

Développement d'Atlas de zones inondables et de modèles de propagation de débits, au service de la gestion des ouvrages en crue

An atlas of flood-risk areas and a flood propagation model to improve the management of hydraulic works

B. Jacopin¹, F. Mercier¹, E. Andries¹, Y. Beuren¹

¹ Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD), Mallemort, bertrand.jacopin@smavd.org

Résumé

Le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD) est engagé depuis plusieurs années dans une démarche de gestion du cours d'eau, au service des collectivités riveraines de la Durance entre Serre-Ponçon et le Rhône. Le SMAVD a entrepris le développement de modèles permettant d'évaluer l'emprise des zones inondables pour différents débits de crue, ainsi que d'un outil de propagation de crue simplifié.

L'intégralité de la Basse Durance est représentée par des modèles hydrauliques numériques développés en interne par le SMAVD. Ces modèles permettent d'évaluer la vulnérabilité des territoires face aux crues de la Durance et de quantifier les conséquences des défaillances du réseau d'ouvrages. Plusieurs scénarios de tenue des ouvrages sont considérés, en fonction du risque de défaillance des ouvrages dans leur état actuel (boisements, terriers, érodabilité).

Ces simulations numériques sont réalisées pour des crues de période de retour de 5, 10, 20, 30, 50 et 100 ans. Les résultats obtenus sont regroupés au sein d'Atlas de Zones Inondables (AZI). Ces AZI sont élaborés dans le cadre d'une concertation entre les acteurs locaux, les services de secours et les utilisateurs identifiés. Référentiel précieux pour la gestion des ouvrages en crue, les AZI recensent également des informations utiles aux services de secours (hauteurs d'eau, routes impactées).

En période de crue, le SMAVD assure une veille hydrologique, en partenariat avec le SPC, EDF et Météo France. Le SMAVD a ainsi développé un modèle simplifié expert permettant d'anticiper l'amplitude et la temporalité des débits de la Durance. Les membres du SMAVD sont avertis plusieurs heures à l'avance des débits à attendre, de la nécessité éventuelle de la mise en action de leurs Plan Communaux de Sauvegarde (PCS), et peuvent alors se référer aux AZI correspondants.

Mots-Clés

Veille hydrologique, Modèle de propagation de crue, Atlas Zone Inondable, Carte, Modélisation.

Abstract

The SMAVD is involved for several years in an overall approach of management of the Durance river, in the service of the Durance waterside communities. The SMAVD develop numerical models allowing to estimate the flood-risk areas for several flood intensities, as well as a simplified model of flood propagation. These models are important decision-making tools for the local authorities during flood periods.

The numerical hydraulic models developed by the SMAVD allow to estimate the vulnerability of territories towards the Durance floods and to quantify the consequences of hydraulic works failures. Indeed, several behavior scenarios of the existing hydraulic works are considered, according to their current condition (afforestation, erosion, ...).

Return period of floods of 5, 10, 20, 30, 50 and 100 years are considered for the numerical models. The results are gathered in an Atlas of Flood-risk areas (AZI). This AZI is then finalized after an important dialogue phase between local actors of the concerned areas, emergency services and identified users. Precious reference tool for the management of the hydraulic works during flood, the AZI also list useful information for an operational projection of emergency services (maximal heights of water in the strategic areas, roads or impacted ways).

During flood periods, the SMAVD ensures the hydrological watch, in partnership with the SPC, EDF and Météo France.

The SMAVD has also developed a simplified expert model which enables the anticipation of amplitude and temporality of Durance flow during a flood. Members of SMAVD are warned several hours in advance of incurred risks, and can refer themselves to the corresponding AZI.

Key Words

Dynamic atlas of flood-risk areas, Map, Model hydrological supervision, propagation flows models.

Introduction

La Durance

La Durance prend naissance au col de Montgenèvre et se jette 305 km plus tard dans le Rhône. Son bassin versant représente une superficie d'environ 14 000 km², soit la moitié de la superficie de la Région PACA.

Le caractère exceptionnel des crues de la Durance est dû à la puissance de la rivière (jusqu'à 5 000 m³/s de débit de pointe sur des pentes de 3 à 4‰), à sa mobilité exceptionnelle (jusqu'à 1 km de largeur) qui permet une très grande extension des débordements. Les très nombreux ouvrages en remblais qui jalonnent la vallée présentent souvent un niveau de protection incertain. Il en résulte de vastes zones protégées par des systèmes souvent complexes, voire anarchiques, dont le comportement en crue est difficilement prévisible et parfois dangereux.

Une rivière mobile, une organisation agile

Le Syndicat d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD) créé en 1976 est maître d'ouvrage des actions de gestion du cours d'eau depuis le barrage de Serre Ponçon jusqu'au Rhône et animateur des politiques publiques de l'eau à l'échelle du bassin versant dans son intégralité. Suite aux crues des années 1990 qui ont mis en évidence l'inadaptation du réseau historique des ouvrages en remblai dans la plaine de la Durance, un important programme de rénovation et de réorganisation des systèmes de protection a été engagé par le SMAVD. Cette démarche a été conduite à la fois dans le souci d'identifier des systèmes de défense compatibles avec l'occupation de la plaine mais également dans l'objectif d'une restauration du lit. L'important travail de dimensionnement des ouvrages hydrauliques à reprendre et la conscience de la nécessité d'un suivi régulier des évolutions du lit de la Durance ont conduit le SMAVD à internaliser les études en se dotant d'un service spécialisé dès 2006.

Les premières modélisations ont rapidement montré que cette stratégie originale permettait la mise en œuvre d'un outil de dimensionnement puissant pour les projets, de suivi intégré des évolutions morphologiques comme des aménagements, de mise à disposition d'informations cruciales quant à la conduite à tenir en période de crue (notamment lors de la crue de mai 2008).

Depuis lors, le SMAVD construit, exploite et met à jour une série de modèles bidimensionnels de représentation des écoulements de la Durance en crue (Telemac 2D). Chaque modèle est généralement actualisé en moyenne tous les 4 ans : en cas de modifications substantielles du lit mineur (après les crues les plus morphogènes) ou du lit majeur (après restructuration des ouvrages d'un système d'endiguement par exemple).

Un besoin exprimé par les acteurs de terrain

Confrontées aux cartographies réglementaires (PPRi) et mises en perspectives par les crues récentes, les

modélisations menées par le SMAVD dans le cadre de projets de restructuration des systèmes d'endiguement ont très rapidement laissé apparaître que :

- Le comportement des différents ouvrages en remblais est surdéterminant des scénarios d'inondation et des zones inondées potentielles ;
- Les Maires comme les services de secours sont souvent désemparés au moment de préparer ou de gérer la crise inondation du fait de la complexité des mécanismes d'inondation en jeu ;
- Les cartographies réglementaires se concentrent, par nature et lorsqu'elles existent, sur l'aléa de référence (Q100) et sont centrées sur les hypothèses les plus sécuritaires en vue d'être prises en compte dans les documents d'urbanisme.

Après un audit des acteurs de la gestion de crise et de la prévention des inondations, le constat suivant a été établi : le Maire, le commandant de Gendarmerie, le Préfet, le capitaine des pompiers, le gestionnaire du réseau de voirie départemental expriment tous le besoin de disposer de la description (dynamique) des zones du territoire menacées par un risque tangible d'inondation. L'expression de ce besoin traduit la volonté des différentes parties prenantes de :

- Se préparer en amont des crises sur des scénarios réalistes et non pas exclusivement extrêmes ;
- Se projeter de manière opérationnelle en anticipant au maximum les inondations à venir ;
- Évaluer les évolutions possibles des conséquences des crues pendant leur déroulé ;
- De transformer les prévisions de débits lorsqu'elles existent en prévision de zones inondables potentielles (ZIP).

La co-construction du premier Atlas en site pilote

La prise en considération des ouvrages anciens

En 2015, sur un tronçon de rivière d'environ 17 km en aval immédiat de Pertuis en basse Durance doté de très nombreux ouvrages anciens et peu fiables, les hydrauliciens du SMAVD ont dans un premier temps élaboré une méthodologie de modélisation du cours d'eau permettant de représenter les conséquences aléatoires liées à la tenue ou à la rupture des ouvrages.

Le modèle a été développé en vue de simuler la propagation d'hydrogrammes de crue en fonction du comportement des ouvrages et notamment de leurs conditions de rupture selon trois scénarios :

1. Le scénario 1 « sans ruptures » : aucun ouvrage ne rompt. Cette configuration d'écoulement permet de comprendre le mécanisme d'inondation de la plaine et le rôle des ouvrages structurants. Ce scénario peut ne pas être représentatif du comportement réel du réseau d'ouvrages pour les plus forts débits, notamment lorsque des surverses interviennent.
2. Le scénario 2 « ruptures probables » : approche tenant compte du comportement aléatoire des ouvrages existants. Pour cela, des conditions de rupture ont été appliquées sur la plupart des ouvrages. Une inspection méthodique des

Un exemple de carte illustrant les zones inondées par classes de hauteur progressives dans le scénario le plus réaliste de tenue / rupture des ouvrages est présenté Figure 2.

Quant à l'emprise pessimiste, les données de sortie des scénarios pessimistes sont compilées. Elles sont représentées sous la forme d'une emprise maximale inondée et permettent par ailleurs de définir les hauteurs d'eau maximales pouvant être atteintes ponctuellement au droit des zones à enjeux (cf. Figure 3).

Retours d'expériences des crues récentes

Les modèles numériques qui alimentent les Atlas des Zones Inondables sont mis-à-jour tous quatre ans, sauf en cas d'évolutions majeures du lit ou à l'occasion de la réalisation de travaux d'aménagement. Par exemple, suite à la crue de novembre 2016, nous avons mis à jour les atlas dans les secteurs qui le nécessitaient. Pour cela, un relevé exhaustif des laisses de crues a été réalisé dans les jours suivant le pic de crue. Consécutivement à chaque crue, les données d'emprise des écoulements et des hauteurs d'eau sont répertoriées et analysées, dans une logique de suivi des évolutions morphologiques du lit et d'amélioration continue de nos modèles.

Aussi, ces modélisations sont des outils précieux pour la réalisation de travaux d'urgence en période de crue. Lors de l'épisode de 2008, crue centennale entre Serre-Ponçon et Sisteron, les modèles numériques ont aidé les équipes du SMAVD à conduire des travaux d'urgence. Une réhausse de la digue des 3 lacs de Rochebrune, sans mise en danger de la rive opposée a pu être réalisée. Une fermeture des points bas connus dans l'ancien système d'endiguement de Charleval a également été effectuée. De plus, les communes ont pu être alertées sur les premiers points de débordement à attendre et sur les ruptures probables d'ouvrages, notamment sur les secteurs de Rochebrune – Remollon et des Coudoulets.

La sécurisation de la prévision des débits

Contexte

À l'aire du tout numérique et de l'automatisation, la Durance constitue, par sa nature de rivière méditerranéenne ET alpine ET fortement aménagée, un territoire où la mise en place de modèles automatisés de transformation des pluies en débit puis de propagation des hydrogrammes n'est pas encore au point. La complexité locale se comprend en intégrant que :

- Les conditions hydro météorologiques sont souvent extrêmement variables dans le temps et dans l'espace pour un même phénomène intense : limite pluie-neige, intensités de pluie, conditions de ruissellement... ;
- La gestion des ouvrages hydro électriques de la vallée influence considérablement la genèse et la propagation des crues ;
- La prise en charge de l'annonce de crue puis de prévisions des crues (SPC) par l'État historiquement limitée à la partie aval du bassin et étendue plus récemment vers l'amont n'a pas contribué à bancariser les éléments nécessaires au

déploiement et au calage fin d'un modèle automatisé.

La mise en œuvre des solutions matérielles, logicielles et organisationnelles de prévision des débits est à l'œuvre entre les différents acteurs et notamment au sein de la Stratégie Locale de Gestion du risque Inondation.

Pour le SMAVD, dans cette période transitoire de mise en œuvre d'outils plus automatisés et fiables, il est indispensable de sécuriser les dispositifs existants en procédant à une intégration « experte » des diverses sources d'informations sur la genèse et la propagation des crues de la Durance.

Rôle des trois grands acteurs présents sur la Durance

1. Le Service de Prévision de Crue Grand Delta (SPCGD) est chargé sur son territoire, de collecter et de diffuser en temps réel les observations limnimétriques et de débits des stations de l'État, de produire quotidiennement la vigilance crue et en période de crue des prévisions sur les cours d'eau surveillés. Ces données et prévisions sont diffusées en temps réel sur le site www.vigicrues.gouv.fr. Pour assurer ses missions, le SPC-GD s'appuie sur une équipe d'une vingtaine d'agents répartis en 3 unités (Prévision, Réseau et Hydrométrie) et 3 sites différents (Nîmes, Privas et Vedène).

Pour assurer sa mission de vigilance sur la Durance, le SPC-GD s'appuie en premier lieu sur les bulletins de ses partenaires Météo-France et/ou EDF pour évaluer, selon le scénario météorologique et les prévisions de débits moyens journaliers aux ouvrages, le risque d'observer une crue dans les 24 prochaines heures. Cette phase s'appuie sur des données le plus souvent probabilistes et le risque est qualifié par un niveau de couleur de vigilance selon le débit maximum probable attendu.

En crue, le SPCGD effectue des prévisions déterministes de hauteurs et débits à ses stations de référence (ici Salignac, Cadarache, Pertuis et Bonpas) à l'aide de 2 modèles et en utilisant les données d'observation. Un modèle pluie/débit spatialisé permet d'évaluer les apports sur les affluents non jaugés en utilisant les données des pluies radar 5 minutes. Un modèle débit/débit se charge de propager les débits amont ou simulés dans la Durance en retardant ou écrétant une partie des écoulements en fonction des seuils de mise en eau du lit moyen/majeur.

2. Les objectifs de l'exploitation EDF en crue sont de garantir la sûreté des ouvrages, d'assurer le transport solide et de poursuivre la production. Le principe fondamental pour EDF est qu'aucun barrage n'aggrave le phénomène naturel de crue. Opérationnellement cela se traduit par un débit maximum déversé ne dépassant pas la pointe de crue (pour des crues significatives), et un niveau de la retenue restant admissible pour l'ouvrage.

EDF communique avec le SPC et le SMAVD ses consignes de crises et lors du passage en transparence. Les données de certaines stations de mesures d'EDF sont accessibles directement, d'autres sont fournies à l'oral par téléphone en temps réel.

3. Entre les services de l'État (principalement SPC-GD) et le concessionnaire de l'aménagement hydro électrique (EDF), le SMAVD complète le dispositif en mettant en œuvre un modèle rustique de propagation des débits. Le dispositif se veut robuste à des « pertes » de données et adaptable en temps réel grâce à la prise en compte de « signaux faibles » via l'expertise humaine.

En effet, certains éléments relevant de l'expertise sont intégrés dans le modèle de propagation des débits de crue sur la base de « signaux faibles » et non de mesures. Il s'agit par exemple de la connaissance du bassin versant, de la vallée de la Durance et de ses ouvrages, des conditions hydro-météorologiques des semaines précédant l'épisode et de l'état de saturation et de gel des sols, de l'analyse du stock de neige. Il s'agit également de recueillir des informations sur la sollicitation en cours des ouvrages et des informations qualitatives des partenaires (dont EDF). Il est aussi important de s'interroger sur les travaux en cours susceptibles de masquer les mesures, sur la fiabilité des stations de mesure de débit sur les derniers mois, et sur l'atteinte des seuils connus sur le territoire pouvant être corrélés à une estimation grossière du débit.

Le SMAVD a développé et entretient cette expertise hydrologique afin d'apporter une assistance à ses membres en période de crue :

- Anticipation des crues ou estimation de leur intensité instantanée ;
- Analyse des phénomènes en cours et évaluation des tendances ;
- Estimation en temps réel des maxima potentiels et des temps de passage au droit des zones à enjeux ;
- Analyse des ouvrages une fois en charge et d'identification des éventuels désordres ;
- Assistance à la mise en œuvre d'actions en urgence.

Les crues de 2008 à 2015, heureusement limitées en termes de géographie ou d'intensité, ont vu le SMAVD mettre en œuvre ses missions objectives tout en permettant d'identifier les limites de son action historique. Les élus du SMAVD ont donc souhaité renforcer la capacité d'assistance du syndicat notamment par la mise en place d'un système d'astreintes et par l'augmentation du nombre d'agents en capacité d'agir en crue afin de garantir :

- Une veille hydrologique continue ;
- Les interprétations des données hydrologiques nécessaires à la qualification des crues par du personnel disponible H24 ;
- D'informer les différents intervenants sur les conditions hydrologiques et ainsi permettre d'anticiper au maximum les phénomènes par du personnel disponible H24 en période de crue ;
- D'analyser et conseiller à distance et par des moyens de communications standard les différents intervenants sur les éventuels désordres constatés sur les ouvrages par du personnel disponible H24 ;
- Se rendre sur site afin d'assister et conseiller les différents acteurs, dans la limite d'un nombre restreint d'agents et sur un territoire particulièrement vaste.

Organisation mise en place au SMAVD

Le SMAVD est pourvu d'une Direction en charge des Études et des Travaux dotée d'experts répartis dans deux services et mobilisables en période de crue.

Le service hydraulique du SMAVD est composé de quatre hydrauliciens chargés principalement de réaliser :

- Les modélisations numériques des écoulements des crues de la Durance en crue (Telemac 2D) ;
- Les études morphologiques du lit de la Durance ;
- Les expertises hydrologiques relatives aux crues en s'attachant à assurer la veille hydro météorologique pour prévenir les épisodes de crues sur la Durance, à maintenir les outils et documents nécessaires à la gestion de crise, à analyser la formation et la propagation des crues.

Ils s'attachent en continu en période de crue à :

- Expertiser en continu le débit de pointe potentiel et l'heure de passage de ce dernier en différents points du territoire, tendances d'évolutions pressenties ;
- Recueillir les informations (débits, retour de terrain, tendances météo...) des partenaires ;
- Centraliser les demandes d'information faites au SMAVD via le numéro d'astreinte ;
- Apporter les informations aux acteurs de terrain suivant une grille « secteur / débit attendu / contact et information à donner ».

Le service infrastructures du SMAVD est composé de trois techniciens supérieurs et de deux ingénieurs géotechnique et génie civil chargés principalement de réaliser :

- Les études de maîtrise d'œuvre liées à des projets de confortement ou de restructuration de système de protection contre les crues ;
- Le suivi d'exécution des travaux ;
- Les tâches liées à l'entretien et au suivi annuel des ouvrages sous convention (entretien annuel, Visites Techniques Approfondies, ...).

Leur connaissance détaillée et longitudinale du territoire comme des ouvrages leur permet d'assurer en période de crue, pour les gestionnaires de système d'endiguement comme pour tout autre membre du SMAVD :

- L'assistance de terrain en période de crue (avec l'appui et le renfort éventuel des 4 ingénieurs conducteurs d'opération du SMAVD) : analyse des conditions d'écoulements, des éventuels désordres sur ouvrages et report vers le cadre hydraulique d'astreinte ;
- Aide au diagnostic de désordres sur ouvrages de protection contre les crues, et à la décision sur les suites à donner ;
- Aide au suivi d'exécution des travaux d'urgence engagés.

Un modèle simple et robuste de propagation des crues

Le modèle du SMAVD est basé sur un fichier Excel. Il permet de réaliser une propagation des débits de l'amont vers l'aval (cf. Figure 4). Les gammes de coefficients de proportionnalité et de temps de propagation, ont fait l'objet d'une analyse historique intégrant les grandes crues du 19^e

siècle.

Les données d'entrée du fichier (débits aux stations) sont produites ou collectées par le SPC, qui les transmet au syndicat dans le cadre d'une convention. Ces données sont complétées par les informations recueillies et collectées en temps réel lors de contacts téléphonique avec EDF. Des conventions sont en cours pour systématiser et étendre ces transferts d'informations entre EDF, le SMAVD et le SPC.

Les paramètres de calage sont adaptés en fonction du phénomène hydro météorologique observé. On retiendra que les valeurs peuvent varier du simple au triple en fonction du type de crue ou de l'évolution d'un même phénomène : précipitations associées à de la fonte, épisode méditerranéen d'automne, pluies intenses et localisées... Au-delà de la qualification « a priori » du phénomène et du constat de son intensité, le modélisateur s'attache à procéder à un calage manuel de proche en proche dès le début des crues, en intégrant les manœuvres aux barrages.



FIGURE 4: SORTIES DU MODELE SMAVD

L'essentiel du dispositif reposant sur l'expertise humaine, un des grands enjeux consiste à en pérenniser les capacités et à en sécuriser la disponibilité (en crue). Le SMAVD a ainsi opéré la transition d'une organisation centrée sur l'expertise d'un agent particulièrement pointu et expérimenté à la mise en place d'une équipe de 4 hydrauliciens en s'appuyant sur :

- Des exercices de mises en situation de crise en rejouant des crues via les chroniques de débits passées ;
- Un accompagnement en double (réfèrent d'astreinte) lors des premiers épisodes ;
- La rédaction de consignes écrites et procédures : gestes à réaliser, personnes à appeler pour obtenir et donner les informations stratégiques ;
- Une amélioration continue du fichier de propagation de crue ;
- Un apprentissage pas à pas, via des debriefings réguliers pendant et post événement hydrologique ;
- La mise en place d'une organisation d'astreintes et le déploiement de matériel adapté (cartes, répertoire des contacts, cahier des gestes, ordinateur d'astreinte...).

Réflexions autour de la gestion de la crise

Lors de la survenue d'un épisode de crue, la gestion de la crise peut être largement facilitée par une connaissance fine du contexte, une communication efficace et la prise en compte de signaux faibles parfois sans rapport direct avec l'hydrologie (typiquement l'information qualitative sur le manteau neigeux par un élu des Hautes Alpes lors d'une réunion politique, chantier en cours, modification d'une courbe de tarage...) :

- Avant la crue, et tout au long de l'année : être à l'écoute de ce qu'il se passe sur le bassin versant, connaissances qualitatives (sécheresse, neige, limite pluie neige, hauteur d'eau aux barrages, travaux en cours...) ;
- En début de crue : prendre contact avec EDF pour connaître leurs dernières prévisions, les valeurs des débits turbinés et l'idée générale de leur conduite de crue (effacement des barrages probables, embâcles, difficultés éventuelles...). Le cas échéant, prise de contact avec les prévisionnistes SPC et EDF ;
- Tout au long de la crue : analyse et suivi des phénomènes (origine de la dépression, intensité et localisation des précipitations...), recouper les informations plus qualitatives pour caler le modèle de propagation de crue (fonte, différentiels rive gauche/rive droite, manœuvres aux barrages, informations de terrain...) ;
- Tout au long de la crue : debriefing régulier tri partite EDF – SPC – SMAVD.

Le SPC se chargeant notamment de la communication grand public, le SMAVD se concentre sur la traduction et la mise en perspective des informations auprès de ses membres, de la production d'une alerte proactive alliant analyse tendancielle et traduction en gestes à conduire, notamment dans les plans de gestion en crue des systèmes d'endiguement. En retour de nombreux élus et membres contactent facilement le SMAVD via le numéro d'astreinte à leur disposition. Ils contribuent à la remontée d'informations précieuses (ouvrages en charge, érosions, temps de passage du pic, niveau atteint à tel endroit...) utiles aux interventions des équipes techniques en charges des digues mais également aux hydrauliciens d'astreinte.

Un développement à grande Échelle

La prévision des débits est donc effective sur la Basse et Moyenne Durance grâce aux efforts combinés d'EDF, du SPC-GD et du SMAVD. La qualité des prévisions va s'améliorer au fur et à mesure du développement et du calage des outils de ces trois partenaires. Le déploiement à grande échelle des Atlas Dynamiques des Zones Inondables de la Durance est désormais une priorité pour passer de la prévision des débits à la prévision des inondations.

Principes de déploiement

Le service SIG du SMAVD, a travaillé à un calepinage régulier de planches cartographiques au 1/15 000 réparties le long de l'axe du cours d'eau (cf. Figure 5). En anticipant la diversité des utilisateurs finaux (et donc de leur territoire), la numérotation des planches s'est basée sur la position de la carte le long de l'axe (PK) de la rivière. Chaque atlas peut donc couvrir un linéaire différent de Durance et respecter les mêmes concepts d'assemblage :

- Page de garde ;
- Notice explicative et recommandations prudentielles ;
- Plan d'assemblage ;
- Planches cartographiques se succédant de l'aval vers l'amont et par débits croissants (cf. Figure 6).

Chaque planche étant « autoporteuse », la mise à jour sera réalisée par substitution des planches concernées.

Emprise et acteurs identifiés

Les modélisations sont déployées en vue de la constitution de 80 planches cartographiques permettant de couvrir l'ensemble de la vallée de la commune de l'Escale jusqu'au confluent du Rhône soit plus de 150 km de cours d'eau. Sur ce périmètre, les atlas ont vocation à être mis à disposition : des communes (42), des EPCI (8), des trois Conseils Départementaux concernés, de la Région PACA, des grands gestionnaires de réseaux (RTE, ERDF, GDF, Vinci, SNCF...), des SDIS concernés et des services de l'État (DDT, Préfectures-RDI, SPC-GD).

Conclusion

Les résultats de modélisation permettent désormais un rendu dynamique de l'évolution des zones inondables avec l'évolution progressive des débits. Le travail d'intégration des scénarios de tenue/rupture des ouvrages a permis de résoudre l'un des principaux problèmes posés à l'ensemble des acteurs de la gestion du risque inondation en Durance. L'Atlas Dynamique des Zones Inondables (AZI) de la Durance constitue à la fois le document pivot des plans communaux de sauvegarde, un outil de mesure des conséquences des potentielles ruptures d'ouvrages, le chaînon

manquant entre prévision de débit et prévision d'inondation mais également une aide précieuse lors des projections opérationnelles des services de secours.

Première action mise en œuvre dans la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) de la Durance, le projet AZI se déploie sur plus de 150 km de rivière et a permis d'alimenter les réflexions du groupe de travail national sur la cartographie des Zones inondées Potentielles derrière les digues. Des discussions sont en cours avec les services de l'État pour exploiter en partie cet atlas dans le cadre du projet VIGInond. D'ores et déjà cet outil opérationnel est une aide à la décision locale précieuse pour l'anticipation et la gestion de crise « inondation » pour les communes et leurs groupements, les services de secours, les gestionnaires routiers...

Les nouvelles technologies et le travail sur les prévisions des débits doivent permettre à l'avenir d'aller au-delà des classiques représentations en plan. De futurs développements devraient permettre d'offrir à l'utilisateur averti une expérience plus immersive et à de nouvelles cibles d'initier ou de compléter leur culture du risque inondation. Il est ainsi envisagé de développer une application mobile, dont les principales fonctions pourraient être :

- De disposer des messages de prévention ou d'alerte en fonction de la localisation du terminal,
- De consulter les cartes en « Web SIG »,
- De visualiser les inondations potentielles en réalité augmentée en certains points remarquables,
- D'interagir en faisant remonter des constats de terrain...

Remerciements

Nous adressons particulièrement nos remerciements aux élus de la ville de Villelaure (Jean-Louis Robert - Maire et Michel Crest - Adjoint délégué au SMAVD notamment) pour leur volontariat et leur participation active à la confection du premier AZI réalisé sur les communes riveraines de la Durance.

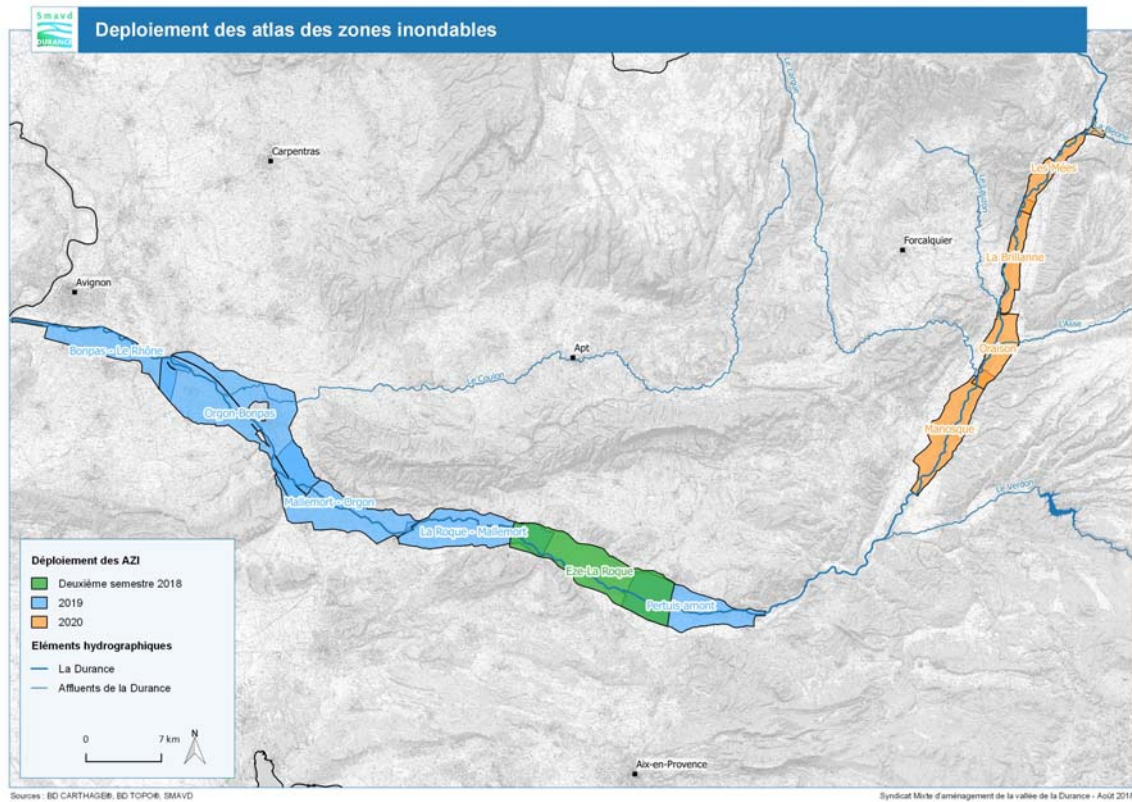


FIGURE 5: DEPLOIEMENT TEMPORTEL ET SPATIAL DES ATLAS DES ZONES INONDABLES SUR LA VALLEE DE LA DURANCE

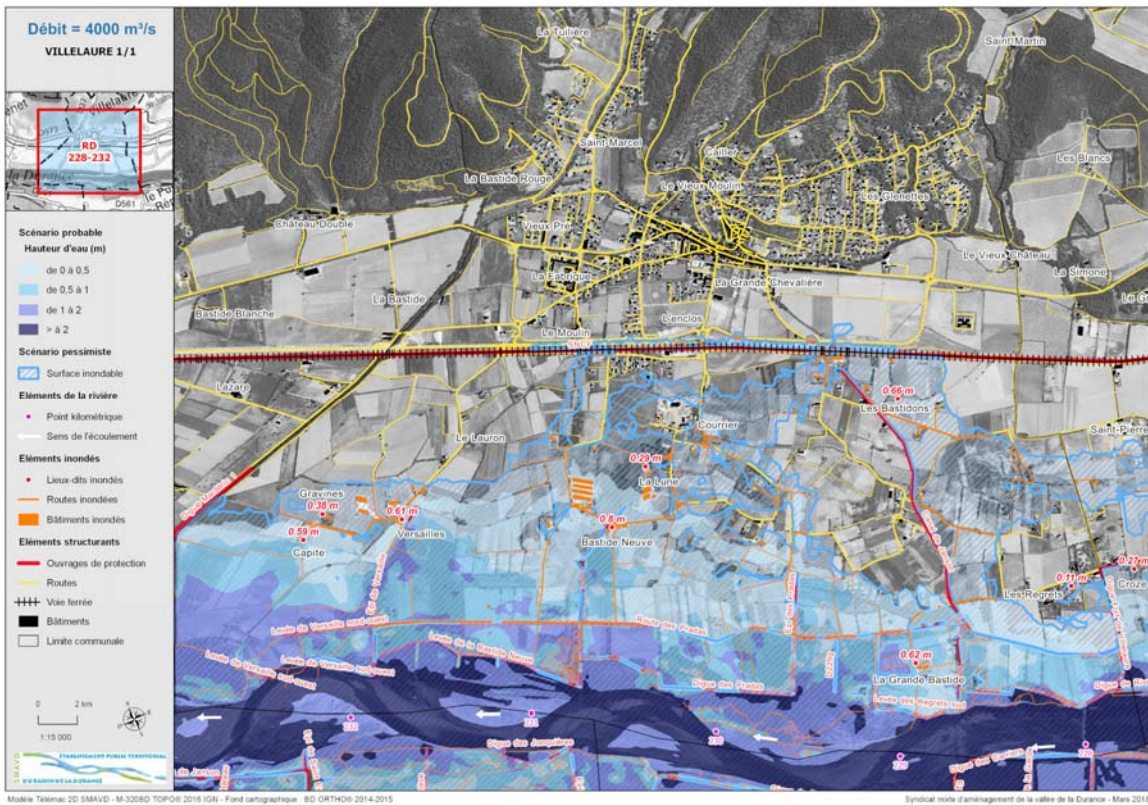


FIGURE 6: EXTRAIT DE L'ATLAS DYNAMIQUE DES ZONES INONDABLE DE LA COMMUNE DE VILLELAURE