Le corpus réglementaire relatif à la politique et à la finalité de l'hydrométrie ne va pas au-delà³⁸ et l'actuel article R. 213-16 du code de l'environnement qui définit les missions du DIREN de bassin est moins précis dans sa rédaction :

« II. - Il est notamment chargé, sous l'autorité du préfet coordonnateur de bassin, des missions suivantes :

- Il contribue à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, du programme de mesures, du programme de surveillance de l'état des eaux et du système d'information sur l'eau ;*
- Il coordonne les actions nécessaires à la gestion de la ressource en eau et à la prévention des risques d'inondation ; »*

Il a fallu attendre plus de 15 ans pour tracer le chemin d'une organisation de l'hydrométrie :

³⁸ Les directions régionales de l'environnement ont des compétences plus générales : La DIREN « organise, coordonne et, le cas échéant, assure le recueil, le regroupement, l'exploitation et la diffusion de l'ensemble des données et des connaissances relatives à l'environnement » (article 5 du décret de 1991).

-
- La circulaire du 26 mars 2002 relative au système national d'information sur l'eau : « *Le réseau national d'hydrométrie est destiné à suivre les débits des cours d'eau. Il est constitué du regroupement des réseaux d'hydrométrie gérés par chaque DIREN. Sa maîtrise d'ouvrage est assurée par l'Etat, à travers une délégation de crédits du FNSE³⁹ aux DIREN. Celles-ci gèrent en régie les réseaux... ».*
 - La circulaire du 23 décembre 2004 relative au schéma directeur des données sur l'eau. Elle décline le système national des données sur l'eau et accompagne la mise en place de la directive cadre sur l'eau.
 - La circulaire du 13 avril 2006 relative à l'organisation de l'hydrométrie dans les DIREN et les services de prévision des crues (SPC). Elle fonde la réforme de l'hydrométrie en France et la présente mission a, en particulier, pour objectif d'en évaluer l'application :
« Nous posons comme principe l'unicité de l'hydrométrie : sur un territoire donné, un seul service de l'État produit toutes les données hydrométriques répondant aux divers besoins liés à la mise en œuvre des missions de l'État faisant appel à ce type de données

... Nous vous demandons d'établir pour le 30 juin 2006 un plan de réorganisation de l'hydrométrie sur votre bassin... »

9 Les plans de réorganisation de l'hydrométrie

Nous avons abordé plus haut la situation de l'hydrométrie avant le décret de 1991 et les missions assignées par ce décret aux DIREN de Bassin en matière d'hydrométrie.

Lors de la création des DIREN, les conditions optimales n'étaient sans doute pas réunies pour permettre aux DIREN de Bassin de jouer pleinement le rôle d'organisation et de coordination qui leur avait été assigné : même si l'une des premières mesures a été de supprimer tous les doublons des stations des services d'hydrométrie regroupés en leur sein, les DIREN de bassin n'ont que très progressivement fusionné leurs services ; de même, des « antennes » de DIREN de Bassin ont fort longtemps existé à côté de DIREN de région dans des locaux quelquefois voisins, avec des agents qui ne se connaissaient pas et ne se reconnaissaient pas. Une telle situation subsiste encore sur la rivière Allier.

Il a fallu attendre la circulaire de 2006 pour que stations, organisations et moyens associés soient mis à plat sur l'ensemble du territoire. Aux termes de cette circulaire, le délégué de bassin est le chef de projet du plan de réorganisation ; ce plan est donc de la compétence des DIREN de bassin qui, juges et parties, dans la même situation qu'en 1991, n'ont pas toujours été en mesure de faire des arbitrages. Le comité de pilotage national de la réorganisation de l'hydrométrie en a eu la responsabilité ; il réunissait en

³⁹ Fonds national de solidarité pour l'eau

particulier toutes les DIREN de bassin et la direction de l'eau. Force est de constater que tous ses arbitrages n'ont pas été suivis⁴⁰ in fine.

Par ailleurs, les compétences techniques en la matière avaient, à cette époque, disparu de la direction de l'eau qui s'en remettait aux groupes techniques de bassin. Tout ceci a permis une élaboration et une réalisation consensuelles prenant naturellement en compte la création des SPC et leur demande en hydrométrie. Les schémas directeurs ont été approuvés dans ces conditions par les services centraux de l'État⁴¹. Une vision globale et une critique technique approfondie n'ont sans doute pas été pleinement assurées.

Par ailleurs aux termes de la circulaire, le SCHAPI est chargé en particulier de tâches d'animation, d'assistance, de conseil et de formation auprès des services en charge de l'hydrométrie⁴² ; il est de facto le service central technique de la direction de l'eau en matière d'hydrométrie. On peut citer quelques unes de ses missions :

« Il assure une veille technologique et établit les préconisations pour garantir la cohérence nationale des méthodes, des outils de mesure, des formats d'échange (en liaison avec le SANDRE⁴³) et des procédures de validation et d'archivage des données.

Il assure la cohérence nationale du réseau hydrométrique ...

Il anime la coordination technique du domaine de l'hydrométrie ...

- *entre les services d'hydrométrie (SPC et DIREN) : animation du groupe technique, suivi du marché national des stations hydrométriques, établissement de cahiers des charges, éventuellement préparation de marchés nationaux, pour les appareils de jaugeage et l'équipement des véhicules... ;*
- *en relation avec les partenaires extérieurs (EDF, Compagnie nationale du Rhône (CNR), Cemagref...) et les organismes internationaux (Union européenne, OMM...) : suivi de la convention DE-EDF, ateliers annuels DIREN-SPC-EDF, séminaires...*

Il organise l'appui technique aux services d'hydrométrie (SPC et DIREN) : jaugeages, courbes de tarage, validation, archivage et stockage des données, qualité des données ...

⁴⁰ Le compte rendu de la réunion du 11 octobre 2004 suggère de revoir le plan relatif au bassin Loire Bretagne et d'envisager le transfert de l'antenne du Puy (rivière Allier).

⁴¹ SG, DGPA, DGUHC pour le ministère de l'équipement du tourisme et de la mer ; DE, DPPR, DGA pour le ministère de l'écologie et du développement durable.

⁴² Le pôle de responsabilité 5 est confié au SCHAPI avec la responsabilité des opérations d'intérêt national dont l'administration des bases de données et des serveurs de données, l'animation des groupes de travail spécialisés et la standardisation des formats de données.

Le point 6 de la circulaire définit plus précisément le rôle du SCHAPI.

⁴³ Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau.

Il anime la mise en œuvre d'une démarche qualité partagée par les services d'hydrométrie ...

Il est administrateur de la banque HYDRO et propose ses évolutions ...

Il assure la gestion du serveur national de données temps réel »

La quasi totalité des services visités par la mission en 2008 avaient pointé la faible présence du SCHAPI en hydrométrie⁴⁴.

Dans le cadre de la discussion sur les effectifs liée à la mise en œuvre de la réforme de l'hydrométrie, il avait été accordé trois postes au SCHAPI sur cette thématique, deux pouvant être ouverts dès 2007 et un en 2008-2009. Un poste a été pourvu (cat B) en septembre 2007, l'autre (cat A) en octobre 2008.

Lors de la constitution au sein de la DGPR, du Service des risques naturels et hydrauliques, le transfert au SCHAPI des tâches de suivi de la mise en œuvre de la réforme (sur les plans du budget et des effectifs) a été décidé.

17. La mission recommande de renforcer le rôle et les effectifs du SCHAPI en matière d'animation, d'assistance, de conseil et de formation à l'hydrométrie.

Parmi les missions des pôles 1 de la circulaire du 2006, les DIREN de bassin sont chargées « *du contrôle de la garantie des fonctionnalités (accessibilité, fiabilité, mise en œuvre de la concentration des données en temps réel), validation des investissements* ».

Ce rôle ne semblait toujours pas assuré, ni complètement accepté par la DIREN de bassin Rhône Méditerranée Corse.

Une réforme des services déconcentrés de l'Etat est en cours ; elle créera les éléments de contexte d'une nouvelle évolution des missions des pôles de l'hydrométrie et des services qui en auront la charge : La création des DDEA et futures Directions départementales des territoires (DDT) touche certains SPC qui assurent des missions d'hydrométrie ; celle des DREAL en touche d'autres. A cette occasion, le positionnement futur des SPC est en débat, tout comme celui en DREAL des autres services qui sont actuellement en DIREN en charge de l'hydrométrie.

- Doit-on mettre l'hydrométrie avec les services chargés de la connaissance ? elle rejoindrait alors l'hydrologie au cœur des métiers de la mesure.
- Doit on mettre l'hydrométrie avec les services chargés des risques et donc de la prévision ?

⁴⁴ « Hormis des tâches de formation confiées à d'autres et l'organisation d'une journée de l'hydrométrie » a écrit un SPC à la mission. L'équipe du SCHAPI ne comporte toujours pas de spécialiste en d'hydrométrie et en hydrologie dédiée à l'hydrométrie.

-
- Doit on plaider le transfert en l'état des services d'hydrométrie au sein de l'ONEMA d'autant qu'un certain nombre d'économies d'échelle pourrait y être recherché sans troubler l'efficacité des missions ? l'administration de l'Etat n'est pas des plus souples dans la gestion des moyens techniques et physiques de l'hydrométrie pour assurer une nécessaire réactivité. La place même de l'hydrométrie de terrain dans une direction régionale des services de l'Etat se pose dès lors qu'elle peut y apparaître comme un service technique isolé au sein d'une administration d'animation et de gestion.

9.1 La circulaire du 13 avril 2006

Un certain nombre de points discutés pendant des visites de la mission amènent, dans le cadre de ce chapitre, à faire des remarques sur le fond de la circulaire de 2006.

9.1.1 Sur les usages prioritaires

Si le principe de l'unicité de l'hydrométrie a été compris, on constate que les cultures des anciens SAC et des anciens SRAE coexistent encore.

La circulaire de 2006 énumère, dans son paragraphe 3-1, des usages de l'hydrométrie.

On peut concevoir que la prévision de crue a besoin de disposer des observations en temps réel. Ceci conduit à rendre en pratique cet usage prioritaire et à modéliser le dispositif en conséquence ; les autres usages pouvant se contenter des observations en temps plus ou moins différé.

Mais la prévision des crues paraît, sur le terrain, prendre exagérément le pas sur tous les autres usages à cause de cette urgence et, semble-t-il, des questions de responsabilité qui s'attachent à ce service.

Cependant, on a oublié que le risque de mise en cause des agents est contenu quasi exclusivement dans la prévision des crues à cinétique rapide⁴⁵ et que pour ce faire, l'hydrométrie n'est qu'un accessoire⁴⁶.

Les schémas de prévision des crues à cinétique lente demandent, par contre, de disposer d'observations dans des délais « rapides » fonction des temps de propagation des crues.

« *La connaissance des débits de crue est nécessaire et dimensionnante*⁴⁷ » ; elle a une valeur tout à fait considérable⁴⁸ mais d'un « autre genre » :

⁴⁵ Lors d'accidents graves, la police judiciaire était rapidement dans les locaux des SAC et mettait sous scellés main courante, disques durs etc.

⁴⁶ Il s'agit de confirmer que le niveau de l'eau monte voire de combien.

⁴⁷ Voir le 4 1 2 de la circulaire de 2006.

« Il faut bien différencier les connaissances, les moyens humains, les infrastructures techniques utilisés pour les projets d'aménagement - la prévention face aux crues lentes et rapides -, et ceux utilisés pour la prévision dans l'aide à la décision de gestion de crise. »

« Le coût de la mesure (...) est souvent dérisoire en valeur relative, par les économies que la mesure engendre dans tous les domaines: une appréciation peu sûre d'un débit de pointe de crue entraîne par exemple un relèvement des coefficients de sécurité et augmente les coûts par exemple de la lutte contre les inondations. » peut on lire dans le rapport DAUGE.

Dans le contexte où l'hydrométrie et l'hydrologie ne sont pas toujours bien comprises des SPC, les modèles hydrauliques conçus par des SPC ont souvent pour objectif d'extrapoler les courbes de tarage. Or, il s'agit d'utiliser les courbes de tarage pour caler les modèles et non l'inverse⁴⁹. Les modèles pluies – débit qu'ils disent développer apparaissent très majoritairement comme des abus de langage⁵⁰.

On doit imaginer un rééquilibrage de l'hydrométrie en faveur d'autres objectifs que la seule prévision de crue. Le jaugeage de crue n'a-t-il pas des objectifs hydrologiques et hydrauliques ? Nous le verrons plus loin.

9.1.2 La gestion des crises

*« La pérennité et la fiabilité de la mesure des niveaux et des débits ainsi que leur disponibilité en temps réel sont les facteurs déterminants de la gestion des crises crues. »*⁵¹

Ceci est un objectif respectable mais, pendant les épisodes de crues rapides⁵², les observations hydrométriques en temps réel ont été très rarement disponibles lors de la pointe de crue⁵³ sauf observation de visu, et à condition que les moyens de transmission fonctionnent ; les REX cités foisonnent d'exemples.

⁴⁸ On se reportera aux conséquences financières de la mauvaise estimation du débit de pointe de la crue du Rhône de 2003 et constatera les investissements humains qu'il a fallu mobiliser pour appréhender les faits.

⁴⁹ « Les modèles hydrauliques actuels du Rhône sont utilisés hors de leur champ de validité Les modèles doivent être tarés par des observations (cotes, jaugeages) et non l'inverse. » peut on lire dans la note de l'IGE adressée au DE à l'issue de la conférence de consensus déjà citée.

⁵⁰ De tels modèles sont du niveau de la recherche universitaire.

⁵¹ Voir la circulaire de 2006.

⁵² Pour les autres types de crues , il reste du temps pour réparer ou trouver un mode de fonctionnement dégradé.

⁵³ Nous n'en avons pas trouvé d'exemple. Ce sont bien ces valeurs des pointes de crues qui sont pertinentes pour calibrer les aménagements hydrauliques ..

En effet, les termes de la circulaire mériteraient de sérieux amendements. Dans le cas des crues à cinétique rapide, la gestion de la crise repose sur des éléments qui ressortent de l'hydrométéorologie (connaissance du début de la crise, approximation de la cote de la crue à son paroxysme, heure de fin de l'épisode déclencheur). Le début de la crise ne peut pas être déclenché avec suffisamment d'anticipation par la lecture de limnimètres. Celui d'une crue à cinétique lente ne pose pas, sauf cas particulier, de problème compliqué de connaissance de cote en temps réel.

Des « blancs » d'observation en temps réel peuvent avoir des causes multiples et être de la responsabilité des pôles 4 (transmission radio ou concentrateur par exemple) ou 3 (centrale de mesure ou capteur par exemple). Quand le diagnostic en période « critique » concerne des équipes de services différents avec du personnel même de bonne volonté et compétentes, les relations quelque fois tendues entre les services ne sont pas améliorées.

Or la responsabilité des pôles 4 a été donnée aux SPC parce qu'ils sont les premiers utilisateurs des observations brutes de limnimétrie ; des exigences de SPC ne sont quelquefois ni justes ni justifiées et introduisent une « hiérarchie » dans les métiers.

Par ailleurs la pérennité des observations est possible qu'elles soient faites en temps réel comme en temps différé ; or c'est la pérennité qui est pertinente en hydrologie. Dès lors, les observations en temps différé méritent d'être reconsidérées au moment où les limnigraphes⁵⁴ à flotteur sont en voie de démontage.

Le tracé d'une ligne d'eau après un épisode de crue - celui de la ligne du niveau maximum de la crue est le plus facile à faire - est fondamental pour caler les modèles hydrauliques⁵⁵. Ceci est de l'hydrométrie et a été oublié⁵⁶.

Des moyens techniques et financiers tout à fait considérables sont mobilisés pour que les pôles intéressés remplissent leurs missions ; on peut douter que ces moyens soient toujours proportionnés à l'enjeu alors que des dispositifs de fonctionnement en mode dégradé existent souvent.

Il est vraisemblable que des exigences excessives des SPC dévoient le dispositif d'ensemble de l'hydrométrie.

⁵⁴ Le limnigramme de la crue de 2005 de la Nivelle a bien été tracé (matériel DIREN Bordeaux) alors que les appareils électriques des autres stations (DDE Pau comme celle de la DIREN déjà citée) étaient en défaut dû sans doute à une humidité excessive.

⁵⁵ Un jaugeage de crue est nécessaire mais pas suffisant. Un fois une ligne d'eau tracée, une seule observation peut être suffisante pour évaluer la situation.

⁵⁶ On relève des laisses de crues sur des points non fixes, non pérennes, vaguement précisées, sans lever topographique, etc. Ceci n'est pas bien compris de « modélisateurs » rencontrés.

9.2 Commentaires généraux sur des plans de réorganisation

Les états des lieux n'ont pas partout été aussi « bien léchés » que dans les DIREN Languedoc-Roussillon et Adour-Garonne où il a été vérifié qu'ils sont précis et complets. Lors des visites de la mission, l'état des lieux actuel a quelquefois été présenté avec de surprenantes hésitations et le nombre de stations « équipées » comme leurs équipements a souvent été approximatif même quand des documents « à jour » ont été fournis. Ils ont pu être rectifiés par la suite.

Il existe rarement d'inventaire clair des stations.

Le journal de bord de chaque station doit être méticuleusement tenu à jour.

Les schémas de réorganisation sont d'une manière générale suivis, mais leur qualité est fort variable.

Deux DIREN ont fait à plusieurs reprises des remarques sur la priorité donnée par le délégué de bassin à la modernisation des stations du réseau de la DIREN de bassin. Ceci n'est pas compatible avec l'exercice des missions du pôle 1.

Le travail de la DIREN Adour-Garonne peut être donné en exemple.

9.3 Quelques situations à suivre et à aider

Il faut pointer des situations qui mériteraient vraisemblablement des visites approfondies.

- La situation particulière du département des Pyrénées orientales⁵⁷ décrite dans le rapport de décembre 2006 sur l'hydrométrie, déjà visé, n'a pas évolué notablement en 2008. L'histoire récente des crues et des catastrophes⁵⁸ comme des étiages sévères avait conduit à y créer une cellule hydrologie à la DDAF⁵⁹ dont les moyens ont disparu à partir de 1991. L'hydrométrie y est en perte. Ceci est d'autant plus dramatique que des révisions de caractéristiques de déversoirs de crue de grands ouvrages hydrauliques sont en cours⁶⁰ et que le souvenir de quelques défaillances des réseaux est bien estompé⁶¹.
- L'hydrométrie à la DIREN Poitou-Charentes n'a plus été réalisée dans des conditions satisfaisantes à partir des années 90. Le service a disparu et les stations ont été transférées en 2007 dans deux directions départementales de

⁵⁷ « L'hydrométrie est de piètre qualité » a écrit le SPC Carcassonne.

⁵⁸ Voir les averses paroxystiques de 1940 qui ont fait sans doute plus de 1 000 morts du côté français et espagnol.

⁵⁹ Avec, avant l'heure, les compétences des SRAE et une réputation de très grand sérieux.

⁶⁰ Que valent les observations depuis 20 ans ?

⁶¹ L'alerte des événements de 1999 a été donnée par le préfet en personne en revenant à Perpignan d'une tournée sur le terrain.

l'équipement (SPC) qui n'avaient pas de culture en hydrologie. Il convient de suivre particulièrement ces deux services d'autant qu'une mission sur un Programme d'action de prévention des inondations (PAPI) y a pointé des insuffisances vues plus loin .

D'une manière générale, la réorganisation de l'hydrométrie aux marches des bassins des grands fleuves mérite un suivi technique attentif et récurrent qui n'est apparemment pas fait⁶². Une partie de cette démarche rentre dans les missions que le SCHAPI devrait, selon la circulaire, assurer.

15. La mission recommande de systématiser les missions d'inspections, d'audit et de conseils au bénéfice des services d'hydrométrie.

9.3.1 Dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse

L'hydrométrie de bassin, héritière du SHC, a subsisté jusqu'en novembre 2007 dans la DIREN de Bassin Rhône-Alpes avec une subdivision « d'hydrométrie d'annonce de crue » à Dijon indépendante de la DIREN locale (avec 72 stations en pôle 2) à côté du service d'hydrométrie (Service de l'eau et des milieux aquatiques (SEMA) avec 112 stations en pôle 2). On note qu'il existait une station d'observation commune aux deux services de la DIREN de Lyon (SHC et SEMA).

L'antenne de Dijon a été transférée principalement à la DIREN Bourgogne et les stations réparties entre DIREN au mieux de leurs situations.

La situation actuelle apparaît suivre les objectifs cible du schéma mais elle est toujours difficile en région PACA, Languedoc Roussillon (notamment dans le département des Pyrénées Orientales), etc..

9.3.2 Dans le bassin Loire-Bretagne

La situation actuelle est l'héritage de la mise en place par l'institution interdépartementale pour la protection des vals de Loire contre les inondations, d'un réseau de gestion des crues et des étiages nécessaire pour assurer la gestion en temps réel de l'écrêtement des crues et des soutiens d'étiage par le barrage de Villerest⁶³. L'ensemble⁶⁴ a été transféré en 1983 à l'établissement public pour l'aménagement de la Loire et de ses affluents (EPALA) qui par la suite a été transformé en établissement public territorial de bassin, l'établissement public Loire (EPL).

⁶² On peut citer par exemple la Bretagne, les bassins côtiers du Littoral Atlantique.

⁶³ Sa construction a été engagée en 1974 ; il a été mis en service en 1984, Naussac en 1983. Tout ceci a été étendu par la suite à la gestion des ouvrages de Naussac 1 et 2.

⁶⁴ L'ensemble a été financé en totalité par des subventions de l'Etat et les redevances de l'agence financière de bassin Loire Bretagne.

Ce réseau dit « CRISTAL » a été conçu à partir des années 1970 par le SHC d'Orléans après une modélisation hydraulique à partir de la Loire moyenne et a été, depuis, géré sans discontinuité par le personnel de l'Etat. Pour ce faire, le SHC bénéficiait de fonds de concours de l'agence.

Lors de la création des DIREN, la gestion du réseau « Cristal » a été transférée à la DIREN de bassin qui a toujours considéré ce réseau « à part ». Le matériel du réseau Cristal, sans cesse amélioré et fiabilisé, a été transféré de l'EPL à l'Etat au début de l'année 2004.

La mission de 2006 déjà citée n'a pas pu procéder à la moindre investigation sur ce réseau, ni la DE, commanditaire, ni la DIREN ne l'ayant souhaité.

Il faut ajouter que l'EPL a confié à la DIREN une mission d'assistance technique à la gestion du barrage de Villerest conçu à des fins d'écrêtement des crues de la Loire et du soutien de ses étiages et à la gestion des aménagements hydrauliques de Naussac 1 et 2 à des fins du soutien des étiages de la Loire via l'Allier.

L'hydrométrie dans le bassin a été réorganisée⁶⁵ en prenant en compte en priorité l'organisation de la DIREN de Bassin, en ne déléguant pas la responsabilité de certains pôles sur les stations du réseau CRISTAL dont la DIREN mobilise les observations pour assurer sa responsabilité de SPC de la Loire en amont du bec de Vienne et de celle de gestion des ouvrages de l'EPL.

Ainsi, la DIREN de bassin conserve une antenne d'hydrométrie au Puy-en-Velay où elle assure le pôle 2 pour l'axe Allier alors que la DIREN Auvergne assure les mêmes prestations pour les affluents de l'Allier.

Les pôles 3 des stations du réseau CRISTAL sont sous-traitées aux DDE riveraines (dont celle de Clermont Ferrand qui est aussi SPC de l'Allier)⁶⁶ alors que la DIREN Auvergne assure ces missions pour ses propres stations (sur les affluents de l'Allier).

La concentration des données est bien réalisée par la DIREN de bassin, y compris pour les stations du réseau CRISTAL de la rivière Allier, mais pas dans un centre unique.

La mission constate que le service hydrologie et prévision de crue de la DIREN Centre est un service de gestion des eaux de la Loire moyenne en période de crue comme en période d'étiage ; ce service rassemble dans sa « salle de commandement » :

- l'assistance technique à l'EPL⁶⁷ pour la gestion du barrage d'écrêtement des crues de Villerest et du soutien des étiages (Villerest, Naussac 1 et 2) ;

⁶⁵ Plan de réorganisation de l'hydrométrie (février 2007) : « la nécessité du maintien de la DIREN de bassin comme intervenant unique sur la Loire moyenne et son bassin amont, pour le réseau Cristal ... a été confirmée ».

⁶⁶ Il serait prévu « d'intégrer » ce personnel à celui de la DIREN Centre.

⁶⁷ Par convention. La mission ne l'a pas demandée.

-
- l'hydrométrie dont le réseau « CRISTAL » ;
 - la prévision des crues de la Loire à l'amont du bec de Vienne, du Cher et de l'Indre.
 - avec du personnel de l'EPL, de la DIREN et de l'agence de l'eau⁶⁸.

Avec l'aval des services centraux, la circulaire de 2006 n'a pas été totalement appliquée par la DIREN de bassin Loire Bretagne en raison de la préexistence du réseau Cristal à l'efficacité éprouvée.

La mission suggère de revoir l'organisation des pôles 2 et 3 dans le bassin de la Loire à l'amont d'Orléans.

9.3.3 Sur la façade atlantique

La réorganisation n'a pas été menée à son terme dans un certain nombre de bassins dont certains sont importants.

La répartition des pôles 2 et 3 sur le bassin de l'Adour entre la DIREN Aquitaine et le SPC Adour (DDE des Pyrénées Atlantiques) pose problème en raison d'une ambiance conflictuelle perdurant depuis le rattachement de l'ex antenne de Tarbes de la DIREN Midi-Pyrénées à la DIREN Aquitaine.

Le SPC Adour n'avait ni tradition ni compétence en hydrologie et doit faire des efforts de formation pour assurer les missions des pôles 2 et 3 ; la DIREN Aquitaine est l'opérateur historique de l'hydrologie et dispose des compétences pour assurer les missions des pôles 2 et 3 en particulier pour les étiages.

La concentration des observations des stations « gérées » par la DIREN continue à être assurée par la DIREN au lieu de l'être par le SPC comme le prévoit la circulaire.

On rappelle par ailleurs que des relations étroites ont toujours existé entre la DIREN et la Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne pour la gestion des étiages à partir des lâchers d'eau des barrages gérées par cette Société d'Aménagement Régional et qu'il convient de les préserver à l'occasion d'un éventuel transfert de stations.

Enfin, le rapport sur les crues de la Nivelle déjà cité pose la question de la pertinence de conserver le SPC Adour dans un contexte où la DIREN Adour-Garonne possède une expérience riche et indiscutée en matière de prévision des crues à cinétique rapide.

Cette suppression pourrait être accompagnée du transfert des pôles 2 et 3 à la DIREN Aquitaine avec une antenne localisée à Pau ou regroupée à Mont de Marsan (localisation actuelle après fermeture de l'antenne de Tarbes). D'une manière générale, la mise en place de la concentration unique se fait avec des difficultés, voire pas du tout

⁶⁸ Mi 2008

quand les stations ne servent pas à la prévision des crues. Il est clair que la concentration unique des données n'est pas respectée.

Nous avons vu que c'est aussi le cas dans le bassin Loire Bretagne. L'hydrométrie des fleuves côtiers vendéens pôles 2, 3 et 4 est assurée par la DIREN de Nantes et non par le SPC Littoral Atlantique.

L'organisation sur la Gironde mériterait une expertise fine.

La prévision des crues de la Gironde est assurée par le SPC Littoral Atlantique. Le modèle de prévision est unique et complexe⁶⁹. L'estuaire de la Charente n'est pas du même ordre que la Garonne.

L'environnement en compétence hydrométrique, hydrologique, maritime et en modélisation est à Bordeaux et non à La Rochelle.

Le modèle doit être alimenté par des observations des débits de la Dordogne et de la Garonne⁷⁰. La DIREN Aquitaine est en charge du pôle 2. Les installations d'observation des cotes dans l'estuaire sont plus éloignées de la Rochelle que de Bordeaux.

La mission suggère de revoir l'organisation globale adoptée pour les SPC et l'hydrométrie sur la façade atlantique au Sud de la Loire.

10 Les réseaux, les stations

10.1 Le réseau géré par l'Etat

10.1.1 Les stations

On rappelle que les cotes :

- ont été de tout temps, et plus particulièrement depuis le milieu du 19^{ème} siècle, suivies par des observateurs de terrain qui ont consignés soigneusement leurs observations. Nous verrons que ces observations sont en majorité perdues⁷¹.
- ont commencé à être enregistrées en continu sur du papier fixé sur un tambour mu par un mécanisme d'horlogerie ; un stylet encreur était asservi à un flotteur⁷². Ce système perdure dans certains cas. Le papier dévoile un limnigramme continu qu'il faut digitaliser dès lors qu'on entend utiliser par voie informatique

⁶⁹ Voir le rapport « Les submersions associées à la tempête du 27 décembre 1999 en Gironde. Aléas et prévention »; *IGE 2001*

⁷⁰ Station de Tonnens jaugée par la DIREN Toulouse.

⁷¹ Par exemple, celles qui n'avaient pas été archivées, étaient stockées au premier niveau inondable des services de la navigation à Rennes ; Les inspecteurs généraux ont pu constater qu'elles ont été immergées en 2001/2002 devant des agents qui n'avaient pas conscience de leur importance.

les observations qu'il contient.

La mission a relevé qu'il existe encore dans quelques DIREN et sans doute ailleurs, des stocks souvent importants de limnigrammes⁷³ non encore digitalisés et dont les observations sont donc inaccessibles.

Dans ces conditions, des anomalies dans les observations ne peuvent pas être réparées rapidement et peuvent perdurer des années. On peut lire dans un rapport SOGREA H de mars 2007 : « *Les observations des stations ... n'étaient pas digitalisées ! De plus l'échelle et la cote de référence ne sont pas indiquées sur les limnigrammes*⁷⁴. *Un gros doute existe sur le zéro de chaque feuille, la cote des échelles, le zéro de chaque station, l'origine et la fin des limnigrammes ! Les observations sont difficilement utilisables, douteuses et imprécises* ». Ces observations n'ont pas été suivies d'effet⁷⁵.

Il importe d'achever le fastidieux et important travail de digitalisation des limnigrammes. Le financement de cette mise à jour pourrait être recherchée dans une dotation spéciale des bassins intéressés.

On rappelle :

- qu'il a existé⁷⁶ des stations éphémères dites « volantes ». Elles répondaient à des besoins d'études ponctuelles et permettaient avec de courtes séries d'observation d'établir des corrélations avec des bassins voisins à l'hydrologie connue.
- que de nombreux services de l'agriculture faisaient des « campagnes de jaugeages » systématiques en étiage en des points critiques, à des sources... avec seaux à débordement, éprouvettes graduées et chronomètres⁷⁷, etc.
- qu'en région PACA, et depuis sa création le SRAE a fait installer sur des cours d'eau pérennes des seuils (sans doute 350) en V, double V et même triple V⁷⁸ avec des échelles dont les hauteurs d'eau ont été surveillées pendant des années puis abandonnés dans les années 2000.

⁷² Dans le cas général. Mais il existe aussi des capteurs dits « bulle à bulle » souvent utilisés par les anciens SAC : l'appréciation des niveaux associe un générateur d'air à un capteur de pression. Sur le circuit d'air, un capteur mesure la pression nécessaire à l'échappement effectif des bulles d'air. La pression mesurée est alors égale à la pression hydrostatique de la colonne d'eau au point d'évacuation de l'air. L'enregistrement de la pression est réalisé sur des rouleaux en papier qui nécessitent un dépouillement particulier.

⁷³ Déjà signalé en 2002. Il s'agissait de centaines d'années stations .

⁷⁴ Sous forme des rouleaux hebdomadaires ou mensuels classiques des stations équipées de capteurs « bulle à bulle ».

⁷⁵ On peut raisonnablement en douter à la lecture du compte rendu d'entretien avec les responsables du service. De plus, le responsable du service rencontré le 18 novembre 2008 n'était pas au courant du problème ;

⁷⁶ On en a de moins en moins ni l'idée ni le temps ni l'argent.

⁷⁷ En DDAF dans les Ardennes par exemple dès 1971, ou dans celle du Maine et Loire encore réalisées dans les années 2000.

⁷⁸ Ils permettent un tarage facile et ont une résistance éprouvée au charriage.

Leurs observations sont pour la plupart perdues ou tout au moins inaccessibles.

On cite encore des stations limnimétriques et donc non jaugées :

- dans les estuaires avec en particulier les marégraphes mais aussi des stations « bulle à bulle » ; on a vu ci-dessus que les limnigrammes doivent être dépouillés.
- sur certains fleuves où leurs séries d'observation ont des valeurs historiques (il s'agit dans certains cas de donner des indicateurs au grand public). Nous verrons plus loin que certaines stations historiques ont beaucoup de valeur.

Les stations en doublon⁷⁹ méritent qu'on s'y arrête :

- Certaines, anciennes, appartiennent à des réseaux en voie de modernisation et on peut penser qu'elles sont sur le point d'être démontées.
- D'autres ont été installées dans le cadre de la réorganisation des réseaux. Un exemple de station a été pointé dans le rapport de décembre 2006 déjà cité⁸⁰ ; il est emblématique de l'importance des moyens financiers comme intellectuels mis en œuvre pour satisfaire des exigences qui sont a priori discutables⁸¹. Les REX montrent que doubler une station n'a de sens que si tout est doublé du capteur jusque et y compris la réception de l'observation au niveau pertinent⁸².
- Enfin, on évoquera ci-après de doublons avec des stations d'autres opérateurs.

Il est nécessaire de parler des stations « inutiles » dont l'installation relève d'erreurs voire de fautes. On citera une nouvelle fois la récente station de Peypin sur le Merlancon (Bouches du Rhône) pointée dans le rapport de décembre 2006 déjà cité. Il n'est pas certain que la décision de la détruire ait été prise. Il a existé dans le passé d'autres cas tout aussi édifiants ; il en existe encore sans doute. De meilleurs états des lieux, du type de celui réalisé par la DIREN Languedoc Roussillon, permettraient des mises à plat judicieuses.

Le statut « foncier » des stations et de leur accès ne sont pas souvent officialisés ; les dossiers des stations sont rarement complets⁸³. Les réformes successives ont conduit à des pertes de dossiers.

La modernisation du réseau est en cours à des vitesses fort variables en fonction des difficultés du terrain et des relations entre les équipes. Elle entraîne une charge de travail considérable que certains services déjà surchargés n'ont pas les moyens

⁷⁹ Il s'agit de points appareillés fournissant les mêmes observations.

⁸⁰ La station de Roquevaire sur l'Huveaune (DIREN PACA).

⁸¹ Le chantage à la responsabilité des prévisions ou à la pérennité absolue des observations mérite un arbitrage au-dessus « du terrain » au sens large. Il en sera parlé plus loin.

⁸² Le cas, là aussi emblématique, de la station de Cherchebuit sur la Nivelle a été commenté dans le rapport IGA, IGE sur la crue de 2006. Encore faut-il que les observations ne divergent pas à partir d'un certain seuil (radar visant un rocher par exemple).

⁸³ Carte d'identité de la station, implantation, propriété, cotes des 0, échelles, équipements, etc.

d'assurer. Cette modernisation va de pair avec un plan de réorganisation qui était quelquefois encore en cours d'élaboration lors de la visite des inspecteurs.

Les stations situées sur l'Indre, comme celles du département des Pyrénées Orientales restent dans leur grande majorité à moderniser. Il existe peut-être encore des stations d'alerte aux crues spécifiques aux anciens SAC⁸⁴ qui envoient des messages au delà d'un seuil fixé.

Il existe aussi des stations « autonomes » en particulier en électricité et dont la télétransmission fréquente n'est pas compatible avec la puissance de la production d'électricité, etc. Est il bien nécessaire de les modifier pour permettre la transmission de leurs observations en temps quasi réel ?

Il faut insister sur la grande variabilité d'intervention des services sur leurs stations de mesure :

- Certains pôles 2 montent complètement les armoires, les testent avec les capteurs ; ils disposent donc pour ce faire d'un atelier laboratoire, de matériels les plus divers ; ils sont tous parfaitement compétent et sont capables d'expertiser leur matériel : Il s'agit en règle générale de services issus des SEMA ; on peut citer les DIREN Seine Normandie, PACA (avant 2007), Languedoc Roussillon, Ils installent les stations en régie.

- D'autres travaillent avec des électromécaniciens locaux pour monter les armoires avec le matériel qu'ils leur fournissent. Ils sont en règle quasi générale dépendants voire contraints en tout ou partie du monteur de l'armoire d'un côté et des fournisseurs des matériels de l'autre. Les stations sont souvent installées sur le terrain aussi par des entrepreneurs locaux. Il faut noter que, dans ces cas, les matériels ne sont pas testés en laboratoire et que l'existence de défaillances est révélée au hasard d'expertise d'observations ; les responsabilités entre le monteur, le fournisseur et le client sont partagées et les observations faites sont douteuses voire inutilisables.

L'intérêt ou non de construire les stations en régie (moindres coûts, acculturation du personnel...) a fait l'objet de débats non conclusifs au sein de la mission.

10.1.2 Les observateurs

Traditionnellement les services d'annonce de crues et d'hydrométrie ont fait appel à des observateurs, agents locaux intervenant à temps très partiel pour deux fonctions :

- l'entretien de premier niveau de la station et de ses abords lors de passages périodiques permettant également de signaler la nécessité d'interventions plus lourdes,

⁸⁴ Ces stations sont dites « NOE » marque déposée du fabricant « Centralp ».

-
- le recueil et la transmission aux services des informations sur les cotes, soit pour des stations hydrométriques non interrogeables à distance, soit pour des lectures directes d'échelle, lors de crues, en cas de panne de la station.

Les observateurs étaient souvent recrutés parmi les agents locaux en poste en DDE. Une partie de ces agents font désormais partie des effectifs du conseil général (qui ne souhaite pas toujours les voir intervenir ainsi pour le compte de l'État, notamment en période de crise où leur présence est requise pour d'autres missions), tandis que d'autres ont cessé leur activité (et sont souvent moins sédentaires depuis qu'ils sont en retraite). Bien que des conventionnements soient possibles avec les communes pour mobiliser des agents des services techniques municipaux, le remplacement des anciens observateurs est de plus en plus difficile.

Nonobstant le coût de la dépense correspondante (vacations), que la mission n'a pas approfondie, la question se pose de l'intérêt de maintenir des observateurs, surtout dans leur fonction première de lecture des cotes. La mission a entendu différents points de vues et constaté des attitudes radicalement opposées, parfois dans des contextes similaires pouvant aller jusqu'à la suppression pure et simple des observateurs (en durcissant les installations de transmission et en renforçant leur maintenance). Les motifs invoqués portent sur les risques auxquels sont exposés les observateurs – parfois bénévoles – et la responsabilité de l'encadrement en cas d'accident, mais aussi sur l'inefficacité de ce réseau d'observateurs en cas de panne de transmission (lorsque la station ne peut transmettre ses données, l'observateur se trouvera souvent dans les mêmes conditions). A l'opposé d'autres considèrent que les défaillances techniques sont toujours possible et qu'un observateur est une sécurité précieuse pour les stations mobilisées pour la prévision des crues. Ces divergences montre la nécessité d'approfondir l'analyse de cette pratique et, dans l'attente, de conserver dans toute la mesure du possible les observateurs en fonction.

La mission recommande d'approfondir l'intérêt de disposer d'un réseau d'observateurs. (incluse dans R 16)

Le réseau hydrométrique pourrait aussi être complété par la transmission de lectures d'échelle de stations non automatisées (notamment sur le petit chevelu hydrographique) par des bénévoles sélectionnés par les DREAL ou l'ONEMA comme le sont par Météo-France les observateurs bénévoles⁸⁵ du réseau climatologique de l'État. Les données seraient accessibles par internet.

10.2 Les stations gérées par d'autres opérateurs

D'autres opérateurs, certains importants, d'autres plus limités gèrent également des réseaux d'observations et de mesures.

⁸⁵ Ils reçoivent en réalité une faible indemnité annuelle

La circulaire de 2006 précise bien que « *si la présente note ne concerne que les services de l'État, la réflexion doit prendre en compte les autres acteurs (...) Pour ce qui concerne les données utilisées par l'État et produites par des tiers, des conventions doivent permettre d'obtenir des garanties auprès des producteurs* ». La mission a examiné la convention d'échanges de données de stations de mesure entre la CNR et l'État du 24 novembre 2006 et la convention EDF/DE du 15 octobre 2007.

La convention passée avec la CNR⁸⁶ ne suit pas les suggestions de la conférence de consensus sur le débit de pointe de la crue du Rhône à Beaucaire de novembre 2003 ; les experts avaient estimé que les enjeux des usages du Rhône⁸⁷ méritaient un service d'hydrométrie indépendant des usagers⁸⁸.

La direction de l'eau a jugé que ceci n'était pas réalisable ; il n'en subsiste pas moins que la situation du Rhône nécessite une expertise hydrométrique et hydrologique pointue à la DIREN de bassin pour être capable de dialoguer à niveau avec la CNR comme avec EDF. L'Etat n'est actuellement vraisemblablement pas en mesure de jouer son rôle de police des eaux⁸⁹ en particulier à l'étiage où les enjeux sont forts ; de nouvelles conférences de consensus voire des contentieux sont prévisibles.

Il résulte des entretiens avec le SPC de l'Isère qu'il est en train de doubler toutes les stations hydrologiques d'EDF de son territoire ; l'opportunité des ces travaux aurait mérité des explications que la mission a demandé mais n'a pas reçues⁹⁰. Ceci relève à l'évidence autant d'un déficit de concertation à Grenoble que d'une insuffisance du travail du bassin (pôle 1). La direction de l'eau en a été informée

Il est clair que la mise à la disposition de tout public des observations en temps réel des stations limnimétriques des producteurs d'électricité est particulièrement sensible en terme de concurrence. Il est aussi clair que leurs observations sont stockées dans la banque HYDRO à la disposition des services de l'Etat mais pas du public sauf « autorisation du producteur » là aussi pour des raisons de concurrence⁹¹.

En « période de crue » toutes les informations des stations utiles (définies par convention et/ou au RIC) sont par contre accessibles en temps réel pour des raisons de sécurité publique.

⁸⁶ L'état ne gère plus aucune station sur le fleuve Rhône.

⁸⁷ La concession prévoit que les digues de la CNR (groupe SUEZ) doivent assurer une protection contre les crues millénales du Rhône.

⁸⁸ EDF serait en train de remettre en place des stations d'observation doublant celles de la CNR.

⁸⁹ Cette police est de la compétence du service de la navigation Rhône Saône.

⁹⁰ Ces équipements sont réalisés en toute connaissance de la convention à la négociation de la quelle notre interlocuteur a précisé avoir participé. Le chef du SPC a estimé que la mission ne reconnaissait pas son travail.

⁹¹ CNR turbine les eaux relâchées et déjà turbinées par EDF.

Par ailleurs, toutes les observations des stations « influencées » gérées par l'Etat dans les Alpes ou ailleurs (voies navigables par exemple) ne sont lisibles qu'avec les consignes de gestion des ouvrages et certaines informations ne peuvent être interprétées qu'en ayant connaissance⁹².

Cette situation est celle des SPC de la Vienne (DDE de la Vienne et DIREN Limousin avec l'influence des aménagements EDF de la Vienne amont sur les débits), de l'Isère, de l'Allier, de la Loire, ...

Il conviendrait que les autorisations délivrées par l'Etat au titre de la police des eaux ou les contrats de concession mentionnent explicitement la mise à la disposition de l'Etat en temps réel des consignes de gestion des ouvrages et des observations limnimétriques des rivières ainsi que les courbes de débits naturels reconstitués.

Il existe d'autres réseaux, rustiques comme très élaborés, dont les stations sont accessibles dans la banque HYDRO.

La mission ne possède pas d'informations exhaustives sur la prise en compte des réseaux des Schémas d'aménagement régionaux (SAR) dans le schéma de réorganisation des réseaux de l'Etat. Ils appartiennent à des compagnies d'aménagement comme celle du Bas Rhône Languedoc (BRL), des coteaux de Gascogne (CACG), etc. (éléments en Adour-Garonne).

Des collectivités territoriales ont quelque fois des réseaux d'usage (suivi des cotes en temps réel et prévision des crues dans le Haut Rhin par exemple), des établissements publics comme les chambres d'agriculture ou même l'Etat avec une DDAF⁹³ pour la gestion des étiages et les prélèvements pour l'irrigation.

Il apparaît toutefois que des collectivités territoriales qui se sont équipées dans les années 90 « cèdent » leurs stations à l'Etat. On a cité l'EPL, des stations dans la région Bretagne, Nord Picardie... exploitées par l'Etat, avec ou sans convention avec le propriétaire...

On a vu plus haut la situation de la DIREN Centre.

A contrario, la modernisation de toute la chaîne de mesure du SPC Dordogne (DDE de la Dordogne) a été financée par l'Entente interdépartementale pour la protection contre les crues du bassin de la Dordogne dans le cadre de conventions avec l'Etat.

Cette modernisation, d'un coût d'un M€ a porté à partir de 2006 sur le changement du matériel de collecte, de transmission et de traitement des données (pôles 2, 3 et 4) de quarante stations de mesures et cinq relais de transmission répartis sur six départements et trois régions.

⁹² CNR a refusé de fournir à l'Etat les éléments de gestion des ses ouvrages pendant la crise de 2003.

⁹³ Dans le bassin Adour-Garonne.

11 Les jaugeages

11.1 Conditions d'exécution des jaugeages

Pour les raisons évoquées en préambule, cette partie mérite une expertise ultérieure ciblée sur les matériels et leur usage.

Nous pensons en particulier que l'usage de l'ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)⁹⁴ n'est pas toujours bien compris ; les matériels lourds méritent un coup d'œil extérieur. En liminaire, on rappelle que :

- les jaugeages de crue au saumon de plus de 100 kg comme à l'ADCP sont des opérations à risque pour la vie humaine. Pouvoir allonger une courbe de tarage avec un jaugeage en crue est un défi qui n'est pas suffisamment reconnu.
- il ne resterait que quelques services encore capables de faire des jaugeages par dilution⁹⁵, en particulier à EDF. Certaines DIREN⁹⁶ songent à en refaire.
- les quelques stations téléphériques françaises ont été démontées faute d'entretien et de moyens pour les faire fonctionner.

Les jaugeages de crue répondent à des besoins d'hydrologie, hors du champ de la prévision des crues ; ils ont leur importance dans l'évaluation des risques et le calage des modèles hydrauliques.

Un certain nombre de remarques importantes sont à faire :

- Plusieurs SAC n'avaient jamais effectué de jaugeages ; ceci signifie que la plupart de stations des SAC définies comme « d'hydrométrie générale » dans le plan de réorganisation ne sont pas ou pas encore tarées. Nous verrons plus loin qu'il n'est pas possible de le savoir sans forcer les clés d'accès de la banque HYDRO.
- Ceci signifie également que la formation des opérateurs des stations de ces anciens SAC peut présenter des lacunes sérieuses lorsque, d'opérateurs de simples stations limnigraphiques, ils deviennent responsables de pôle 2 comme de pôle 3⁹⁷ de stations « d'hydrologie générale ». Il est difficile à bien faire

⁹⁴ Contrairement à ce qui a été entendu au cours de la mission, l'ADCP peut être utilisé pour l'exploration des champs de vitesse lents ; l'une de ses premières applications a été la courantologie des lacs.

⁹⁵ C'est une alternative intéressante pour réaliser des jaugeages dans les lits encombrés de blocs. La DIREN Limousin a peut être conservé le matériel de l'ancien SRAE qui en faisait pour ses besoins propres et EDF.

⁹⁶ PACA par exemple. La difficulté réside dans « le coup de main », la connaissance de la rivière et des champs de vitesse pour avoir une dilution aussi rapide et homogène que possible. Les moyens de prélèvement et d'échantillonnage sont au point depuis 50 ans. EDF traçait à la rhodamine, Le SRAE Limousin à la fluorescéine ou au brome.

comprendre aux opérateurs comme aux responsables que les métiers sont différents et que les attitudes doivent changer.

- Ceci est tout à fait fondamental car si des SAC éminents sont devenus SPC, ils se retrouvent par contre devoir assumer des responsabilités de pôle 2 d'hydrométrie qu'ils ne maîtrisaient pas et « qu'ils assurent parce qu'on leur demande » avec des agents qu'ils peuvent avoir des difficultés à encadrer techniquement.
- Des campagnes de contrôle minutieuses sont à faire.
- Les services en charge d'hydrométrie sont bien conscients des lacunes de "leurs" courbes de tarage et que les opérations de jaugeage destinées à combler ces lacunes mériteraient d'être déclenchés, non systématiquement selon une périodicité définie a priori, mais selon l'évolution observée et prévue des limnigrammes. Ainsi les jaugeages dans la gamme des hauts débits nécessite une alerte ciblée par les SPC qui n'est quelque fois pas efficace.
- Les prévisionnistes des SPC sont en effet les mieux placés pour avertir le service d'hydrométrie de la survenue prochaine d'une crue importante. Là où le SPC remplit aussi les missions d'hydrométrie, cette relation est bien sûr intégrée au service. Ailleurs, cette relation pourrait être utilement précisée dans les conventions interservices.
- Le parallèle ne peut pas être fait avec les pôles 2 des DIREN de région ; elles ont toutes fait de l'hydrologie de crue comme d'étiage sauf sur les « grands fleuves » où cette compétence était celle des DIREN de Bassin voire de concessionnaires. On rappelle par exemple que les seuls jaugeages de crues durant les épisodes de 2003 dans le Sud Est et en particulier sur le Rhône, ont été faits par la CNR et la DIREN Languedoc Roussillon (sur le Petit Rhône).
- Les carnets de jaugeage⁹⁸ doivent être conservés quel que soit leur état et stockés aux archives départementales dès que cela est possible.
- Les courbes de tarage comme les carnets de jaugeage apparaissent comme étant la « propriété exclusive » du service producteur. Or nous verrons plus loin que si la banque HYDRO contient les courbes de tarage « historiques » ces renseignements ne sont accessibles qu'au service producteur.

Il est clair que « le groupe technique de la banque HYDRO » a suivi les revendications farouches des jaugeurs⁹⁹ qui estiment que ces renseignements contiennent des informations sur leur emploi du temps et la qualité de leur travail. Ceci n'est pas défendable.

⁹⁷ Il s'agit au delà de la maintenance courante de faire le point sur les capteurs et de vérifier la cohérence échelle, capteur, centrale de mesure.

⁹⁸ Ce sont des documents de terrain. Ils sont toujours manuscrits et permettent des dizaines d'années plus tard de comprendre des incohérences relevées dans des courbes de tarage.

⁹⁹ Elles existaient déjà dans les années 80.

Or, l'incertitude sur les mesures et sur le tracé des courbes de tarage n'apparaît pas toujours clairement dans les entretiens que la mission a pu avoir.

Elle a pu constater que l'extrapolation des courbes de tarage à partir de modèles « bidouillés » sur place n'est pas une pratique isolée ; le recours à l'outil informatique pour dépouiller les jaugeages est une pratique qui ne soulève pas de question. La réflexion critique de l'hydromètre/hydrologue sur un nouveau jaugeage et le tracé des courbes de tarage semble avoir disparu au profit des résultats du logiciel. Ainsi deux exemples de tracés présentés à la mission et obtenus par l'outil informatique auraient mérité un examen critique du service.

De même, il est possible que des courbes de tarage soient tracées à partir d'un nombre limité de jaugeages (extrapolés et interpolés grâce à des modèles dont on a parlé).

Tout ceci plaide aussi pour la transparence des courbes de tarage et des jaugeages.

Par ailleurs, l'Etat ne dispose plus de personnel compétent pour critiquer les courbes de tarage. Il est surprenant de constater que toutes les personnes disponibles pour « donner un coup de main » et ayant accepté de le faire, sont des retraités heureusement passionnés¹⁰⁰. Ceci ne pourra pas durer longtemps.

Les services de l'Etat ne sont plus calibrés pour réaliser ces prestations spécialisées. Ceci repose la question de spécialiser un établissement public dans les pratiques d'hydrométrie et d'hydrologie.

11.2 Les contraintes pour jaugeages

Les épisodes de crue pendant les jours et heures chômés nécessitent de prévoir l'astreinte d'au moins une équipe de jaugeage ; les jaugeurs d'astreinte devraient être prêts à intervenir sans délai.

Or des services chargés de l'hydrométrie (SPC) considèrent qu'il est trop dangereux de procéder à des jaugeages en période de crues, mais maintiennent tout de même des agents en astreinte pour les réaliser.

La mission a constaté que le SPC Littoral Atlantique avait les pratiques suivantes : la décision d'intervention des agents en astreinte de week-end est prise à 16h30 la veille du premier jour d'astreinte. Les jaugeurs d'astreinte peuvent alors être libérés de leurs obligations mais sans que l'indemnisation prévue pour le week-end puisse être remise en cause. Autre particularité, les jaugeages nécessitant deux agents, un agent est en astreinte fixe, prévue longtemps à l'avance, le second en astreinte à la demande (majorée), qui ne peut être sollicitée après 16h30 le mercredi précédant le week-end. C'est dire que le premier agent est libéré la plupart du temps d'une activité qu'il ne peut faire seul, ceci dès le mercredi, sans que l'indemnité prévue pour son astreinte soit

¹⁰⁰ Certains ont une renommée internationale. Nous répétons au fil des rapports qu'il convient que l'Etat puisse assurer le relais.

remise en cause. Dans les deux cas, on peut se demander pourquoi des astreintes « majorées » ne sont pas organisées à la demande le mercredi précédant le week-end en fonction de la situation prévue. Mais est-il raisonnable de prévoir dès le mercredi l'activité du week-end quand on constate la difficulté à élaborer des cartes de vigilance à 24 heures d'échéance ?

Au delà des astreintes, les conditions de réalisation des jaugeages, équipements mis en œuvre et méthodes, aussi bien que statut et conditions de travail des jaugeurs méritent également une réflexion approfondie au regard de l'expérience acquise.

12 La collecte des données et leur bancarisation

On rappelle qu'aux termes de la circulaire de 2006 que « *Le pôle 4 est pris en charge par un SPC pour toutes les stations d'un territoire donné, y compris en dehors du linéaire réglementaire de prévision des crues* ».

Ses missions sont les suivantes :

- « *Concentration des données : hébergement et maintenance du concentrateur et maintenance des infrastructures de transmission lorsqu'il y en a (relais radios notamment) ;*
- *Stockage des données brutes (alimentation du serveur données brutes) ; (...) La concentration est unique. Aussi rapidement que possible, les SPC concentrateurs sont les seuls à alimenter le serveur temps réel... »*

12.1 La responsabilité de la collecte des données

La circulaire définit implicitement que les compétences du pôle 4 vont depuis et y compris le « modem » de la station jusqu'au concentrateur. Nous avons vu ci-dessus que dans une même « armoire » peuvent exister du matériel du pôle 4 et du matériel du pôle 2 (maintenance pôle 3). Ceci a des inconvénients déjà pointés dans les rapports précités ; il n'y a pas été donné suite¹⁰¹.

- Il est évident que la maintenance des structures de transmission est largement facilitée par l'accès à la centrale de mesure. Dans des situations semble-t-il fréquentes, de relations tendues entre les acteurs, l'accès voire l'accessibilité au matériel des « autres » est matière à conflit en pointant la « responsabilité » respective de chaque acteur.
- De même, la maintenance des centrales de mesure¹⁰² ne peut être faite qu'en ouvrant les armoires contenant le matériel de transmission. La situation actuelle

¹⁰¹ L'inventaire des pannes et responsabilités est le suivant : le capteur (pôle 2), le paramétrage de la station (pôle 2) celui du concentrateur (pôle 4), l'alimentation en énergie électrique (pôle 2), la réparation du vandalisme (pôle 3), le modem radio ou RTC (pôle 4), la liaison centrale – modem (pôle 2 ou pôle 4 ?), etc.

¹⁰² Des stations y compris le calage des capteurs.

ne peut pas perdurer ; elle ne manquerait pas de soulever des questions en cas de contentieux.

- Enfin la compétence des pôles 4 en matière de transmission sur des territoires étendus va à l'inverse des fondements de la réorganisation. N'est il pas possible de faire entretenir du matériel radio électrique de stations du fond de la Lozère¹⁰³ par des acteurs locaux plutôt que de faire déplacer du personnel de Toulouse (pôle 4) ?

Les instructions des ministres correspondent à un modèle théorique qui n'est pas applicable.

12.2 La concentration

Les différents protocoles d'interrogation des stations de travail, comme des manques de disponibilité de logiciels font partie des raisons évoquées par les services pour conserver des modalités spécifiques de concentration.

Afin d'éviter une défaillance de la concentration, les concentrateurs sont quelquefois doublés.

La concentration n'est quelquefois pas assurée par les SPC (en PACA par exemple où Météo-France n'a de compétence dans aucun des pôles ou, en règle quasi générale, dans le bassin Loire-Bretagne).

Elle peut être assurée par deux services différents sur les mêmes stations ou sont assurés par des services différents dans les mêmes bassins voire par un service sur un cours d'eau et par un autre sur ses affluents.

D'une manière générale, la mise en place de la « concentration unique », en conformité avec les instructions ministérielles se fait avec des difficultés voire ne se fait pas quand les stations ne servent pas à la prévision des crues. Mais doit-elle l'être ?

La question se pose en effet du réalisme de ces instructions, de leur impact sur le coût de la concentration et surtout sur sa vulnérabilité et sur sa fiabilité.

- La nécessité de la concentration des données en temps quasi réel n'est pas controversée pour la prévision des crues mais de l'avis de certains membres de la mission, les autres usages ne justifient pas une concentration aussi fréquente, sécurisée et in fine probablement plus coûteuse. Le SCHAPI interrogé sur ce point, considère que traiter uniformément la concentration de toutes les stations d'un territoire, selon le standard le plus élevé, n'entraîne pas un surcoût significatif. Une estimation approfondie confirmerait le bien fondé de l'une ou l'autre de ces positions.

¹⁰³ « La maintenance doit répondre aux besoins de tous les utilisateurs et être ajustée » (circulaire de 2006).

-
- Les interventions sur le terrain en astreinte méritent aussi réflexion réseau par réseau et station par station en sachant que pour les crues à cinétique rapide ces interventions sont " toujours trop tardives."
 - Les instructions des ministères prévoient que les SPC mettent en place une astreinte « ajustée¹⁰⁴ » mais on aurait pu ajouter « pour leurs besoins propres » c'est à dire ceux liés à la prévision des crues.
 - Les pôles 4 (concentration assurée normalement par les SPC) comme 3 (maintenance des stations) peuvent ainsi justifier l'organisation d'astreintes. L'astreinte s'avère très contraignante compte tenu du nombre limité (un ou deux) des spécialistes disponibles. Quelques services le font, mais sans toujours une justification évidente d'un tel choix, sauf peut-être celle de la disponibilité ou du bon vouloir de spécialistes.

La défaillance de l'alerte lors de la crue de la Nivelle de 2006 est aussi due à une défaillance du concentrateur avec celle d'autres maillons de la chaîne.

Parce que le réseau est conçu comme unique et polyvalent, les missions des pôles 4 ont été définies sans faire de priorités entre les stations.

16. La mission recommande de réexaminer le concept d'uniformité de gestion des stations et de leur données et de revoir le cas échéant la circulaire du 13 avril 2006 relative à l'organisation de l'hydrométrie.

Il s'agira, en particulier, d'engager une réflexion, selon l'utilisation faite des données, sur l'intérêt ou non d'une concentration différenciée des données, sur le niveau de sécurité à adopter pour les transmissions, sur les conditions de maintenance des équipements, l'organisation des interventions (astreintes), sur l'apport d'un réseau d'observateurs.

12.3 Les serveurs de données

Tous les acteurs doivent avoir un accès permanent et en temps réel aux observations disponibles de toutes les stations. Pour répondre à cet objectif, le transfert de toutes les observations d'un concentrateur (pôle 4) sur un serveur « grand public » est justifié pour des raisons de sécurité d'accès informatique¹⁰⁵.

Les serveurs de données sont quelquefois doublés mais à notre connaissance au même endroit.

La taille du service qui héberge le SPC peut favoriser la mise "en commun" des spécialistes informatiques pour le pôle 4 "de bureau".

¹⁰⁴ Ce qui est éminemment discutable dans tous les cas sauf des crues à cinétique rapide mais il est bien tard pour faire de la maintenance pendant la crise.

¹⁰⁵ Et pour des raisons d'accès à l'information détenue par l'Etat.

12.4 La banque HYDRO

L'administration des bases de donnée et des serveurs de données appartient au pôle 5 de la circulaire de 2006 dont le SCHAPI a la responsabilité depuis 2004.

La banque HYDRO n'a pas été accompagnée par son administrateur¹⁰⁶ lors de son transfert des locaux du ministère à Paris dans les locaux du SCHAPI à Toulouse.

Cette banque en a d'autant plus souffert qu'à son accueil, le SCHAPI n'a pas dédié à la gestion de la banque, le potentiel de compétences souhaitable en hydrologie et en métrologie dans le domaine de l'eau.

Ainsi depuis ce transfert, l'évolution de la banque a porté quasi exclusivement sur son ergonomie et son serveur dont l'accessibilité est d'ailleurs fort réussie et sur l'amélioration voire la récupération de logiciels de traitement statistique des données.

Un certain nombre de défauts signalés depuis déjà longtemps perdurent dans la banque HYDRO :

« La qualité des données conservée dans (la banque HYDRO) est en règle générale bonne, quelques stations de mesure mériteraient cependant de ne plus y figurer. Un important travail d'expertise dont les acteurs sont conscients, est à faire station par station.

La « traçabilité » des informations est bien assurée; l'expertise serait à réaliser rapidement pour pouvoir profiter de la collaboration des auteurs de la mesure » lisait-on dans le rapport DAUGE qui date de 1999.

Cette expertise n'a toujours pas été commencée en 2008. De plus alors que l'ancien administrateur de la banque HYDRO procédait toujours à un contrôle de second niveau des observations et des données qu'il recevait, le SCHAPI se contente de gérer les nombres qu'on lui envoie.

Si les courbes de tarage figurent dans la banque HYDRO et sont historiées¹⁰⁷, elles ne sont accessibles que pour le service gestionnaire (producteur) ; l'accès de tout autre acteur est verrouillé¹⁰⁸. Ceci ne facilite pas la critique technique des stations.

Nous avons vu plus haut au sujet des jaugeages que le tracé des courbes de tarage peut en effet être critiqué :

¹⁰⁶ Depuis l'origine.

¹⁰⁷ C'est à dire que la date du jaugeage est mentionnée.

¹⁰⁸ Signalé par une DIREN non SPC. Le groupe de travail de la banque HYDRO a suivi les souhaits d'agents de terrain farouchement opposés à la bancarisation des mesures.

-
- extrapolation au delà des jaugeages à l'aide de modèles hydrauliques dont la pertinence pour ce faire n'est pas expertisée¹⁰⁹ ;
 - tracé à partir d'un nombre limité de jaugeages ;
 - absence d'expertise sur des variantes possibles.

La banque HYDRO est une banque de données c'est à dire une banque d'observations et de mesures et non un « mixte » avec des estimations. Si elle doit accueillir également des estimations, il faut y associer un code qualité pour les distinguer des mesures.

Les jaugeages n'y figurent pas non plus et les carnets de jaugeages ne sont pas reportés. On espère qu'ils sont bien conservés !

Par ailleurs, toutes les missions antérieures dénoncent l'absence des très nombreux « jaugeages volants » réalisés sur des stations non pérennes, en particulier en période d'étiage et de la mention des stations d'observations. Une nouvelle version de la banque HYDRO prévoit d'intégrer les jaugeages « volants ». Où sont actuellement stockés les débits mesurés et comment y avoir accès ? Comment ne pas craindre encore des pertes de documents à l'occasion de déménagements des locaux ?

La grande majorité des observations des stations limnimétriques ne figure pas dans la banque HYDRO. Ces observations ont été stockées dans des fichiers (informatiques ou non) des services producteurs (SHC, SAC). La mise à disposition de ces observations demande un travail d'autant plus considérable qu'elles doivent être dépouillées voire digitalisées et transformées dans le format informatique ad hoc.

On rappelle que les observations historiques du pont d'Avignon (plusieurs siècles) ont été perdues au motif qu'il était inutile de les conserver parce qu'il n'y avait pas eu de jaugeage¹¹⁰.

De même, on rapporte¹¹¹ la perte de carnets de jaugeages historiques au motif qu'ils étaient manuscrits. Or de tels carnets de terrain doivent être reportés dans la banque HYDRO et être impérativement conservés¹¹².

Ces observations sont formulées dans de nombreux rapports d'inspection comme dans le rapport DAUGE.

En tout état de cause, la mission insiste pour que les jaugeages et les courbes de tarage soient stockés (avec les contenus des carnets de jaugeages) dans la banque HYDRO et

¹⁰⁹ On rappelle les difficultés de la mission REX des inondations de Bretagne à cause de « bidouillages » de ce type.

¹¹⁰ Témoignage recueilli par l'un des auteurs en 2003.

¹¹¹ Témoignages multiples mais indirects de plusieurs sources convergentes recueillis par l'un des auteurs. La DE a été à l'époque prévenue. Les carnets de jaugeages sont toujours manuscrits car ce sont des documents de terrain.

¹¹² Aux archives départementales par exemple.

accessibles à tous. La rétention actuelle crée une suspicion bien imméritée sur la qualité globale du travail des hydromètres.

Les dispositions de la convention d'Aarhus sur l'accès à l'information en matière d'environnement doivent être respectées, en veillant à limiter la durée des dispositions dérogatoires motivés par la protection des intérêts économiques des opérateurs.

Par ailleurs, la mise à disposition de toutes les observations hydrologiques et des mesures de débit est dans le champ de la directive INSPIRE¹¹³. La banque HYDRO devra être conforme à cette directive

Ainsi, il importe que les informations requises pour décrire les stations de mesure et les données archivées existent dans la banque HYDRO ou dans une base de données connexe intégrée au SIE et qu'elles sont décrites selon des règles compatibles avec les exigences d'INSPIRE.

Pour les informations qui n'y existent pas, il convient de les rechercher et de compléter le lot de métadonnées.

La totalité des métadonnées devra être transcrite dans les formats requis par la règle de mise en œuvre de la directive publiée par la commission européenne. Cette révision est obligatoire pour permettre aux institutions communautaires, aux organismes publics nationaux et aux citoyens de suivre d'une manière homogène l'évolution du comportement du réseau hydrographique et le cas échéant coordonner la prévision des crues et les usages de l'eau sur les bassins transfrontaliers ; elle est à mettre à profit pour remédier aux déficiences signalées par ailleurs par la mission.

Les moyens financiers des agences de l'eau comme ceux de l'ONEMA devraient pouvoir permettre d'améliorer notablement la situation.

<i>18. La mission recommande de faire un audit complet de la banque HYDRO.</i>

Cet audit devra nécessairement porter sur son organisation, la nature des données et des métadonnées, les conditions d'accès du public aux données, l'apport obligatoire ou volontaire de données d'opérateurs publics et privés (lien avec autorisations ou concessions), le mode d'administration, les enrichissements souhaitables, le renforcement de l'intégration au système d'information sur l'eau (SIE).

¹¹³ La directive INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe), a été adoptée le 15 mai 2007 et devait être transposée dans les législations nationales avant le 15 mai 2009. Elle impose les conditions nécessaires pour permettre l'échange de données entre organismes, la création de nouveaux services homogènes à l'échelle de l'Europe et faciliter l'accès des citoyens aux données et services.

13 Les moyens humains

L'hydrométrie est un des instruments de l'hydrologue. Cette technique et cette science sont indissociables : sans hydrométrie pas d'hydrologie ; sans hydrologue pas d'hydrométrie.

La sûreté des résultats hydrologiques dépend pour beaucoup de l'expérience du terrain et il est toujours fâcheux de voir un hydrologue muter, hors de son domaine de spécialité, sans avoir pu donner l'expression de toute son expérience.

La mission n'a pas systématiquement pointé les manques de moyens humains par rapport aux objectifs cibles des plans de réorganisation et des RIC.

Il apparaît néanmoins qu'il existe des besoins importants non satisfaits au moins dans les Pyrénées Orientales et en Bretagne.

Par contre, la mission a pu s'étonner de voir pourvoir des postes par des personnes de très bonne volonté, mais placées hors de leur champ de leur formation de base et de leur compétence. On peut citer, par exemple, les constats suivants :

- Un poste de chef de service « risques » SPC et hydrologie, pourvu après des années de vacances par un ingénieur issu du parc de l'équipement qui a pris le poste, « faute de mieux ».
- Un poste de chef de SPC pourvu par un hydrologue d'expérience dans la ville où il voulait résider mais qui, à l'évidence, est à très l'étroit dans un environnement où il n'est ni valorisé ni valorisable ; son besoin de reconnaissance est important.
- Des équipes aigries avec des chefs de bureau et ou de service à la base informaticien, routier ou comptable.
- Un SPC sans moyen d'observation hydrométéorologique (RADAR, satellite etc.) et qui devait s'en remettre à des observations limnimétriques peu pertinentes parce que la formation du personnel n'apparaissait pas suffisante pour en tirer un quelconque parti.

Il est patent, et ceci a été dit à plusieurs reprises, que les métiers de l'hydrologie n'ont pas été ennoblis et que la seule issue d'une carrière « d'hydrologue » commencée en SPC est au SCHAPI !

Il en va de même pour la carrière des hydromètres. Les formateurs s'étonnent du nombre fort important des élèves qu'ils ont eu. Le renouvellement rapide des équipes en est vraisemblablement la cause.

La mission s'interroge sur la capacité des services de l'Etat (Directions d'administration centrales (DAC), DREAL) à faire fonctionner dans la durée de manière satisfaisante des

filiales spécialisées comme l'hydrométrie. Alors que la réforme des services déconcentrés de l'Etat était en cours, la mission s'est interrogée sur l'opportunité d'étudier le rôle que pourrait jouer l'ONEMA en hydrométrie de terrain (appui en lieu et place du SCHAPI ou service national d'hydrométrie). La question de la place même de l'hydrométrie de terrain au sein des DREAL se pose dès lors qu'elle peut y apparaître comme un service technique isolé au sein d'une structure d'animation et de gestion (cf. conclusions rapport hydrométrie IGE de décembre 2007). Dans l'hypothèse d'un tel transfert, la DREAL de bassin élaborerait le schéma d'organisation de l'hydrométrie en concertation avec l'ONEMA, les DREAL et les missions interservices de l'eau (MISE).

C - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Malgré les efforts consentis et les moyens mis en place, la mise en œuvre de la prévision des crues ne répond que partiellement à l'esprit et à la lettre de ses initiateurs, ce qui doit conduire à réexaminer la pertinence de ses intentions avant de persévérer dans leur mise en œuvre. Le passage de l'annonce des crues, dont certaines dispositions étaient très appréciées de certains utilisateurs, à la prévision, s'est fait très progressivement, et l'ancrage du passé a, peut-être parfois à juste titre pour la satisfaction des « clients », freiné l'évolution vers une nouvelle organisation.

Les 22 SPC sont encore loin d'avoir tous atteint la taille critique que les auteurs de la réforme souhaitaient leur donner pour mettre en œuvre les outils et les techniques les plus performants en matière de prévision des crues, et améliorer la qualité de l'information et la rapidité de sa mise à disposition pour une meilleure anticipation des événements. Ainsi, les conditions de la gestion des effectifs et des compétences n'ont pas permis à certains SPC de disposer d'un niveau de professionnalisation suffisant et le faible nombre d'événements traités ne facilite pas l'acquisition d'une indispensable expérience.

Le SCHAPI, quant à lui, s'efforce, dans la limite des moyens à sa disposition de maîtriser les développements aptes à tirer le meilleur profit des progrès de la connaissance, notamment de l'observation et des prévisions météorologiques, mais ne dispose pas de l'autorité scientifique et technique qui lui permettrait d'optimiser et de mieux coordonner les travaux conduits dans les différents SPC.

Le rôle et la responsabilité des services de l'État sont parfois mal compris des utilisateurs finaux ce qui peut expliquer que la réorganisation ne soit pas toujours ressentie comme un progrès. Ainsi, la notion de réseau réglementaire surveillé n'est pas toujours bien assimilée par nombre d'élus, qui pensent être couverts en toutes circonstances au nom de la compétence territoriale des SPC. . La cohérence entre les systèmes mis en place par l'État et par les collectivités est toute relative, voire inexistante. Les crues à cinétique rapide ne sont pas prises en compte dans des conditions optimales en raison notamment de la chaîne de transmission des informations vers les maires choisie par circulaire alors que les textes prescrivent une transmission directe. Les conditions du passage d'une surveillance renforcée préconisée par la vigilance aux mesures de sécurité imposées par la concrétisation du danger ne sont pas explicites et donc souvent mal comprises (alors que la transmission antérieure de l'atteinte de cotes de préalerte et d'alerte leur paraissait sans ambiguïté). Des SPC semblent lointains pour certaines préfectures et la plupart d'entre elles n'ont pas de référent désigné en matière de crise inondation.

La priorité est de consolider et de resserrer le dispositif dans le cadre de la mise en place des DREAL et il n'apparaît guère opportun que l'État envisage d' étendre le réseau sur lequel il assure la prévision des crues, même si le réseau actuel résulte plus de la somme

de décisions passées que d'une approche parfaitement logique.

La question du rôle de l'État et de Météo-France dans l'alerte aux crues soudaines reste posée, mais ne peut être traitée par le dispositif mis en place par l'État.

La mission ne préconise pas que les SPC prennent en charge la prévision des inondations et recommande, en tout état de cause, que les compétences et les moyens à mettre en œuvre pour y faire face soient analysés au regard des capacités comparées des différents acteurs et de leurs responsabilités.

Des dysfonctionnements et des lacunes avaient été relevées au cours de la mission d'évaluation de la mise en place de la réforme de l'hydrométrie conduite par l'IGE en 2006, notamment en PACA et dans les Pyrénées orientales. En 2008, le SCHAPI commençait tout juste à prendre en charge le rôle qui lui est assigné en matière de pilotage technique national de concentration et de conservation des données du réseau hydrométrique. La banque hydro souffre des changements successifs de portage et là encore d'un potentiel humain insuffisant pour en faire une base de donnée de qualité maîtrisée. D'une manière générale la mission s'est interrogée sur la place de l'hydrométrie, discipline de terrain très spécialisée, au sein des DREAL et sur la reconnaissance d'un tel métier au sein d'une autre administration, une autre option envisageable étant l'externalisation de cette fonction au sein de l'ONEMA. La structuration des DREAL étant largement engagée en intégrant tant l'hydrométrie que la prévision des crues, une telle interrogation n'est plus d'actualité, du moins à court terme.

Les recommandations faites par la mission découlent de ces constats.

Recommandations relative aux relations avec les préfetures et les collectivités locales

- R1 : La mission recommande que les SPC profitent des périodes entre les crises pour développer les contacts avec les préfetures et établissent des retours d'expérience partagés après chaque crise. R2 : La mission recommande que chaque préfet de département prenne les dispositions pour pouvoir être assisté d'un référent « crue » pendant la gestion des crises inondations.
- R3 : La mission préconise que les RIC, actuellement arrêtés par le préfet du siège pour chaque SPC, soient remplacés par des règlements départementaux.
- R4 : La mission considère qu'il est préférable de limiter la responsabilité des SPC à la prévision des crues. En tout état de cause, l'investissement éventuel de l'État dans le domaine des inondations devrait faire l'objet d'une analyse préalable approfondie des moyens et des compétences à mettre en œuvre pour exercer cette mission.
- R5 : La mission recommande que l'Etat apporte une assistance méthodologique aux collectivités développant un dispositif complémentaire au sien et clarifie les critères qui garantissent la cohérence des deux dispositifs.

Recommandations relatives aux méthodes et aux procédures de prévision des crues et de mise en vigilance

- R 6 : La mission recommande que les SPC communiquent directement aux maires les informations concernant les cotes atteintes et prévues aux stations dans le respect des consignes arrêtées par le préfet par chaque règlement départemental.
- R7 : La mission recommande de ne conserver la vigilance « crues » que sur les tronçons de rivière où la probabilité qu'une crue survienne dans les 24h peut être mieux établie qu'avec les vigilances « fortes pluies » ou « orages » élaborées par Météo-France.
- R8 : La mission recommande qu'une réflexion plus approfondie soit engagée sur le mode d'activation de la vigilance intégrée « pluies-inondations » et sur sa séparation éventuelle en fonction du type de crue.
- R9 : La mission recommande la réalisation d'une évaluation scientifique et technique, indépendante et impartiale de l'apport pour la prévision des crues, des modèles de prévision continue des débits tenant compte des pluies prévues, du relief, de la géologie, du sol et de son couvert végétal.

Recommandations relatives à l'organisation et à l'évolution de la prévision des crues

-
- R10 : La mission recommande de réduire le nombre de services de prévisions des crues en s'appuyant sur le découpage des grands bassins fluviaux et le cas échéant de particularités géographiques.
- R11 : La mission recommande que l'État conditionne strictement l'extension de son réseau aux zones à enjeux importants où la surveillance et la prévisibilité des crues permet une parfaite adéquation entre l'anticipation du phénomène et la durée de mise en œuvre de la chaîne d'alerte.
- R12 : La mission recommande que la DRI et la DGPR – au travers du SCHAPI et de son comité scientifique et technique- poursuivent et amplifient leur action visant à piloter l'activité de la communauté scientifique dans le domaine de la prévision des crues et de l'hydrométrie.
- R13 : La mission recommande de constituer au niveau national (SCHAPI) une capacité scientifique susceptible de contribuer à l'orientation et à la conduite de la politique de recherche et de développement, et dont le directeur aurait une autorité hiérarchique ou fonctionnelle sur les chefs de SPC, au moins au niveau des commandes d'études et de développement.
- R14 : La mission recommande que la politique de sécurité informatique du ministère comporte un volet particulier au système informatique dédié à la prévision des crues et à l'hydrométrie

Recommandations relatives à l'hydrométrie

- R15 : La mission recommande de systématiser les missions d'inspection, d'audit et de conseils au bénéfice des services d'hydrométrie.
- R16 : La mission recommande de réexaminer le concept d'uniformité de gestion des stations et de leur données et de revoir le cas échéant la circulaire du 13 avril 2006 relative à l'organisation de l'hydrométrie.
- R17 : La mission recommande de renforcer le rôle et les effectifs du SCHAPI en matière d'animation, d'assistance, de conseil et de formation à l'hydrométrie.
- R18 : La mission recommande de faire un audit complet de la banque HYDRO.

Jean-Yves CHAUVIERE



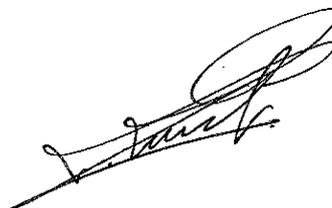
Ingénieur général des ponts,
des eaux et des forêts

Jean-Jacques LAFITTE



Ingénieur général des ponts,
des eaux et des forêts

Michel LE QUENTREC



Ingénieur général des ponts,
des eaux et des forêts

Jean-Louis RAVARD



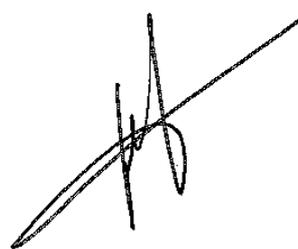
Ingénieur général des ponts,
des eaux et des forêts

Claude TRUCHOT



Ingénieur général du génie
rural des eaux et des forêts

Pierre VERDEAUX



Ingénieur général des ponts,
des eaux et des forêts

ANNEXES

Annexe 1. Glossaire des acronymes

Acronyme	Signification
ADCP	Acoustic Doppler current profilers
AELB	Agence de l'eau Loire-Bretagne
BET	Bureau d'études techniques
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CACG	Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne
(C)BRL	Compagnie d'aménagement du Bas Rhône Languedoc
CERTU	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
CETE	Centre d'études techniques de l'équipement
CEMAGREF	Centre d'études du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts
CEPMMT	Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme
CETMEF	Centre d'études techniques maritimes et fluviales
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement durable
CGGREF	Conseil général du génie rural, des eaux et des forêts
CGPC	Conseil général des ponts et chaussées
CNR	Compagnie nationale du Rhône
CNRM	Centre national de recherches météorologiques
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
DAC	Direction d'administration centrale
DCE	Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (dite « Directive cadre sur l'eau »)

Acronyme	Signification
DDAF	Direction départementale de l'agriculture et de la forêt
DDE	Direction départementale de l'équipement
DDEA	Direction départementale de l'équipement et de l'agriculture
DDSC	Direction de la défense et de la sécurité civile (ministère de l'intérieur)
DDT	Direction départementale des territoires
DE	Direction de l'eau (maintenant direction de l'eau et de la biodiversité)
DGALN	Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DIR	Direction interrégionale (Météo-France)
DIREN	Direction régionale de l'environnement
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DPPR	Direction de la prévention des pollutions et des risques
DRI	Direction de la recherche et de l'innovation (commissariat général au développement durable)
DWD	Deutscher Wetterdienst
EDF	Electricité de France
ENM	Ecole nationale de la météorologie
ENPC	Ecole nationale des ponts et chaussées
ENTPE	Ecole nationale des travaux publics de l'Etat
EPALA	Etablissement public d'aménagement de la Loire et de ses affluents (devenu EPL)
EPL	Etablissement public Loire
ETP	Equivalent temps plein

Acronyme	Signification
FNSE	Fonds national de solidarité pour l'eau
IGA	Inspection générale de l'administration
IGE	Inspection générale de l'environnement
IGN	Institut géographique national
INRA	Institut national de recherche agronomique
INERIS	Institut national de l'environnement et des risques industriels
LCI	Loire-Cher-Indre
LCPC	Laboratoire central des ponts et chaussées
LNH	Laboratoire national hydraulique
MAP	Ministère de l'agriculture et de la pêche
MEEDDAT devenu MEEDDM	Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire devenu Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer.
MISE	Mission interservices de l'eau
OMM	Organisation météorologique mondiale
ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
PACA	Provence-Alpes-Côte d'azur
PAPI	Programme d'action de prévention des inondations
PCS	Plan communal de sauvegarde
PPRI	Plan de prévention des risques d'inondation
RAC	Règlement d'annonce des crues
REX	Retour d'expériences
RIC	Règlement relatif à la surveillance et à la prévision des crues et à la transmission de l'information sur les crues
RST	Réseau scientifique et technique

Acronyme	Signification
SAC	Service d'annonce de crues
SANDRE	Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau
SCHAPI	Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations
SDPC	Schéma directeur de prévision des crues
SEMA	Service de l'eau et des milieux aquatiques (DIREN)
SIDPC	Service interministériel de défense et de protection civile
SIE	Système d'information sur l'eau
SHC	Service hydrologique centralisateur
SHOM	Service hydrographique et océanographique de la Marine
SPC	Service de prévision des crues
SRAE	Service régional d'aménagement des eaux
SRNH	Service des risques naturels et hydrauliques
VNF	Voies navigables de France

Annexe 2. Liste des personnes rencontrées

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>
GODARD	Noël	Direction de l'eau – Sous direction des milieux et de l'aménagement des eaux	Sous-Directeur
MARTINI	Frédérique	Direction de l'eau – Sous direction des milieux et de l'aménagement des eaux	Chef du bureau du DPF et des inondations
BOULOGNE	Cécile	Direction de l'eau – Sous direction des milieux et de l'aménagement des eaux	Chargée de mission
MICHEL	Laurent	Direction générale de la prévention des risques – Service des risques naturels et hydrauliques	Directeur Général
LEVRAUT	Anne-Marie	Direction générale de la prévention des risques – Service des risques naturels et hydrauliques	Chef du service
HUBERT	Thierry	Direction générale de la prévention des risques – Service des risques naturels et hydrauliques	Adjoint au chef de service
MARTINI	Frédérique	Direction générale de la prévention des risques – Service des risques naturels et hydrauliques	Chef du bureau
TANGUY	Jean-Michel	Service central d'hydrométrie et d'appui à la prévention des inondations (Toulouse)	Chef du service (jusque fin août 2008)
BACHOC	André	Service central d'hydrométrie et d'appui à la prévention des inondations (Toulouse)	Chef du service (à partir du 01/01/09)
LELEU	Isabelle	Service central d'hydrométrie et d'appui à la prévention des inondations (Toulouse)	Chef du service adjointe
DOLMIERE	Jean-Marc	Service central d'hydrométrie et d'appui à la prévention des inondations (Toulouse)	Adjoint opérationnel au chef du service
BIELLI	Dominique	Pôle système d'information	Chef du pôle

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>
WITTWER	Caroline	Pôle modélisation et hydrologie opérationnelle	Chef du pôle
DELEPLANCQUE	Bernard	Ministère de l'intérieur – Direction de la sécurité civile Sous Direction de la gestion des risques	Sous-Directeur
MATHIEU	Pascal	Ministère de l'intérieur – Direction de la sécurité civile Sous Direction de la gestion des risques	Chef du bureau des risques majeurs
BISCH	Pierre-Etienne	Météo-France Direction générale Paris	Président directeur général
RATIER	Alain	Météo-France Direction générale Paris	Directeur général adjoint
ROUX	Daniel	Météo-France Site de Toulouse	Directeur général adjoint Toulouse
MARTIN	Éric	Météo-France Centre national de recherches météorologiques	
DANDIN	Philippe	Météo-France – Direction de la climatologie	Directeur
SOUBEYROUX	Jean-Michel	Météo-France Direction de la climatologie	Chef de la division hydrométéorologie
STRAUSS	Bernard	Météo-France Direction de la prévision	Directeur
CARRIERE	Jean-Marie	Météo-France Direction de la prévision	Directeur
HONORE	Cyrille	Météo-France Direction de la prévision	Directeur adjoint
CASSE	Vincent	Météo-France Direction de la prévision	
SOULAN	Alain	Météo-France Direction de la production	Directeur
PERARNAUD	Victorine	Météo-France Direction des systèmes	Directrice adjointe

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>
		d'observation	
SALAMANCHE	Isabelle	Météo-France Direction des systèmes d'observation	
CHAMPEAUX	Jean-Louis	Météo-France Direction des systèmes d'observation	
LALAURETTE	François	Météo-France Ecole nationale de la météorologie	Directeur
LAVARDE	Patrick	ONEMA – Direction de la connaissance et de l'information sur l'eau (Vincennes)	Directeur Général
LALLEMENT	René	ONEMA – Direction de la connaissance et de l'information sur l'eau (Vincennes)	Directeur
COURTOIS	Bruno	Kister/Rhéa	Directeur commercial Kister
JACQUET	Guy	Kister/Rhéa	Directeur général Rhéa
ROUMAGNAC	Alix	Predict Montpellier	Président
EVANS	Kaharine	UK Environment Agency	Policy Manager Flood incident management
HARMAR	Oliver	UK Environment Agency	Environment agency policy advisor
ANDREWS	Melanie	UK Environment Agency	Flood Forecasting Technical Specialist

Annexe 3. La gestion du risque inondation en Angleterre et au Pays de Galles (par l'agence de l'Environnement Environment Agency)

Au cours de l'été 2007, l'Angleterre a connu les plus fortes précipitations qui aient été enregistrées pendant cette période de l'année depuis que l'on a commencé à collecter ces données en 1766. Les inondations consécutives de ces pluies ont causé de très importants dommages et ont eu un grand impact médiatique.

Un document, daté de décembre 2007, établi par l'Agence de l'Environnement britannique (Environment Agency) cherchant à tirer des enseignements de la manière dont a été gérée la crise montre une organisation très différente de l'organisation française. Cette lecture a conduit la mission à organiser, le 16 décembre 2008, une visite de certains de ses membres dans les bureaux londoniens de l'Agence de l'Environnement (le siège de l'Agence se trouve à Bristol) où des explications leur ont été données sur la manière dont est assurée la gestion du risque inondation en Angleterre et au Pays de Galles.

Les compétences de L'Environment Agency

L'Environment Agency a en charge les risques inondations et submersions marines en Angleterre et au Pays de Galles. Les zones inondables couvrent environ 11% du territoire avec 1,8 millions de propriétés exposées. 4 à 5 millions de personnes sont concernées par ces risques.

La compétence de l'Agence va de la connaissance du risque (cartographie, modélisation des cours d'eau et des marées de tempête) à la mise en œuvre de moyens de protection (sacs de sable, pompes). Elle concerne, en temps de crise, la prévision des crues et des inondations, l'alerte des personnes menacées et, en dehors de crises, l'information et la sensibilisation des populations.

L'organisation de l'Environment Agency

Le territoire de compétence de l'Agence est divisé en 8 régions dont les frontières correspondent à des limites de bassins. Ces régions sont elles-même décomposées en 2 ou 3 « areas » (il y en a 23 au total).

La prévision des inondations (flood forecasting) est faite à l'échelle des régions, l'alerte (flood warning) à l'échelle de chacune des 23 « areas ».

La prévision des crues

L'Agence utilise pour la prévision un grand nombre de modèles (2271) de différent types. Les plus anciens de ces modèles datent des années 1970. Ils ont été établis par les responsables de prévision dans les régions, avec le plus souvent le concours d'un consultant. Ils ont bénéficié pour leur calage d'un très important historique de données pluviométriques et hydrométriques (parfois plus de deux siècles).

Les perspectives de développement en cours portent sur la mise en œuvre de prévisions probabilistes à partir des prévisions d'ensemble de précipitations du Centre Européen de Prévisions Météorologiques à Moyens terme et sur l'établissement de modèles pluie-débit pour des prévisions à court terme sur les bassins à réponse rapide incluant les phénomènes de ruissellement.

Parmi les actions de développement en cours, on peut citer :

- le système HyRAD, qui affiche les pluies observées (radar) et prévues en provenance du service de météorologie (Met Office) et détermine un « 'catchment average' aerial rainfall » utilisé par les modèles de rivière ;
- le Broad Scale Modelling, qui prend en compte tous les paramètres (précipitation observées et prévues, ruissellement, végétation, mouvement dans les nappes) pour prévoir en continu les débits au débouché de bassins. Ce Broad Scale Modelling est utilisé pour l'établissement de « Risk Map of Flood Exceedence » qui donne la probabilité de dépassement d'un débit donné à un horizon déterminé.

L'alerte

L'alerte (warning) est de la compétence des « areas ». Plusieurs vecteurs sont utilisés pour toucher le public (particuliers et entreprises) et les professionnels (collectivités locales, gestionnaires de services publics (utility companies)...): appels directs, médias, internet, haut parleurs...

On distingue trois niveaux d'alerte :

- niveau 1 « flood watch » : on ne fait rien mais on reste attentif ;
- niveau 2 « flood warning » : agir maintenant – s'assurer que les membres de la famille sont en sécurité, transférer dans les lieux protégés les objets de valeur et les documents importants, éteindre le gaz et électricité, bloquer les portes avec des sacs de sable ou des panneaux de crue ;
- Niveau 3 : « severe flood warning » : une action immédiate est indispensable, la police, les pompiers, les services de secours et les personnels de l'Environment Agency sont impliqués car il y a danger pour la vie.

L'Environment Agency, en partenariat avec le service national de météorologie (Met Office) développe un système d'alerte aux pluies extrêmes (Extreme Rainfall Alert (ERA)) qui part de la détermination de seuils de précipitation susceptibles d'entraîner des crues de ruissellement, avec l'objectif d'étendre l'alerte aux inondations aux phénomènes de ruissellement.

Des évaluations du dispositif d'alerte ont été faites en 2008. Elles ont conduit à fixer des objectifs d'amélioration à court terme de ce dispositif :

- porter à 80% la proportion des propriétés exposées recevant un service d'alerte approprié (60% en 2008)
- Faire en sorte que 78% des personnes vivant dans les zones à risque prennent les mesures appropriées (l'enquête de 2008 a montré que la proportion était de 60%)

Hydrométrie.

1 RAPPELS IMPORTANTS.

Hydrométrie et **prévision** se rejoignent très souvent au sein d'un seul service ; Il conviendra d'affecter à la prévision des crues d'une part et à la connaissance des écoulements d'autre part les moyens qui leur reviennent.

La question de la frontière des deux services peut se poser. On rappelle que la prévision est un des usages de l'hydrométrie ; la prévision des crues (au moins à cinétique lente) est en partie fondée des mesures en temps réel de hauteur d'eau sur des stations fixes (traduites éventuellement en débits grâce à une courbe de tarage issue de mesures antérieures de hauteur/débit sur la station).

L'interrogation des stations pendant la crise comme les jaugeages de crue appartiennent à l'hydrométrie. Les SPC sont responsables de la collecte des observations¹¹⁴.

L'hydrologie n'est pas l'hydraulique. Il est rare qu'un bon hydraulicien soit un bon hydrologue et vice-versa.

D'une manière générale : Il est suggéré que les missionnés ne s'engagent pas sur place dans des domaines qui leur sont méconnus : Pour des questions de responsabilité personnelle et de groupe, ils devraient signaler qu'ils n'ont pas abordé tel ou tel point. « Si non sabir, taisir !¹¹⁵ »

L'inspection **n'est pas un miroir du savoir et de l'appréciation des inspectés.**

Textes à lire :

- Circulaire du 13 avril 2006 relative à l'organisation de l'hydrométrie dans les DIREN et les SPC téléchargeable au :
- <http://texteau.ecologie.gouv.fr/texteau/ServletUtilisateurAffichageTexte?origine=resultat&debut=1&fin=5&valeur=ServletUtilisateurRechercheSimple?action=recherche&idType=9&idTheme=64&numReference=&numNOR=&jourSignature=&moisSignature=&anneeSignature=2006&jourPublication=&moisPublication=&anneePublication=2006&debut=1&fin=10&tri=date&idTexte=764&listeMots=>

Sa connaissance en particulier de son annexe, est indispensable à l'exercice de l'inspection.

- Organisation des missions d'hydrométrie (rapport IGE du 11 décembre 2006) téléchargeable.

¹¹⁴ Le présent document n'aborde par les SPC dans leurs compétences en matière de « prévision ».

¹¹⁵ Molière in le « Bourgeois gentilhomme ».

- Deux rapports sur les crues de 2007 de la Nivelle (IGE-IGA d'une part et CGPC de l'autre : le second rapport est sujet à controverse pour les parties hydrométrie et hydrologie).

AVOIR A L'ESPRIT : les bases.

Les observations hydrologiques constituent l'une des bases des connaissances dans le domaine de l'eau.

Il est important de rappeler que l'observation des cotes du fil de l'eau, sans possibilité d'y associer des débits est généralement peu pertinente¹¹⁶ sauf pour l'annonce de crues (cf. ci après)

Les cotes sont observées en continu, enregistrées, transmises, ... dans des stations hydrométriques. A une cote observée à une station doit correspondre un débit¹¹⁷. La relation cote – débit est matérialisée sur une « courbe de tarage ».

Une courbe de tarage relie entre eux des points représentant un débit mesuré à une cote observée. La mesure d'un débit - un jaugeage - demande d'explorer le champ de vitesse du courant d'eau. Cette exploration nécessite toujours une intervention manuelle et est rarement simple.

La fréquence des jaugeages est imposée par les caractéristiques morphologiques des rivières. Les courbes de tarage évoluent avec la morphologie de la rivière (à la station comme à l'amont et à l'aval).

Les jaugeages « de crue » au saumon sont souvent dangereux ; les mesures à l'aide de l'ADCP le sont beaucoup moins.

La reconstitution des débits de pointe de crue est possible :

- Les laisses des crues sont souvent visibles et peuvent être cotées. La ligne d'eau peut être reconstituée et les débits évalués. C'est un substitut à un jaugeage de crue souvent intégré dans les courbes de tarage. C'est un travail d'hydraulicien.
- Les cotes des plus hautes eaux des épisodes paroxystiques peuvent souvent être retrouvés par l'étude des archives¹¹⁸. La reconstitution des débits nécessite un travail fort important de reconstitution historique de la section où la laisse de la crue a été marquée ; le résultat de ce travail est très généralement de valeur.

Les usages de ces observations sont nombreux ; la connaissance des extrêmes, crues comme étiages, devient particulièrement demandée depuis une dizaine d'années.

¹¹⁶

¹¹⁷ Sous nos climats. Sous les climats équatoriaux, les courbes de tarage « en raquette » ont été observées.

¹¹⁸ La méthodologie de cette recherche existe depuis des années.

L'observation d'événements rares est rare ; cette rareté implique la pérennité des stations et des observations sur le long terme¹¹⁹ soit pour les observer directement soit pour diminuer les incertitudes liées au calcul statistique de leur occurrence.

La prévision des averses intenses et des crues à cinétique rapide est basée sur l'interprétation des images radar et des observations pluviométriques. Les observations **limnimétriques** (hauteurs d'eau seule sans mesure de débits, stations gérées par le service d'hydrométrie) sont intéressantes pour connaître la propagation de la crue.

Dans le cas des « petits » fleuves côtiers méditerranéens (Lez, etc.), les observations limnimétriques sont trop tardives pour être exploitables pour la crue en cours (voir en PACA les stations installées pour le SPC)

2 DEUX ASPECTS DE LA CIRCULAIRE :

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer et la ministre de l'écologie et du développement durable ont signé conjointement du 13 avril 2006 une circulaire « relative à l'organisation de l'hydrométrie dans les DIREN et les services de prévention (sic)¹²⁰ des crues ».

Les préfets coordonnateurs de bassin ont eu à établir pour le 30 juin 2006 un **plan de réorganisation de l'hydrométrie** (PRH) de leur bassin, fondé sur le principe de l'unicité de l'hydrométrie (sur un territoire, un seul service produit toutes les données répondant aux différents besoins) et précisant par territoire continu :

- les services déconcentrés (DIREN ou SPC) prenant en charge le service unifié d'hydrométrie (pôles 2, éventuellement 3, et 4 au sens de la circulaire)
- le cas échéant les services prenant en charge la maintenance de stations (pôle 3 au sens de la circulaire).

La méthode d'unification des réseaux au 31 décembre 2007 a dû être définie dans ce plan.

Le plan de réorganisation doit être « validé » par décision interministérielle arrêtant l'organisation cible intégrée dans le SDDE du bassin.

Voir :

Le plan de réorganisation a-t-il été bien validé ?

Quel est son degré d'application ? Existence d'un rapport annuel de mise en œuvre ?

Difficultés rencontrées, adaptation du plan ?

¹¹⁹ La reconstitution des extrêmes par le calcul statistique est sujette à controverse ; la reconnaissance par l'histoire (voir plus haut) ne l'est généralement pas.

¹²⁰ On peut rêver mais il faut sans doute lire « prévision ».

La circulaire précise qu'une **externalisation** éventuelle doit être ciblée en fonction de l'offre et des coûts et ne peut porter sur :

- l'installation des stations et leur maintenance préventive,
- avec de fortes réserves, la maintenance curative, hors crues ou en crue
- avec de fortes réserves, l'hydrométrie (y compris les jaugeages en crue)
- le développement des infrastructures de données et l'infogérance des applications (banques de données, serveurs).

Voir : Quelle est la situation actuellement ? Difficultés ? Évolutions ?

3 LES FONDEMENTS DES ENTRETIENS.

Les documents de base sont :

- Le schéma directeur des données sur l'eau du bassin (SDDE) dans sa version approuvée.
- **Le plan de réorganisation de l'hydrométrie (PRH) dans sa dernière version (approuvée).**
- Le schéma directeur de prévision des crues et règlements de surveillance et de prévision des crues.

LE BUT DES ENTRETIENS¹²¹.

C'est, pour l'hydrométrie, l'appréciation de l'application raisonnée de la circulaire de 2006.

On rappelle qu'il s'agit d'inspecter des pôles appartenant à des services souvent fléchés dans la circulaire: DIREN de bassin et de région, SPC, services déconcentrés dans les départements.

On rappelle la circulaire précitée et on propose des points à inspecter.

Le pôle 1 Responsabilité de l'organisation des réseaux et des données.

La DIREN de bassin a la responsabilité du pôle 1.

- définition de la **stratégie** de bassin pour satisfaire au mieux les différentes **utilisations** ;
- définition de la **configuration générale du réseau** d'hydrométrie suivant des critères de cohérence et d'optimisation par rapport aux différentes utilisations, validation des options définies pour sa mise en place, évaluation de l'**efficience** du réseau ;
- **contrôle¹²²** de la garantie des **fonctionnalités** (accessibilité, fiabilité, mise en œuvre de la concentration des données en temps réel), validation des **investissements¹²³** ;

¹²¹ Pour les services suivants : DIREN IdF, PACA, Bourgogne, SPC Gard il sera utile de constater si les recommandations de la mission (voir ci-dessus) ont été suivies.

¹²² Ceci devrait conduire à des inspections des pôles 2 à 4 par la DIREN de bassin

¹²³ Ceci nécessite une coordination avec le responsable du Budget opérationnel (BOP) qui alloue les moyens à l'unité opérationnelle dont dépend le pôle 2.

- **organisation des données** dans le cadre du Système d'Information sur l'Eau¹²⁴ et production des **métadonnées** relatives aux **réseaux**.

Voir :

- *Se faire expliquer le cheminement intellectuel qui a présidé au PRH.*
- *Demander au DIREN de bassin une appréciation sur les différents pôles et les responsables des pôles (voir ci-dessous le contrôle des fonctionnalités). Appréciation éventuelle de la qualité des externalisations*
- *Pointer les divergences entre le plan et sa réalisation¹²⁵.*
- *Se faire expliquer les raisons évoquées.*
- *Contrôler les fonctionnalités (garanties dans le pôle 1) et en particulier l'accessibilité des données en temps réel comme en temps différé. Demander une démonstration sur des points particuliers.*
- *Apprécier les consignes générales d'organisation données sur la collecte et la conservation des données de travail (stockages et archivages des livrets de jaugeage, limnigrammes, etc.)*
- *Les relations avec les producteurs de données autres que l'Etat (EDF, CNR, CACG, Collectivités territoriales, etc.) (décrites dans le SDDE. Correctes ou non ?)*
- *Apprécier les interventions éventuelles dans l'allocation de moyens humains et matériels aux pôles 2 et 3.*
- *L'appui technique du SCHAPI : attentes satisfaites ou non ?*

Le(s) pôles 2 et 3¹²⁶

PÔLE 2. Responsabilité de la gestion des stations et de l'hydrométrie :

- *choix des sites d'implantation et des caractéristiques des **stations**, spécification et pilotage de leur installation ou de leur évolution ;*
- ***jaugeages** ;*
- *astreintes jaugeages ;*
- *hydrométrie « de bureau » : établissement des **courbes de tarage**, **validation des données**, bancarisation ;*
- ***spécification de la maintenance** préventive et curative des stations*
- *production des **métadonnées** relatives aux stations.*

¹²⁴ Traduit dans le SDDE du bassin

¹²⁵ Voir en particulier la DIREN Centre

¹²⁶ Les pôles 2 et 3 sont regroupés ici car certains pôles 2 sous-traitent une partie de leurs tâches (à un service en charge du pôle 3) ; de même des pôles 3. Ainsi il faut bien savoir qui est responsable de quoi : par exemple qui fait quoi sur une station donnée (dossiers en double ?) ; etc.

PÔLE 3. Responsabilité de la maintenance des stations :

Ce pôle fait préférentiellement partie intégrante du pôle 2 lorsque c'est optimal en termes de déplacements notamment. La séparation se justifie notamment lorsque la zone géographique du pôle 2 est étendue et que des services locaux proches sont mieux situés.

- *maintenance préventive des stations ;*
- *maintenance curative des stations ;*
- *astreintes maintenance lorsqu'elle sont nécessaires.*

Exercice des responsabilités décrites dans la circulaire.

Voir :

- Moyens humains. : responsabilités et FORMATION Voir l'organisation des binômes de jaugeurs.
- Moyens matériels à détailler :

Existences d'un laboratoire : électronique, étalonnage, réparation, ... hydraulique. (tarage des sondes).

Jaugeages : ADCP¹²⁷ (type de sondes et de logiciel) monté avec GPS ou non.

Mécaniques : types de saumons, camions, vérification des normes de mesure. Sécurité des personnes ;

Moulinets : types hélices (vérification des derniers étalonnages des hélices métal examen visuel des hélices) ; pour les hélices plastiques vérifier leur renouvellement (voir leur état et les dernières factures des fournisseurs).

Voitures, bateaux, état, entretien¹²⁸, ... Existence de véhicules à réformer, ...

- Les externalisations.

Il est CAPITAL de vérifier soigneusement la manière dont le maître d'ouvrage contrôle le titulaire du marché et en particulier la fréquence du contrôle de la qualité des données et de leur transmission à la banque HYDRO. Préciser la qualité des intervenants sur le terrain et au bureau.

Examiner voire critiquer le cahier des charges. Regarder les conditions de mise en concurrence de la prestation.

Voir quelques stations

- au bureau : demander les dossier des fiches de stations et vérifier :

Si le zéro de l'échelle est coté en NGF.

¹²⁷ On rappelle que l'ADCP est utilisable selon les sondes et les logiciels pour l'exploration de champs de vitesse quasi nuls.

¹²⁸ Voir les carnets d'entretien des véhicules et comparer avec les factures des garagistes ; de même les carburants, estimer la consommation moyenne.

La propriété des terrains d'assise de la station et de ses accès.

L'existence de cartes de situation échelle lisible et plan cadastral.

Des photographies des berges à plusieurs époques permettent de juger des engravements et/ou vagabondages des lits et de la pertinence des transepts.

- sur le terrain :

Juger de l'entretien. (voir puits de mesure et actionner l'éventuel flotteur).

Doublage des stations (pourquoi ?) : vérifier leur indépendance TOTALE (voir rapport Nivelles) et les sondes (radars etc. Vérifier avec les limnigrammes si le radar peut pointer un point fixe en deçà d'une certaine hauteur d'eau (grand classique)). Existence de doublons non justifiés (résiduel mais classique) ou de stations inutiles (voir PACA) et voir leur démontage voire leur destruction (PACA).

Report des jaugeages sur une courbe de tarage.

Cette tâche fait partie du pôle 2

- Voir les courbes de tarage. Qui les réalise ? avec quels moyens ?
- Vérification et expertise des mesures et des calculs ? Corrélation des observations dans le même bassin et sur des bassins voisins ? Appel à l'expertise extérieure ?
- *Qui fait de l'hydrologie¹²⁹ ? A t'il une quelconque formation pour ce faire ?*
- Existence d'un guide hydrologique régional. Année de réalisation et suivi ?

Les métadonnées : En lire en apprécier la valeur et l'opportunité. Voir leur diffusion (presse écrite et parlée, net, ...).

L'appui technique du SCHAPI : attentes satisfaites ou non ?

PÔLE 4. Responsabilité de la collecte des données :

Le SPC en est chargé pour toutes les stations.

- *concentration des données : hébergement et maintenance du **concentrateur** et maintenance des infrastructures de transmission lorsqu'il y en a (relais radios notamment) ;*
- ***stockage des données brutes** (alimentation du serveur données brutes) ;*

De la fiabilité de la mise à disposition des observations en temps réel en interne comme en externe (SCHAPI, ...) dépend de l'usage de l'hydrométrie en particulier pour les SPC.

¹²⁹ Des connaissances en hydrologie sont nécessaires pour faire les expertises décrites ci-dessus..

Tous les points des « puces » de la circulaire doivent être expertisés, éventuellement en demandant un exercice de fonctionnement en mode dégradé.

Qui a en charge l'entretien des dispositifs de transmissions des stations.

Responsabilité ?

- Existence d'un serveur des données en temps réel. Fréquentation ?
- Liaisons stations - concentrateur. Possibilité d'interrogation sans passer par le concentrateur. Entretien et maintenance des liaisons filaires.
- *Liaisons avec le SPC¹³⁰.*

L'appui technique du SCHAPI : attentes satisfaites ou non ?

PÔLE 5. Responsabilité des opérations d'intérêt national :

- **Le SHAPI en a la charge**
- **marchés nationaux** (stations, outils de collecte et de traitement, à terme matériels de jaugeage...);
- **définition de l'offre de formation** ;
- **administration des bases de données et des serveurs de données** ;
- **animation des groupes de travail spécialisés** ;
- **standardisation des formats de données.**

4 Quelques points particuliers :

Les **observations piézométriques** participent à l'hydrométrie et à la prévision des crues dans certaines parties du territoire métropolitain : Picardie et vallée de la Somme et Aisne, affleurement des nappes en Poitou-Charentes, etc. Le SDDE comme la convention DE-BRGM, précise que le BRGM a la charge en particulier des observations piézométriques.

On vérifiera que certaines DIREN (Auvergne) et DDAF les ont bien transférées. Dans la négative on évaluera leur coût et leur impact dans le budget du service.

- Certains **services** d'hydrométrie (et SPC) sont localisée **en zone inondable** (Pyrénées Atlantiques¹³¹, ...).

Il est bon de rappeler, si les directeurs ne l'ont oublié, que ces services doivent déménager sans délai hors zone vulnérable.

- Certains services utilisent des **logiciels spécifiques conçus en interne.**

¹³⁰ Eventuellement liaisons avec le personnel du SPC, services usagers, etc.

¹³¹ Voir le rapport Nivelles IGA, IGE.

La mission doit en prendre connaissance apprécier les raisons de leur existence, leur *redondance* avec des logiciels élaborés au niveau national, le coût de leur développement et leur utilisation éventuelle hors du service concepteur.

Annexe 5. Lettre de commande



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES

Direction de l'eau

Paris, le 12 DEC 2007

Sous-direction des milieux aquatiques et de la
gestion de l'eau

Bureau de la prévention des inondations et de la
gestion des rivières

Référence : 2007 860 PIGR FM mission inspection SPC.doc

Vos réf. :

Affaire suivie par :

Frédérique MARTINI

Tel. : 01 42 19 12 38 – Fax : 01 42 19 12 35

Mél. : Frederique.Martini@ecologie.gouv.fr

Le directeur de l'eau

à

Monsieur le Vice-Président
du Conseil Général des
Ponts et Chaussées

Monsieur le Chef du service
de l'Inspection Générale de
l'Environnement

Objet : Mission d'expertise conjointe IGE, CGPC du réseau de prévision des crues

PJ :

Entre 2002 et 2007, la réorganisation de la prévision des crues a été menée par la Direction de l'eau du MEDAD. Cette démarche a mené à la création du Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI) et de 22 services de prévision des crues (SPC) dont les responsabilités sont réparties entre DIREN de bassin, DDE et DIR de Météo-France.

Le réseau de prévision des crues ainsi constitué met en œuvre de manière opérationnelle depuis juillet 2006 la procédure de vigilance crues qui aboutit à la production bi-quotidienne d'une carte de vigilance crues (et de bulletins de suivi locaux et nationaux dans certaines circonstances) mise à disposition du public et des pouvoirs publics, en simultané.

De plus, en coopération avec Météo-France, depuis le 5 décembre 2007, une nouvelle information relative aux risques combinés de fortes précipitations et de montée des eaux est produite et diffusée par le canal de la carte de vigilance météorologique.

Aussi à ce jour, le réseau SPC-SCHAPI est opérationnel et la réorganisation initiée en 2002 peut être considérée comme achevée, ayant atteint ses objectifs initiaux.

En parallèle, une réforme de l'hydrométrie a également été mise en place en 2006. Elle vise à optimiser l'organisation actuelle des moyens humains et matériels dans ce domaine, afin de mieux répondre aux

Copie à : SCHAPI
Météo-France

20, avenue de Ségur – 75007 Paris
Tél. : 01.42.19.20.21 - www.medad.gouv.fr

besoins en matière de suivi des étiages et des crues, de gestion des ouvrages et de police de l'eau. Elle concerne les DIREN de bassin, les DIREN de Région, les SPC et le SCHAPI.

Chaque DIREN de bassin a ainsi proposé un plan de réorganisation et d'optimisation des réseaux de mesure et des moyens humains, impliquant l'ensemble des DIREN et des SPC de son territoire, afin que la responsabilité de l'organisation des réseaux de mesure, de leur maintenance, de la concentration des données et de l'hydrométrie soit donnée respectivement à un seul service sur un secteur donné.

La nouvelle organisation, qui est en cours de mise en œuvre, devra permettre une exploitation optimale des données par tous les acteurs concernés.

Je souhaite donc à présent évaluer l'ensemble de ce dispositif, non seulement par rapport à ses objectifs initiaux, mais aussi par rapport à un objectif d'optimisation de la mission de l'Etat en matière de suivi hydrologique des cours d'eau et de surveillance, prévision et diffusion de l'information relative aux crues.

Pour cela, je demande qu'une mission conjointe IGE, CGPC soit mise en place afin d'étudier le fonctionnement actuel de la prévision des crues et de l'hydrométrie, et les éventuelles évolutions à envisager.

Cette mission devra évaluer :

- le fonctionnement actuel du réseau de prévision des crues (SPC-SCHAPI), en étudiant notamment :
 - les procédures opérationnelles actuellement en vigueur pour la production de la vigilance crues et la contribution à la vigilance pluie-inondation, d'une part entre les SPC et le SCHAPI, d'autre part avec les unités parisiennes de la DE, et enfin avec Météo-France et la DDSC ;
 - l'appui technique du SCHAPI vers les SPC en matière de développement et diffusion d'outils d'aide à la vigilance et à la prévision des crues et en tant qu'animateur de réseau, ainsi que sa position vis-à-vis des projets menés par les SPC ;
 - la performance du réseau et la qualité du service rendu aux usagers, notamment vu des services de l'Etat et des collectivités locales ;
 - les possibilités de passage de la prévision des crues à la prévision des inondations ;
 - les possibilités d'extension des domaines d'intervention du réseau actuellement dédié à la prévision des crues vers d'autres domaines liés à l'eau nécessitant un suivi temps réel tels la sécheresse ou le risque littoral ;
- la mise en œuvre de la réforme de l'hydrométrie, en analysant :
 - l'avancement de la mise en œuvre des plans d'organisation validés pour chaque DIREN de bassin et les éventuelles difficultés de mise en œuvre ;
 - les voies d'amélioration des organisations proposées, le cas échéant ;
 - l'appui technique du SCHAPI vers les SPC et DIREN en matière de bancarisation des données, de développement et mise en place d'outils nationaux et en tant qu'animateur de réseau ; la réponse actuelle aux attentes des SPC et DIREN sera particulièrement examinée ;

- o la performance du réseau et la qualité du service rendu aux usagers, notamment concernant la mise à disposition des données sur l'eau et l'intégration des outils déployés au Système d'Information sur l'Eau et au SANDRE ;
- de façon globale l'exécution des missions de prévision des crues et d'hydrométrie, en examinant :
 - o les moyens matériels mis à disposition du réseau SPC – DIREN - SCHAPI, notamment les locaux, les matériels et réseaux informatiques ainsi que les matériels de jaugeage, et leur adéquation à l'exécution des différentes missions ;
 - o les moyens humains mis à disposition du réseau SPC – DIREN - SCHAPI, les différents modes d'organisation des ces moyens (notamment les dispositifs d'astreinte), et l'adéquation de ces moyens et de ces modes d'organisation à l'exécution des différentes missions ;
 - o les modes de recrutement, la valorisation et la pérennisation des compétences ; des propositions seront notamment faites pour assurer la promotion du réseau au sein des organismes de gestion des agents ;
 - o les possibilités d'optimisation des responsabilités de surveillance du réseau hydrographique en tenant compte des différentes implantations territoriales de l'Etat et des capacités des collectivités territoriales.

La mission mettra en relief les points forts ainsi que les manques et faiblesses des dispositifs en place ou en cours de mise en place, et pourra faire des propositions d'évolution dans tous ces domaines et d'autres encore. Elle pourra faire appel à la Direction de l'eau, au SCHAPI, aux SPC et DIREN pour mener cette étude.

Je souhaite que la mission puisse présenter son rapport final pour le 30 juillet 2008.

Le Directeur de l'eau

Pascal BESEAUD

Le Directeur de l'eau

Annexe 6

Recommandations provisoires

Présentées en l'état le 26 février 2009 au groupe de travail
sur l'organisation de la prévision des crues et de l'hydrométrie.

Les relations avec les préfets

Améliorer les relations entre préfets et SPC en profitant des périodes entre deux crises pour développer les contacts et établir des retours d'expérience partagés.

Le préfet est assisté pendant la gestion d'une crise d'un ou plusieurs référents « crues » choisis par lui.

Les méthodes et procédures de prévision et de mise en vigilance

Les SPC communiquent directement aux maires les informations concernant les niveaux atteints ou prévisibles dans le respect des consignes arrêtées par les RIC. Revenir à la pratique antérieure de prévision des hauteurs d'eau aux stations où cela est techniquement possible. Caler les avertissements de vigilance par tronçons sur ces prévisions. Rendre accessibles à tous ces prévisions sur vigie crues et les pousser automatiquement aux niveaux prévus par le RIC vers le préfet, le SDIS et les maires.

Ne conserver la vigilance « crues » que sur les tronçons de rivière où la probabilité qu'une crue survienne dans les 24h peut être mieux établie qu'avec les vigilances « fortes pluies » ou « orages » de Météo France [et/ou réduire le délai objectif de 24 h] . Sur les autres tronçons « alertés », le SPC ne fait que de la prévision de cote aux stations. .

[Revoir le dispositif de vigilance « pluies inondations » ; rétablir la vigilance « fortes pluies » ?].¹³²

Alléger la procédure de mise à jour de la vigilance « crues » (fréquence de mise à jour en vert, coordination parle SHAPI Redéfinir les seuils ou niveaux de vigilance jaune sur les seuls débordements et mettre en conformité avec la réglementation les seuils ou niveaux de vigilance figurant dans les RIC

Pour les crues à cinétique trop rapide pour que la prévision de hauteurs d'eau soit possible en temps utile par un SPC, donner les éléments météorologiques aux maires afin de leur permettre de prévoir l'inondation en exploitant directement l'information accessible pour eux [gratuitement] en temps réel. (cf recommandations rapport ruissellement urbain).¹³³

¹³² Cette proposition ne fait pas l'unanimité des missionnaires, du fait notamment qu'elle remet en cause un des changements majeurs introduits par la réforme de décembre 2007 suite aux événements de l'Hérault en 2005.

L'organisation de la prévision

Revoir l'architecture de la prévision des crues en adoptant un des scénarii suivants, les préfets de bassin restant en charge de l'élaboration des SDPC et de la validation des RIC.:

1 – constituer un service national de prévision des crues intégrant le SCHAPI et les SPC (service spécialisé du MEEDDAT ou de Météo-France). La question se pose de maintenir des antennes locales.

2 – conserver l'esprit de l'organisation actuelle avec un service central (SCHAPI) et des SPC en nombre réduit : SPC au sein de chaque DREAL de bassin, et éventuellement une unité délocalisée pour les grands bassins (Ex : Loire + Bretagne et Vendée, Rhône + Méditerranée...).

Ne pas étendre le réseau réglementaire de prévision, mais apporter une assistance méthodologique aux communes développant un dispositif intégré au SDPC.

Expérimenter le transfert de la responsabilité de la prévision à des départements (cas du Haut Rhin) ou à des établissements publics (EPTB),

Renforcer les modalités d'échanges de données en temps réel entre les SPC et les gestionnaires d'ouvrages identifiés dans les SDPC

Disposer d'une capacité minimale au niveau national (SHAPI ou substitut) pour peser sur l'orientation de la politique de R et D, en partenariat avec les autres acteurs (université, météo, bureaux d'études, Cemagref.) et en s'appuyant sur les services de proximité pour le calage des paramètres et la validation et/ou créer un comité d'orientation scientifique

L'hydrométrie

Il découle des propositions sur les SPC que les missions de prévision des crues sont distinctes de celles d'hydrométrie.

Faire un audit complet de la banque HYDRO : organisation, nature des données et des métadonnées, accès du public aux données, apport obligatoire ou volontaire de données d'opérateurs publics et privés (lien avec autorisations ou concessions), mode d'administration, enrichissements souhaitables, renforcement de l'intégration au SIE

Revoir des éléments de la circulaire du 13 avril 2006 relative à l'organisation de l'hydrométrie dans les DIREN et les services de prévision des crues et en particulier :

- revoir les modalités de concentration des données : la concentration en temps réel n'est nécessaire que pour les stations mobilisées pour la prévision des crues. Réexaminer les fréquences et le degré de sécurité nécessaires dans les transmissions en liaison avec la présence et le rôle d'observateurs .

- revenir sur le principe d'uniformité de gestion des stations et de leurs données quel que soit leur usage.

¹³³ La question de la gratuité des informations fournies par MF doit être étudiée de manière plus approfondie compte tenu des contraintes de financement de l'organisme et des règles de concurrence.

Renforcer le rôle du SCHAPI (peu présent à ce jour) [ou de l'ONEMA] en matière d'animation, d'assistance de conseil et de formation.

Étudier le rôle que pourrait jouer l'ONEMA en hydrométrie de terrain (appui en lieu et place du SHAPI ou service national d'hydrométrie) alors que la réforme des services déconcentrés de l'Etat est en cours. La place même de l'hydrométrie de terrain au sein des DREAL se pose dès lors qu'elle peut y apparaître comme un service technique isolé au sein d'une structure d'animation et de gestion (cf conclusions rapport hydrométrie IGE 2007). Le DREAL de bassin élaborerait le schéma d'organisation de l'hydrométrie en concertation avec l'ONEMA, les DREAL et les MISE

Evaluer les avantages et les inconvénients d'un transfert de la gestion de la banque HYDRO à l'ONEMA, en complément de sa mission de pilotage du système d'information sur l'eau,.

Sujet commun

La mission s'interroge sur la capacité des services de l'Etat (DAC, DREAL) à faire fonctionner de manière satisfaisante des filières spécialisées comme la prévision des crues ou l'hydrométrie. Il en découle les propositions de rattachement des missions à des établissements publics comme Météo-France (prévision) ou l'ONEMA (hydrométrie) qui ne font pas l'unanimité des missionnaires.

Systematiser les missions d'inspection ou d'appui des services d'hydrométrie et de prévision des crues (deux guides d'inspection seront annexés au rapport).

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Conseil général de l'Environnement
et du Développement durable

7^e section – secrétariat général

bureau Rapports et Documentation
Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex
Tél. (33)01 40 81 68 12/45