



Étude globale du Risque Inondation sur l'Agglomération de Nevers Synthèse de la 3^{ème} phase Stratégie de réduction du risque Février 2014



Les enjeux derrière les levées ont fortement augmenté depuis le début du XX^{ème} siècle

Mettons en œuvre la stratégie de réduction du risque inondation sur Nevers Agglomération

Le document « Synthèse de la deuxième phase » a pris en compte les études réalisées jusqu'en septembre 2012. Il avait exposé les quatre aménagements capables de limiter les aléas des crues et présenté des actions d'accompagnement avec les mesures dites non structurelles. Les aménagements y étaient analysés individuellement. Ultérieurement, avec la lettre n°8 de mai 2013, les « Bénéfices des actions cumulées » ont mieux cadré les propositions pour aller vers une stratégie globale. Fin mai 2013, une semaine de rencontres entre élus, techniciens et riverains a posé les bases d'une stratégie de réduction du risque inondation que nous proposons de retenir avec le Comité de Pilotage du troisième trimestre 2013.

EGRIAN a élaboré une stratégie déployée sur cinq objectifs. Ils vous sont présentés dans ce document. L'Agglomération, accompagnée des services de l'État, doit être le déclencheur des mises en œuvre des mesures structurelles et non structurelles.



Les actualités de mai et juin 2013 avec le Danube, l'Erdre et les rivières des Pyrénées nous alertent encore une fois. Ensemble, élus, techniciens de l'État et des collectivités locales, responsables européens, associations, riverains, ... mobilisons-nous pour réduire l'impact dramatique des grandes inondations.

Didier Boulaud,
Président de Nevers Agglomération



« Proposer une stratégie
globale et cohérente de
réduction du risque inondation »

Des communes de l'agglomération de Nevers sont sous la menace des eaux lorsque la Loire, l'Allier, la Nièvre et de petits affluents débordent.

Les crues de décembre 2003 et novembre 2008 ont remis en mémoire les grandes crues du XIX^{ème} siècle. C'est dans cette démarche d'ensemble et de cohérence que s'inscrit l'Étude Globale du Risque Inondation, EGRIAN, lancée début 2007 par la Communauté d'agglomération de Nevers.

Les objectifs à atteindre portent sur :

- la réduction du risque inondation et de la vulnérabilité,
- la réduction des dommages consécutifs à la crue,
- le recueil d'informations et de critères permettant d'aider les décideurs dans leurs choix et dans la gestion de crise,
- l'inscription de l'étude dans un contexte d'aménagement durable du territoire.

Janvier 2007

Décembre 2009

Septembre 2012

Fin 2013

Phase 1

Phase 2

Phase 3

Diagnostic du risque inondation et analyse de la vulnérabilité de l'agglomération de Nevers

- ▶ Analyse de l'aléa : inondations, hauteurs et vitesse d'eau, typologie des crues, la menace...
- ▶ Des modélisations simuleront différentes crues et apporteront la compréhension des phénomènes.
- ▶ Une analyse des aspects socio-économiques : enjeux humains, sociaux, environnementaux, économiques et une évaluation de leur niveau de vulnérabilité.
- ▶ Cette double analyse permettra d'évaluer les différents niveaux de risque sur le territoire de l'agglomération.

Propositions d'actions visant à réduire le risque inondation

- ▶ Les scénarios qui seront proposés par le bureau d'étude seront mis au débat et évalués au cours de cette phase.
- ▶ Dans le cadre de la concertation engagée dès le commencement de l'étude et au regard des éléments présentés à l'issue de la phase 2, le Comité de Pilotage arrête les mesures qu'il souhaite voir intégrer dans le cadre d'une stratégie globale de réduction du risque inondation dû aux crues de la Loire et de l'Allier, sur le territoire de l'agglomération de Nevers.

Élaboration du document stratégique de réduction du risque inondation

- ▶ Les mesures retenues par le maître d'ouvrage précisent les conditions et outils nécessaires à leur mise en œuvre.
- ▶ La stratégie globale intègre tous les aspects du traitement du risque inondation. La solution retenue devra prendre en compte un ensemble de données qui concernent tant l'environnement, le développement économique, les moyens à mettre en œuvre, les coûts d'exploitation, l'urbanisme, l'aménagement du territoire, la sociologie, que la population et la solidarité.

Une stratégie partagée, élaborée en continu

EGRIAN, une étude globale et concertée

Nevers Agglomération a lancé en 2006 une étude sur la réduction du risque inondation sur son territoire. Cette étude s'est voulue globale en insistant sur la recherche de solutions d'aménagements hydrauliques (mesures structurelles) mais aussi de toute autre solution réduisant la vulnérabilité des personnes et des biens (mesures non structurelles).

Tout au long de son déroulement, EGRIAN a été conduite en relation avec les acteurs mobilisés et concernés du territoire. L'organisation de cette concertation et coproduction a reposé sur des réunions de présentation-validation-décision accompagnant la réalisation des différents volets de l'étude. Plus de vingt réunions de Groupes Techniques se sont tenues ; un Groupe d'Aide à la Décision (GRAD) a complété ce processus de validation en se réunissant à dix reprises lors des étapes clés de l'étude. Le Comité de Pilotage s'est retrouvé à la fin des deux premières phases. La troisième et dernière réunion du Comité de Pilotage s'est tenue le 15 novembre 2013.



Une concertation ouverte au public

La population de l'agglomération de Nevers a été impliquée pendant le déroulement de l'étude. Des réunions publiques ont pu permettre aux habitants d'avoir un lien direct avec les élus et les techniciens impliqués dans l'étude ainsi qu'une série de documents de communication.



EGRIAN a organisé plusieurs sessions d'échange avec la population

Une démarche liée à l'aménagement du territoire



Voyage aux Pays-Bas



L'étude a, dès son lancement, cherché à impliquer les décideurs dans une démarche d'aménagement du territoire. EGRIAN a organisé des entretiens avec tous les maires de Nevers Agglomération et des communes proches (2007-2008). Un voyage d'étude aux Pays-Bas a été organisé avec des élus, des techniciens de l'Agglomération et de l'État et le mandataire de l'étude.

Une étude en action

Sans attendre les conclusions de l'étude, les communes accompagnées par les services de l'Agglomération ont avancé sur l'élaboration des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) et des démarches de prévention et de gestion de la crise vis-à-vis, en particulier, du risque inondation. Ils ont également lancé des démarches de rencontre avec des organismes et des institutions (État, RFF, EDF, GRT Gaz, ...).

EGRIAN, une étude approfondie et fiable

La réflexion et les travaux de l'équipe ont pris en compte l'historique des crues, avec des recherches bibliographiques et des diagnostics de terrain. C'est le cas, en particulier, pour la résistance des endiguements. Les techniciens ont recherché une compréhension globale et progressive de la survenance des crues, dont celles du XIX^{ème} siècle, avec l'analyse systématique de six types de crues dites de référence.

L'étude a permis d'élaborer une stratégie efficace de réduction du risque inondation sur l'agglomération, dont les solutions, minutieusement étudiées et largement concertées, en garantissent l'efficacité.



Projet de construction d'une levée à Nevers après la crue du 13 novembre 1790. Document Archives nationales

EGRIAN, une étude durable

La stratégie EGRIAN doit être pérenne. Un comité de suivi de l'étude sera mis en place. Il sera constitué des partenaires d'EGRIAN, des acteurs de l'agglomération et de toutes personnes concernées. Il se réunira au moins une fois par an. Un portage opérationnel pluriannuel de type PAPI (Plan d'Actions de Prévention des Inondations) sera recherché pour garantir la mise en œuvre des propositions.

La volonté de rendre pérennes les actions d'EGRIAN passe par l'obligation d'inscrire les aménagements dans le SCoT et les PLU. Il sera également nécessaire d'engager des actions de communication sur la mémoire du risque inondation (marquage fort des lieux de submersion avec des repères de crues) ou sur l'explication du fonctionnement des actions d'EGRIAN.

Les objectifs de la stratégie de réduction du risque

L'anticipation des événements permet aux services de gestion de crise et à la population d'aborder plus facilement l'épisode difficile de l'inondation et de réduire fortement ses conséquences. C'est aussi une démarche à même de faciliter un retour à la normale plus rapide.

Le premier objectif est d'anticiper l'inondation pour toute l'agglomération.

**Objectif 1 :
préparer le territoire
à l'inondation**

Une inondation est causée par un fleuve en crue qui déborde du fait de la montée des eaux, mais aussi à cause des obstacles aux écoulements dans le lit du fleuve. Limiter les freins aux écoulements, c'est tenter de limiter la montée des eaux.

Le second objectif est alors de supprimer les obstacles aux écoulements dans le lit endigué.

**Objectif 2 :
mieux faire couler
la Loire dans son lit**

Pour empêcher l'étalement de l'inondation, les Ligériens ont construit des levées, en certains endroits, le long du fleuve. Les vals sont alors potentiellement protégés, mais l'eau, encadrée par ces ouvrages, monte encore plus dans le lit. La catastrophe à éviter est alors la rupture accidentelle de la digue : la brèche. Sous l'élévation de la pression, les flots cassent la levée, sans que l'on puisse prévoir ni où ni quand. En particulier en rive gauche, la banquette risque de céder. Pour limiter l'aléatoire de la brèche, la réalisation de déversoir peut en réduire la survenance.

Le troisième objectif est de réduire le risque de brèche, capable de détruire une partie de la levée.

**Objectif 3 :
sécuriser
les endiguements des vals**

Les mesures structurelles ou non structurelles

La stratégie porte sur la déclinaison cohérente et complémentaire de deux familles d'interventions, classées selon des objectifs stratégiques : les mesures non structurelles et structurelles.

Les mesures non structurelles

Avant même d'agir physiquement sur l'aléa, il est en effet impératif de travailler à l'anticipation de l'événement, à la sécurité des personnes lors de l'inondation, à la réduction des vulnérabilités (habitat, activités, réseaux, équipements) et à la mobilisation des personnes concernées.

Les mesures structurelles

Réduire l'aléa (extension des flots, hauteur, vitesse, temporalité) augmente la sécurité et limite les dommages. Ce sont des interventions physiques avec des actions en matière d'écoulement, de protection, de solidité des ouvrages et de gestion des eaux.

En dépit des ouvrages de protection ou des actions hydrauliques dans le lit, des secteurs restent inondables. Il est alors souhaitable, à travers différentes interventions, de retarder l'inondation afin qu'elle ne se produise que pour des crues moins fréquentes ou d'en réduire l'extension en fonction des enjeux impactés.

Le quatrième objectif vise à limiter les inondations résiduelles ou consécutives au fonctionnement des déversoirs.

**Objectif 4 :
limiter les inondations
sur l'agglomération**

Ces quatre objectifs permettront de réduire fortement les dommages et les aléas sur le territoire, à condition que les décisions prises soient suivies dans le temps et mises en œuvre efficacement.

Le cinquième objectif est donc de mettre en œuvre, même sur le très long terme, les propositions d'EGRIAN et d'organiser leur réalisation.

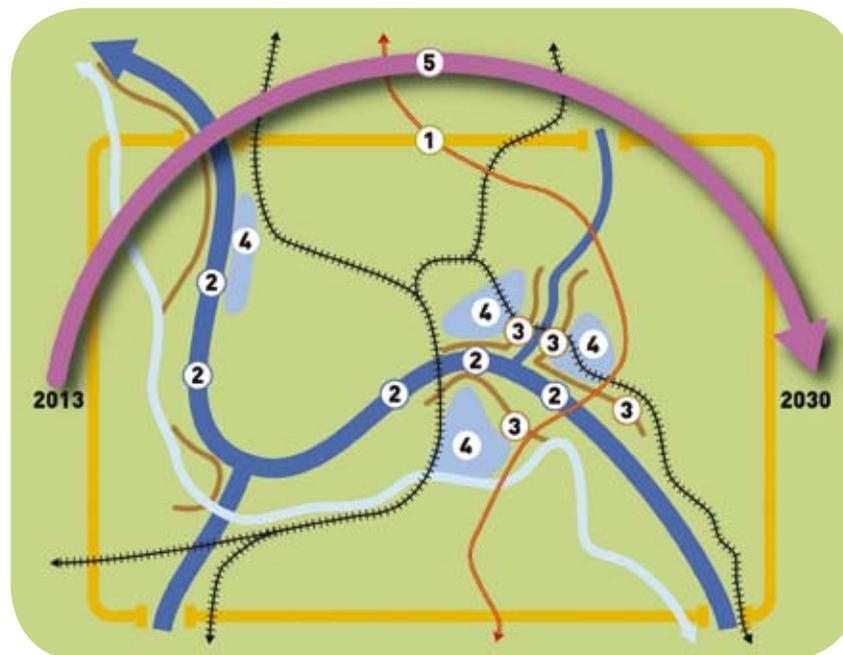
**Objectif 5 :
pérenniser
les propositions d'EGRIAN**

Les objectifs doivent être mis en œuvre simultanément

Les aménagements répartis sur les objectifs présentent tous, isolément ou de manière cumulée, des impacts positifs intéressants et même incontournables dès que la sécurité des personnes est en jeu.

Il s'agit alors de définir et d'adopter une stratégie crédible de mise en œuvre efficace et mobilisatrice pour réaliser les actions. Le calendrier des travaux doit permettre d'agir simultanément sur l'ensemble des objectifs et non seulement sur les mesures non structurelles.

Déclinaison des objectifs sur le territoire de Nevers Agglomération



Le défi (constat)

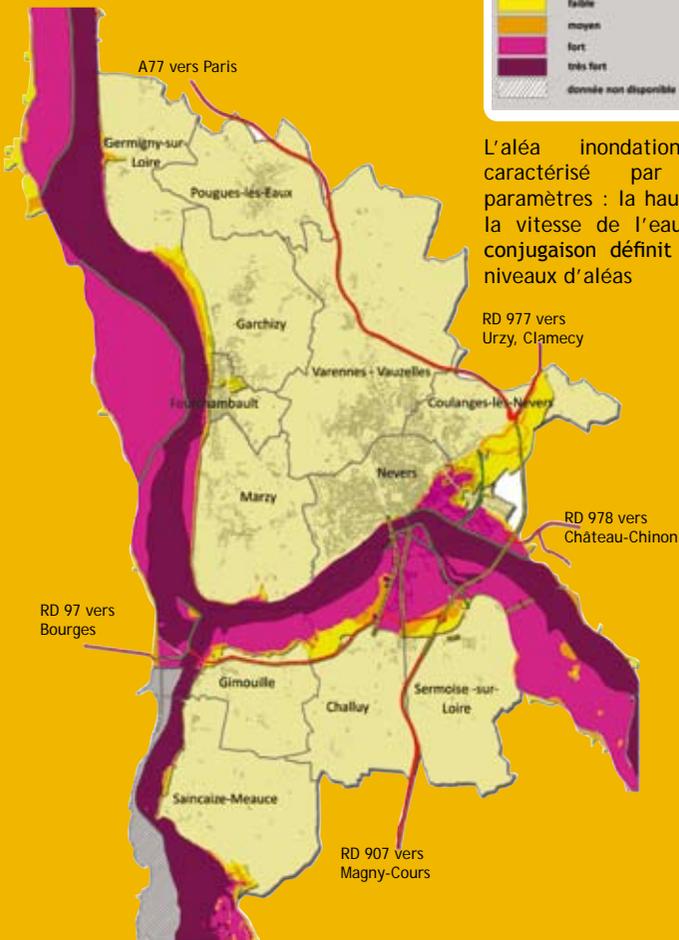
Les impacts des inondations sur le territoire de l'agglomération perturbent son fonctionnement, même au-delà de la zone inondable. La population est touchée dans ses déplacements, son logement, ses activités, ses emplois, ses usages et ses équipements. La crise peut grandement affecter les personnes dans leur sécurité, leur santé, leur vie relationnelle et émotionnelle.

Carte des zones inondables

Tirée du DICRIM de Nevers Agglomération
Sources : cadastre DGFIP 2011, BD topo IGN, DDT58, Nevers Agglomération



L'aléa inondation est caractérisé par deux paramètres : la hauteur et la vitesse de l'eau. Leur conjugaison définit quatre niveaux d'aléas



12 800 personnes, soit 18 % de la population de Nevers Agglomération



5 700 logements



450 entreprises



4 établissements de santé et des services de secours (poste de police de proximité, caserne de gendarmerie des Courlis...)



De nombreux services publics (11 Éts scolaires, Dir. Départ. des Territoires, Chambres des Métiers et d'Agriculture, CPAM, office HLM, centre des impôts,...)



210 établissements de gestion de crise (15%), le parc routier départemental du Conseil général



Un poste-source électrique desservant 28 000 abonnés et plusieurs sites EDF sont exposés



Une limitation possible de l'alimentation en eau potable dès les crues faibles



Un réseau téléphonique très sensible aux ruptures d'alimentation électrique



Dommages possibles sur la station de gaz de Saint-Eloi dont dépend une grande partie de la ville de Nevers



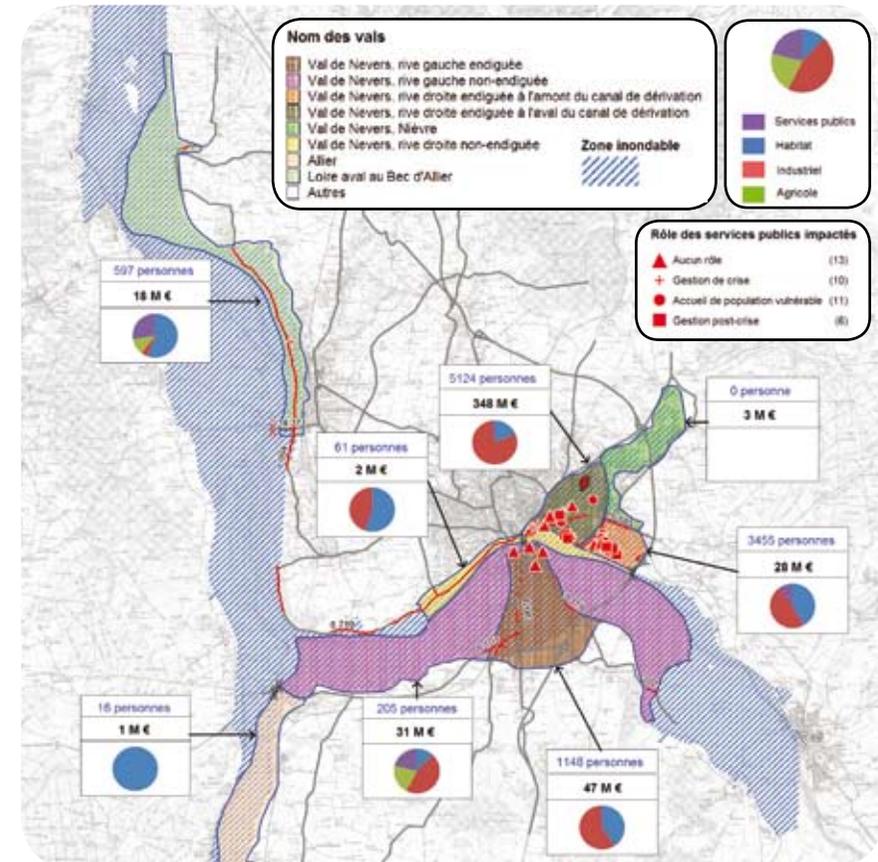
Dysfonctionnements des stations de relevage d'eaux usées



Des coupures de routes dès les crues faibles, des problèmes de franchissement de la Loire pour les crues plus importantes

Les principales vulnérabilités de Nevers Agglomération en zone inondable

De nombreuses zones inondables couvrent le territoire de l'agglomération. La présence d'enjeux exposés confère à l'agglomération une forte vulnérabilité face aux inondations.



Objectif 1 : préparer le territoire à l'inondation

La réponse EGRIAN et sa mise en œuvre

Préparer le territoire à l'inondation consiste donc à élaborer une gestion de la crise avant, pendant et après l'épisode de crue, afin de limiter au maximum ses impacts. Cette gestion détermine la mise en place des moyens de réduction des effets de l'inondation et une anticipation planifiée, validée et maîtrisée des secours. La sécurité des personnes reste évidemment la priorité.

EGRIAN propose donc des mesures dites non structurelles qui touchent :

- l'information de la population,
- la préparation à la gestion de crise,
- la réduction de la vulnérabilité des biens et des équipements.

La limitation des enjeux en zone inondable (réglementaire et physique pour l'existant ainsi que des délocalisations ou des renouvellements urbains) est à mettre en place. Ces mesures peuvent réduire de beaucoup les vulnérabilités.

L'information de la population

Des obligations réglementaires et d'information s'appliquent aux territoires inondables. Ce sont :

- le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM),
- le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM),
- le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI),
- la déclinaison locale de la directive européenne inondation,
- l'information acquéreur-locataire (IAL) : l'obligation faite, depuis juin 2006, à tout acteur de location-vente d'un bien, d'informer le locataire ou le futur acquéreur de la situation du bien en zone inondable et de son risque de submersion,
- l'information des niveaux d'inondation avec les repères de crue.



Crue de l'Oise à Auvers en 1995

L'aménagement du territoire et la préparation à la crise

Pour limiter les risques, des prescriptions réglementaires existent :

- le Plan de continuité des activités pour les entreprises,
- les Plan de Prévention des Risques Inondation,
- le Schéma de Cohérence Territoriale,
- les Plans Locaux d'Urbanisme,
- le Plan familial de mise en sécurité,
- le Plan ORSEC.

Pour anticiper la gestion de la crise, des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) ont été élaborés par les communes pour savoir comment intervenir et se comporter pendant l'événement. L'Agglomération de Nevers travaille à la coordination des PCS qui sont élaborés par les communes de façon à mutualiser efficacement les moyens (évacuation, hébergement, ravitaillement,...) et assurer la solidarité sur l'ensemble du territoire, qu'il soit inondable ou non.

La vulnérabilité des biens, des équipements et des réseaux

Pour limiter les dommages, des interventions ciblées sont identifiées, telles que la réduction de la vulnérabilité du bâti :

- choix de matériaux insensibles à l'inondation (carrelages, isolants imputrescibles,...) et exclusion d'autres (plâtre, bois,...) ;
- conception de la construction limitant l'impact des inondations, telle que la distribution électrique par le haut, la possibilité d'évacuer les sinistrés par le toit, la création de zones de refuge, une signalétique des obstacles inondés,...

Des actions et des échéances pour une meilleure résistance des infrastructures à la crue sont également imposées aux concessionnaires pour les réseaux.

Des mesures spécifiques sont proposées aux entreprises pour limiter l'impact des crues sur leur activité à partir d'un diagnostic subventionné par l'Établissement Public Loire.



Recommandation concernant le bâti, cf. plaquette « Les mesures non structurelles »

L'objectif 1 est déjà bien engagé

Beaucoup de mesures non structurelles sont déjà réalisées ou sont en cours de mise au point sur l'agglomération de Nevers. Le personnel des communes, les services de l'Agglomération et de l'État ont déjà concrétisé une bonne partie de ces mesures :

- PCS - Plan Communal de Sauvegarde,
- DDRM - Dossier Départemental des Risques Majeurs,
- DICRIM - Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs,
- PPRI - Plan de Prévention du Risque Inondation,
- PLU - Plan Local d'Urbanisme,
- SCoT - Schéma de Cohérence Territoriale,
- diagnostic pour les entreprises,
- réduction de la vulnérabilité des équipements,
- réduction de la vulnérabilité des réseaux,
- réduction de la vulnérabilité du bâti,
- transactions immobilières,
- retours d'expérience détaillés et illustrés.

Il est nécessaire de continuer à communiquer

Pour poursuivre ces actions, il faut amplifier la communication-information et actualiser les documents en fonction de l'évolution du territoire (démographie, équipements, réseaux).

L'information des riverains sur le terrain est primordiale. Le déploiement de supports pédagogiques in-situ est prévu sur l'ensemble des zones inondables (indication des niveaux de crue associée à une explication écrite et à une cartographie).

Des exercices d'entraînement grandeur nature sur le terrain, comme celui de novembre 2011, sont également nécessaires. Ils permettent de sensibiliser les riverains, de préparer et de coordonner la mise en sécurité des populations.



La Loire lors de la crue de 1983

Objectif 2 : mieux faire couler la Loire dans son lit

Le défi (constat)

Au cours du XX^{ème} siècle, la disparition de certains usages et de pratiques sur les îles et les berges, tels que le pâturage et l'exploitation du bois, a conduit à l'abandon de l'entretien du lit endigué. Un processus de végétalisation s'est alors installé : l'effet peigne de la végétation ralentit les flots, provoquant le dépôt des alluvions. La surélévation ainsi engendrée favorise alors à nouveau la végétalisation.

Plus récemment, l'exploitation des alluvions dans le lit mineur a provoqué un surcreusement du lit actif et a donc induit l'élévation des îles et les berges. L'encombrement du lit, très important aujourd'hui, fait donc fortement obstacle aux écoulements. Des cartes anciennes et des photos aériennes prouvent ces changements.

Une absence d'entretien de la végétation conduirait à l'aggravation des hauteurs d'eau lors des crues et des conséquences des inondations : enjeux inondés plus fréquemment, pression accrue sur les digues et les ponts.



La plage de Nevers, rive gauche entre les deux ponts au début du XX^{ème} siècle. L'utilisation intensive des berges limite la végétalisation et fait office d'entretien. Collection H. Couprie



La plage de Nevers, après les travaux d'entretien en 2012

La réponse EGRIAN et sa mise en œuvre

Mieux faire transiter les débits des crues dans le lit endigué permet de limiter les hauteurs d'eau et réduit la pression sur les levées. Deux interventions sont à la disposition du gestionnaire de la Loire (les services de l'État) : l'entretien et la restauration du lit.

Ces travaux doivent être adaptés à la dynamique fluviale dont ils sont tributaires. Notamment, les crues fréquentes peuvent favoriser leur effets.

Entretien dans le lit à Nevers



Suppression de l'île en aval de la chevrette de Fourchambault en 2008



Intervenir en amont du Bec d'Allier

Les quatre zones prioritaires sont l'île Saint-Charles, l'île devant le camping de Nevers, l'île aux Stermes et les berges de la rive gauche en amont et en aval du pont SNCF.

Les interventions portent sur des travaux de déboisement, sur une scarification des sites identifiés et sur une action importante de restauration, le reprofilage ponctuel du lit de la Loire : abaissement de l'ordre de 1 à 2 m du lit, moyennant le déplacement des sédiments pour un volume de l'ordre de 200 000 m³. Compte tenu de son ampleur et de la variabilité de la dynamique fluviale, la pérennité de cette opération reste à vérifier. D'après les modélisations, ces actions abaissent les niveaux d'eau d'environ 30 à 40 cm.

Les travaux d'entretien et de restauration du lit du fleuve constituent une mesure particulièrement adaptée et efficace sur le site de l'agglomération.

Intervenir en aval du Bec d'Allier

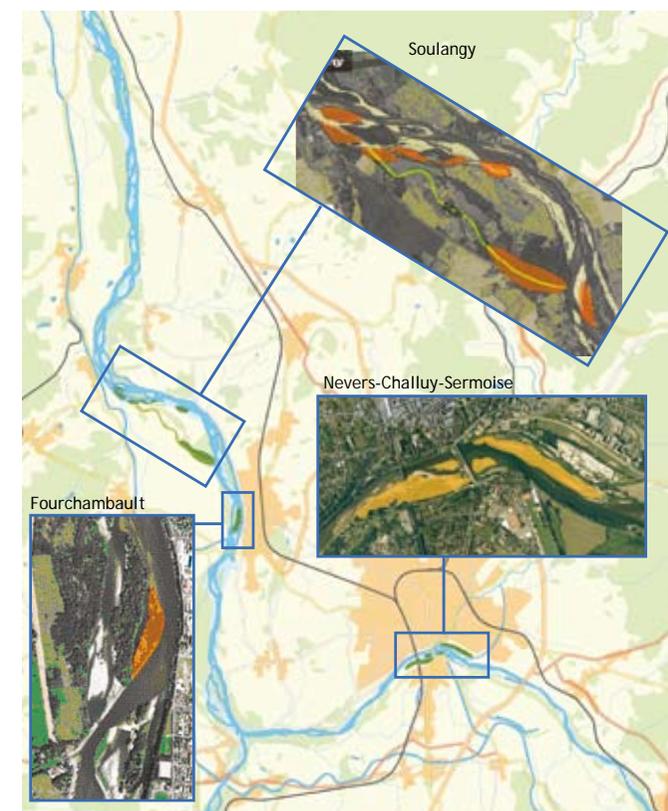
Différents sites de travaux d'entretien et de restauration ont également été identifiés dans l'étude des vals Cher-Nièvre.

Les interventions portent sur un déboisement et une scarification des sites identifiés ainsi que sur une action importante de décaissement du niveau actuel des bancs de sable. Le volume d'alluvions déplacées est de 60 000 m³ et 2,7 ha de déboisement sont concernés. L'impact de ces actions sur la baisse des niveaux d'eau est de l'ordre de la dizaine de centimètres dès la crue cinquantennale.

Ces actions relèvent de l'État qui a déjà engagé, depuis la fin des années 90, les processus d'entretien et de restauration dans le lit endigué. C'est le cas au niveau de Fourchambault en 2008 et 2013.

Comme le retiennent les résultats EGRIAN, les services de l'État ont engagé ou prévu un processus d'entretien sur les sites prioritaires identifiés par l'étude.

Pour les secteurs non prioritaires, des interventions peuvent être décidées. Ce peut être le cas en faveur de la biodiversité et du paysage (ouverture des vues, réhabilitation des bancs de sable dans le lit). Elles peuvent aussi être liées à des usages (baignade, pâturage, exploitation du bois,...).



Objectif 3 : sécuriser les endiguements des vals

Le défi (constat)

Dans la traversée de l'agglomération de Nevers, des systèmes de protection contre les inondations encadrent le lit de la Loire. Construites au fil du temps, de plus en plus hautes et même quelques fois de plus en plus rapprochées du lit mineur de la rivière, ces levées limitent l'expansion naturelle des crues. Elles protègent des enjeux accumulés au fil du temps dans la plaine inondable. Coincés entre deux levées ou entre un coteau et une levée, les flots n'ont d'autre solution que de prendre de la hauteur et de la vitesse. Cette situation génère le risque de brèche qui est la catastrophe majeure lors des fortes crues.

La situation en rive droite

Les levées ont été renforcées de 2003 à 2005. La fiabilité des seules levées du canal de la Nièvre et d'un tronçon de digue en amont de l'A 77 (levée de Maison Rouge) reste incertaine. Il faut aussi savoir que le risque de brèche perdure même sur les ouvrages renforcés.

La situation en rive gauche

Les levées de la Loire au niveau de Nevers n'ont pas été renforcées. Elles sont étroites et parfois plantées d'arbres de haute tige. Certaines rehausses (banquettes) sont extrêmement fines et hautes. Ces ouvrages ne sont pas fiables. Le risque de rupture y est très fort.

La situation en aval du Bec d'Allier

Fourchambault et Garchizy s'implantent en pied de coteau. Les bas quartiers sont inondables et la vitesse des flots est dangereuse dès les premières fortes crues.



La levée de la Blanchisserie est plantée d'arbres de haute tige

La réponse EGRIAN et sa mise en œuvre

EGRIAN propose le renforcement des levées qui peut porter sur l'élargissement, la stabilité, l'étanchéité, la protection à l'érosion, la suppression des arbres,...

Cependant, un ouvrage même renforcé conserve un risque de brèche aléatoire. Il serait préférable de contrôler la localisation et le déclenchement du déversement.

C'est alors le rôle du déversoir de sécurité. Large ouvrage décaissé dans la digue, il est renforcé sur toute son emprise et permet à la crue de déborder.

Les niveaux de calage des seuils des déversoirs en rives droite et gauche sont différents. Ils sont proposés en raison du type de la levée et des enjeux présents derrière.

Intervenir en rive droite

Deux déversoirs modélisés à 200 m de large sont à implanter en amont et en aval du canal de la Nièvre, dans la levée de Saint-Éloi. Ces déversoirs fonctionnent à partir d'une crue de période de retour de $T = 200$ ans, pour un débit de la Loire de $3\,800 \text{ m}^3/\text{s}$ à Nevers.

Les levées du canal sont incertaines, leur renforcement devra être étudié.

Intervenir en rive gauche

Les levées de la Bonne Femme, de Sermoise, de la Jonction, de la Blanchisserie et de la Bonne Dame sont en mauvais état. De par leur profil, leur hauteur de banquettes, leur végétalisation arbustive importante, ces levées ont une forte probabilité de subir l'ouverture de brèches dès les crues de période de retour de $T = 100$ ans. Leur renforcement est incontournable et urgent.

En complément au renforcement, un déversoir modélisé à 170 m de large est implanté en amont dans la levée de Sermoise. Il est prévu pour avoir un seuil calé pour une crue de période de retour moyenne de $T = 100$ ans.



La levée de Sermoise est rehaussée d'une banquette fine et fragile.

Des études de dangers en cours

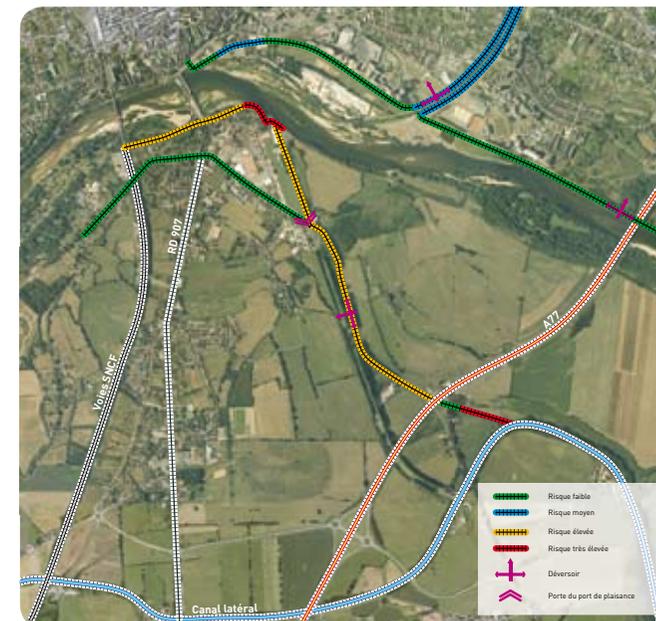
Les travaux de renforcement des levées devront tenir compte d'études réglementaires dites « de dangers ». En rive gauche, ces études sont en cours et devraient s'achever début 2015. C'est l'État qui en est le maître d'ouvrage. En rive droite, la Ville de Nevers les a déjà prises en charge.

Quatre partenaires pour financer l'objectif 3

La nécessité de renforcer et de sécuriser le système de protection de la rive gauche fait consensus au sein de la communauté d'agglomération. Ainsi, lors des deuxième et troisième Comité de Pilotage, le Président de l'Agglomération a réaffirmé sa volonté de participation financière à ces travaux. Compte tenu de l'importance des travaux, ils devront faire l'objet d'un financement partagé associant l'État, la Région, le Conseil général et l'Agglomération.

En rive droite, la Ville de Nevers a largement participé au financement du renforcement de la levée de Saint-Éloi. Cependant, les digues du canal seront à prendre en compte.

Risque de brèches dû à l'état des levées



Le défi (constat)

En rive gauche, certains quartiers de Nevers, Challuy ou Sermoise sont atteints par le remous de la Loire lorsque la crue remonte par les passages dans le remblai SNCF, ou le seront sur les deux rives du fait des surverses des futurs déversoirs. D'autres sont directement touchés par la montée latérale des flots de la crue, le long des berges, comme à Fourchambault et à Garchizy.

Le remous qui traverse le remblai SNCF

Dès les crues fréquentes (T = 50 ans), la montée des eaux atteint le pied du remblai SNCF de la ligne Paris-Clermont-Ferrand. Le remous emprunte les passages dans le remblai. Ces derniers sont au nombre de dix. Ils sont de tailles, d'usages et de vocations différents (routes, passage piéton, rus). Le remous inonde alors le val de Nevers-Sermoise-Challuy situé à l'est des voies ferrées. Il passe la RD 907, remonte dans les rus et en déborde.

La surverse du futur déversoir de Sermoise en rive gauche.

Le déversoir projeté dans la levée de Sermoise est calé pour une crue centennale. Il laissera passer une lame d'eau qui ira en s'amplifiant avec la puissance de la crue. Cette eau s'étalera dans le val, traversera la RD 907 et le remblai ferroviaire avant de rejoindre le cours du fleuve. Elle se superposera au remous précédent.

Les surverses des futurs déversoirs de la rive droite

Les deux vals de la rive droite n'ont pas d'évacuation naturelle. Toute entrée d'eau, par surverse au-dessus des seuils des déversoirs, par remontée de nappe ou par refoulement par les réseaux, restera prisonnière dans le val.

Les berges de Fourchambault

La Loire, lors de ses crues, monte entre les levées de la rive gauche, côté Cher, et le pied du coteau de Fourchambault-Garchizy. En rive droite, la puissance des flots et l'étalement des eaux inondent les habitations et les activités implantées sur les berges.



Crue de décembre 2003



Route de Bourges



Digue de Sermoise



Digue de Saint-Eloi



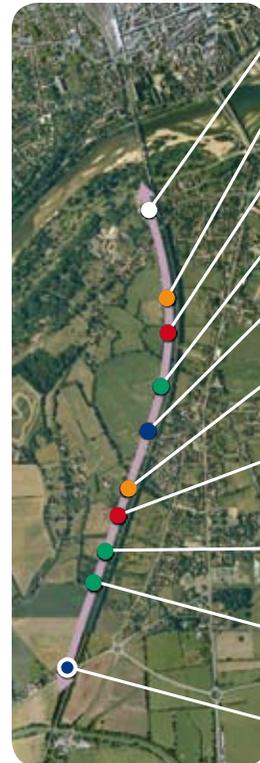
Digue du canal de la Nièvre

La fermeture des passages dans le remblai ferroviaire

Un blocage limité du remous au niveau du remblai permettrait de réduire l'inondation des zones urbaines à l'amont du remblai.

L'aménagement d'un tel ouvrage peut cependant créer de nouveaux risques. C'est pour cela que son fonctionnement doit être plafonné. EGRIAN a fait le choix de ne pas empêcher la remontée du remous au-delà des crues fortes (T = 100 ans et T = 170 ans). Pour ces crues, l'ouvrage fait déjà une hauteur supérieure à 2 m.

Solutions préconisées pour chaque passage



● Batardeaux ● Vanne 0,8 x 0,8 m ● Vanne 1 x 1,8 m ● Vanne 1 x 3 m

Passage routier, avenue du Stand
> Pas d'intervention nécessaire

Passage pour piétons, de section 1,60 m x 2,10 m

Ruisseau de Peully, voûte semi-circulaire, de 3 m x 2 m à la clef de voûte

Aqueduc situé à mi-chemin de la route des Brouères, de section 0,70 m x 1,21 m

Pont sous la voie ferrée, route des Brouères

Ruisseau de la Rirole, buse en béton armé, d'un diamètre de 1,80 m

Ancien cours du ruisseau de la Rirole, passage voûté, semi-circulaire de 3 m en base pour 1,50 m à la voûte

Aqueduc reprenant les eaux d'un fossé longeant la rue Louis Bonnet, de section 0,60 m x 0,70 m

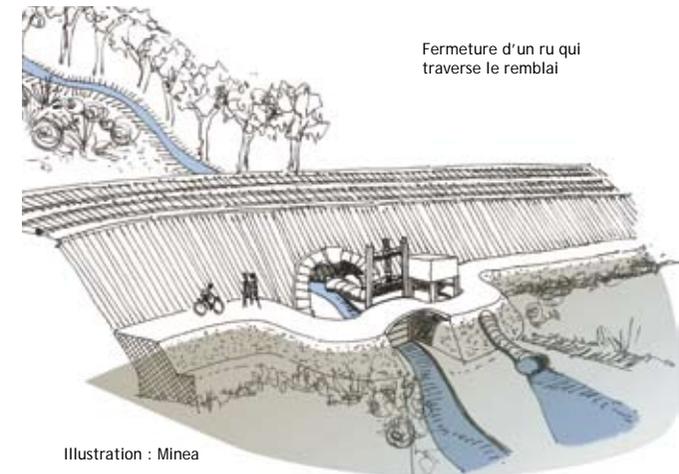
Aqueduc sur le ruisseau des Prés Rollet, buse de 90 cm de diamètre

Ouvrage routier RD 976 (le plus important)
> Non inondable pour la crue centennale, batardeaux pour la crue cent-septennale

Lors du remous, les dix passages concernés ne fonctionnent pas de la même façon. L'avenue du Stand, près de la Loire, et le passage de la RD 976 ne laissent pas passer d'eau pour les crues jusqu'à la centennale. Ces ouvertures peuvent être prises en compte différemment.

La réponse EGRIAN et sa mise en œuvre

Des aménagements complémentaires à ceux proposés dans les objectifs précédents permettent d'aller plus loin et de réduire le champ d'expansion des crues. Cependant, les crues sont très puissantes et il convient de savoir être modeste. Les aménagements proposés doivent permettre de se protéger et non de créer de nouveaux risques pour les populations et les biens.



Fermeture d'un ru qui traverse le remblai

Illustration : Minea

Le remblai ferroviaire n'a pas été conçu pour contenir les crues. Il faut donc mettre en place une protection en aval, côté Loire. L'installation de pompes capables d'évacuer les eaux de ruissellement du val et du ru de Peully est impérative.

RFF est propriétaire du talus sur lequel sont situées les voies de chemin de fer. Il doit pouvoir y accéder pour l'entretien.

Le principe de la consolidation est de doubler le bas du remblai, côté Loire, avec un ouvrage supportant un chemin d'entretien. Une solution alternative est de créer en aval du remblai un ouvrage indépendant. Cette deuxième solution est plus chère et occupe plus d'emprise. Adossée au remblai ferroviaire ou indépendante de cet ouvrage, la protection mise en œuvre constituera une nouvelle digue.

Objectif 4 : limiter les inondations

Prendre en compte les surverses des déversoirs de la rive droite

Les déversoirs de la rive droite sont calés pour de très fortes crues (T = 200 ans). Ils se déclencheront relativement tard et s'arrêteront de fonctionner à la décrue. Les quantités d'eau pénétrant dans les vals seront donc limitées. Mais l'installation de pompes, mises en marche à partir de l'arrêt du fonctionnement du déversoir, aiderait à un retour à la normale plus rapide.

Les pompes d'exhaure de la Nièvre



Exemple de pompes de refoulement d'inondation. Photos : BBA Pumps



Limiter l'impact de la crue en aval du Bec d'Allier

Pour réduire l'impact des crues sur les enjeux implantés au pied des coteaux, en aval du Bec d'Allier, des solutions de protections amovibles sont possibles. Elles repoussent l'inondation et soustraient des activités et des biens aux atteintes des flots. Une trop grande confiance n'est pas de mise, mais l'efficacité des ces solutions est aujourd'hui probante. Les hauteurs des protections vont de 0,50 m à 1,50 m.

Pour être efficaces, ces protections nécessitent une préparation des sites d'implantation et un entraînement du personnel qualifié capable de les mettre en place rapidement. Elles doivent être stockées dans des lieux accessibles.



Exemple de protections amovibles en aluminium. Photo MSEI Environnement

Prendre en compte la surverse du déversoir de Sermoise

Dans le cas de fortes crues, les quantités d'eau passant par le déversoir sont relativement faibles. Pour éviter qu'elles ne s'étalent et pour les contenir à distance des enjeux, il est possible de les guider et les reconduire gravitairement à l'aval, grâce à un ouvrage est-ouest (chemin de l'eau). Le site peut prendre la forme d'un espace paysager, offrant un faible surcreusement (1,5 m) et des rehaussés de terrain du même ordre.

Schémas de principe du déversoir de Sermoise
Solution de franchissement du canal de la Jonction par le dessus

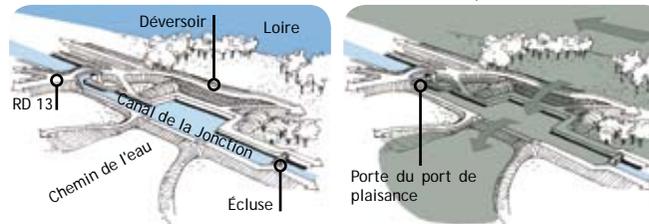


Illustration : Minea



À partir d'une crue de période de T = 100 ou T = 170 ans (et un débit supérieur à 50 m³/s), l'ouvrage déborde sur des sites définis.

Décider d'un chenal de décharge

Une solution permettrait de prélever une plus grande quantité d'eau en Loire par le déversoir de Sermoise. L'eau serait déversée dans un chenal tracé à travers le val. L'ouvrage serait alors beaucoup plus conséquent que celui d'un chemin de l'eau. Un tel aménagement abaisserait le niveau du fleuve dans son passage devant Nevers de l'ordre de 20 à 30 cm. L'emprise à prévoir pour la mise en œuvre du chenal doit se superposer à l'emprise paysagère du « chemin de l'eau » pour ne pas avoir à revenir sur le foncier.

Cette solution n'a pas été retenue à ce stade d'étude car elle a été jugée relativement trop ambitieuse par rapport aux enjeux présents dans le val.

Cet aménagement nécessite cependant l'implantation d'ouvrages conséquents pour permettre le franchissement de la RD 907 et du remblai ferroviaire par le chemin de l'eau.

L'emplacement du futur franchissement de la RD 907 et du remblai ferroviaire par le chemin de l'eau



Illustration : Minea

Une solution est de décaisser la départementale et d'implanter une ou deux passerelles piétonnes dont une serait capable de supporter un véhicule de secours. Une solution variante consiste à surélever la totalité de la voie. C'est un ouvrage plus important.

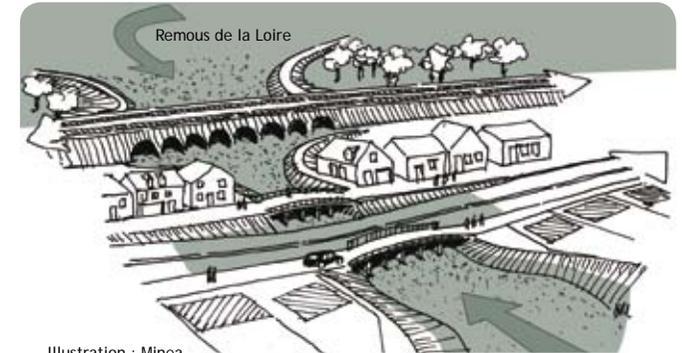


Illustration : Minea

Surverse du déversoir

Les propositions EGRIAN doivent être anticipées, quelle que soit la date prévue de la mise en œuvre des travaux ou même en cas d'absence de programmation.

En particulier pour le chemin de l'eau ou le chenal de décharge en rive gauche, une inscription au PLU d'une réserve foncière est nécessaire. Elle peut se faire au titre des espaces naturels (Département ou Région) ou d'une propriété communale ou encore de l'Agglomération.

Le défi (constat)

Mettre en place les propositions EGRIAN est un engagement qui ne vise pas que le court terme. Avec le temps, les responsables de la maîtrise d'ouvrage peuvent être affectés ailleurs. La stratégie doit être accompagnée par des missions de préparation et d'approfondissement des actions (études opérationnelles complémentaires, quantifications détaillées).

Par ailleurs, contrecarrer une inondation mineure peut engendrer l'idée que l'on maîtrise les crues et, d'autre part, concourir à l'oubli de la possible inondation catastrophique. Il est difficile de convaincre la population de la probabilité d'une crue exceptionnelle si elle n'en a jamais vu.

Dans ce contexte, pouvoir justifier l'importance des travaux à engager et provoquer l'adhésion est complexe.

Devant l'ambition justifiée des interventions et en raison de cette durée de mise en œuvre et du risque d'oubli, il est indispensable de pérenniser les actions préconisées par EGRIAN. Cela nécessite un double principe : mobiliser sur l'importance de la réduction du risque et développer la culture du risque.

Le premier principe correspond à décliner les objectifs EGRIAN dans le temps. Les recommandations de l'étude doivent continuer à produire leurs effets, rester accessibles et transmissibles pour pouvoir être portées par des acteurs à long terme et, enfin, être mises en œuvre. De plus, après la réalisation d'un ouvrage, il faut continuer à le justifier. Trois points sont concernés :

- suivre l'évolution du territoire par rapport au risque inondation,
- maintenir la pertinence des interventions dans le temps avec des justifications régulières,
- actualiser les propositions en fonction des évolutions du territoire, des connaissances et des démarches administratives.

Le second principe consiste à comprendre le risque et les probabilités de survenance des événements catastrophiques. Il s'agit de développer « la mémoire des crues ». Les documents produits dans le cadre d'EGRIAN doivent continuer à être diffusés, utilisés et même enrichis.



Maintenir la pertinence et l'adhésion aux propositions d'EGRIAN

Les propositions d'EGRIAN couvrent un large champ d'action. Elles vont du renforcement des levées à l'acceptation de la réalisation des déversoirs. Les principales interventions pour lesquelles l'objectif 5 doit se mobiliser correspondent aux actions suivantes :

- la restauration et l'entretien du lit sur les sites prioritaires,
- le renforcement des digues en rive gauche et la création de déversoirs,
- la fermeture du remblai ferroviaire qui est liée au renforcement préalable des digues de la rive gauche,
- le « chemin de l'eau », à l'aval de la surverse du déversoir de Sermoise,
- la mobilisation de la population sur l'intérêt de ces mesures, à stimuler constamment, en raison de l'étalement dans le temps des aménagements EGRIAN.



Actualiser les montages avec l'évolution des financements

Le degré d'urgence des interventions en matière de réduction du risque inondation se modifie dans le temps. L'actualité s'impose, les cultures changent, les décisions doivent suivre,.... EGRIAN devra répondre présent et s'adapter ou même anticiper ces évolutions. Les structures qui vont piloter la mise en œuvre concrète des actions peuvent être amenées à évoluer dans le temps. Les politiques publiques au sens large (France, Europe) peuvent aussi changer leurs priorités et leur mode de subvention.

La réponse EGRIAN et sa mise en œuvre

Affirmer une culture du risque et la mémoire des inondations

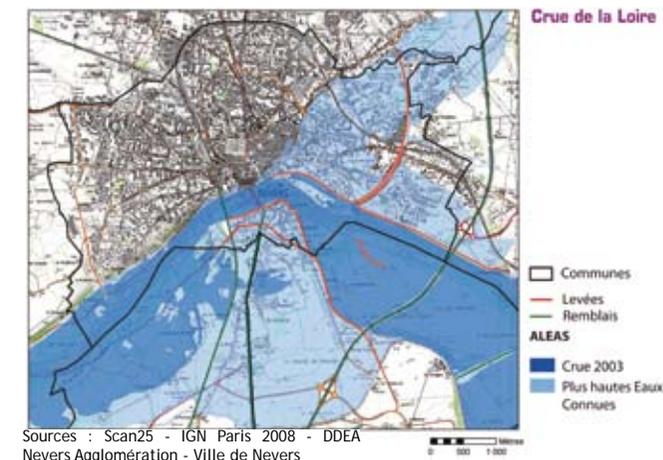
Crue de la Loire - Octobre 1907



Dans le domaine du risque, pour être convaincants, compréhensibles et que les informations soient mémorables, il faut des outils avec des représentations. Sur les sites eux-mêmes, le territoire doit montrer des signes forts de son inondabilité, en particulier au niveau des ouvrages de lutte contre les inondations.

Il est certain que la présence, sur un site inondable, d'éléments physiques significatifs maintient la mémoire du risque, d'autant plus si ces éléments sont complétés par une information régulière. Sur l'agglomération, les trois déversoirs et le chemin de l'eau matérialiseraient clairement cette potentialité de crise majeure.

Le « chemin de l'eau », positionné derrière le déversoir de Sermoise, complété par les fermetures des passages du remblai ferroviaire, peut aussi contrebalancer l'absence d'inondations fréquentes qui ravivent la mémoire. Ces dispositifs permettent au remous des petites crues de revenir dans le val sans inonder.



Objectif 5 : pérenniser les propositions d'EGRIAN

Les missions et la constitution du Comité de Suivi

La proposition de mettre en place un Comité de Suivi a été retenue. Il devrait se réunir au moins une fois par an pour constater l'avancement de la mise en œuvre des actions d'EGRIAN. Il doit être constitué au moins des participants des GRAD d'EGRIAN. Il devrait :

- assurer le suivi de la stratégie,
- être référent pour tous les interlocuteurs,
- adapter les actions EGRIAN au contexte réglementaire (directive européenne inondation, révision du plan de prévention des risques d'inondation,...) et financier (Plan Loire Grandeur Nature),
- inscrire EGRIAN dans le SCoT, les PLU, à chaque révision ou modification,
- déterminer les indicateurs pertinents d'évaluation des réalisations et des résultats,
- faire renseigner ces indicateurs au fur et à mesure et en tirer des conclusions opérationnelles,
- proposer un plan de communication, puis suivre sa mise en œuvre (publications, site internet,...),
- suivre la mise en œuvre des mesures non structurelles, spécialement pour les particuliers et les entreprises,
- prendre en compte le retour d'expérience de toute nouvelle inondation significative.

Les organismes déjà impliqués dans l'étude EGRIAN

- Nevers Agglomération : communauté d'agglomération regroupant douze communes.
- Les services de l'État : préfecture et DDT de la Nièvre, DREAL du bassin Loire-Bretagne, DREAL de Bourgogne.
- L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.
- L'Établissement Public Loire.
- Le Conseil régional de Bourgogne.
- Le Conseil général de la Nièvre.
- Les chambres consulaires et les fédérations.
- Les associations environnementales.
- Le Cemagref qui pourrait être élargi à d'autres experts.

Les indicateurs d'avancement

Des outils de contrôle et d'évaluation doivent être mis en place. Ce sont des indicateurs d'avancement concrets et explicites.

Pour réussir à décliner les recommandations d'EGRIAN, une communication forte et continue est donc nécessaire.

Les indicateurs de l'avancement opérationnel de l'étude doivent porter sur les objectifs avec des critères concrets liés à des niveaux prédéfinis.

Gérer le foncier dès le début de la stratégie

Un autre élément important est la mise en place de la gestion foncière. EGRIAN ne se fera pas d'un coup, ni dans une échelle de temps réduite. Par contre, le foncier doit rester ou devenir disponible dès les premières interventions afin d'anticiper :

- l'élargissement des levées et des espaces liés aux déversoirs,
- le chemin de l'eau en rive gauche qui peut adopter une vocation loisirs et doit envisager la réalisation ultérieure d'un chenal de décharge,
- la délocalisation sur des secteurs non inondables de divers équipements, activités et même de l'habitat.

EGRIAN doit continuer à communiquer

La communication d'EGRIAN a été relativement nourrie à la fois en réunions et en documents. Elle a surtout été dirigée vers les élus et les participants aux GRAD. Plus orientée vers l'aide à la décision, elle a toujours été liée à l'étude, même si plusieurs réunions publiques et le site Internet ont élargi le champ des personnes concernées. Pour la mise en œuvre des actions EGRIAN, une communication orientée vers les riverains et le grand public doit être déclinée.

Panorama depuis Nevers de la crue d'octobre 1907



Quantification des gains

La stratégie EGRIAN a été conçue pour répondre à différents types de crues. Il est possible d'évaluer quantitativement les bénéfices liés à la mise en œuvre des mesures structurelles, en termes de personnes, logements, entreprises et emplois, équipements et infrastructures épargnés. Les mesures non structurelles viennent conforter et amplifier ces effets bénéfiques ; elles sont fondamentales pour répondre aux risques de désorganisation du territoire et garantir l'efficacité de la gestion de crise. Elles accélèrent aussi le retour à la normale.

La comparaison se fait entre la situation de référence, avec des brèches pour T = 170 ans en rive gauche et T = 500 ans en rive droite, et la situation aménagée globalement. Le calage des déversoirs est de T = 100 ans en rive droite et T = 200 ans en rive gauche. La prise en compte de l'abaissement des eaux dû à l'entretien et la restauration du lit retarde le fonctionnement des déversoirs d'une période de retour.

Enjeux	T = 50 ans		T = 70 ans		T = 100 ans		T = 170 ans		T = 200 ans		T = 500 ans	
Population en zone inondable	-246	-41%	-463	-47%	-913	-58%	-1400	-65%	-621	-33%	-8290	-78%
Population directement exposée	-203	-51%	-434	-59%	-884	-67%	-1381	-74%	-609	-38%	-2965	-59%
Logements collectifs en zone inondable	-23	-21%	-30	-21%	-30	-19%	-25	-15%	-20	-12%	-2660	-94%
Logements collectifs directement exposés	0		-5	-83%	-5	-56%	-4	-40%	-3	-30%	-187	-94%
Logements individuels	-73	-47%	-161	-56%	-333	-66%	-521	-73%	-236	-38%	-1031	-57%
Entreprises < 10 salariés	-19	-83%	-35	-78%	-58	-76%	-106	-83%	-45	-46%	-293	-70%
Entreprises > 10 salariés	-3	-50%	-7	-64%	-9	-60%	-17	-74%	-8	-47%	-55	-70%
Effectifs totaux des entreprises	-66	-59%	-131	-72%	-183	-69%	-1038	-92%	-176	-54%	-2834	-72%

Les valeurs sont exprimées en unités. Elles correspondent aux gains par rapport à l'état de référence (bleu) et au pourcentage de ce gain (vert).

Bénéfices de la stratégie EGRIAN par éléments impactés

Les gains annoncés pour la crue T = 500 ans sont évalués avec un fonctionnement optimum de l'ensemble des aménagements.

La population

Les gains les plus importants sont obtenus pour les crues T = 170 et T = 500 ans. Pour T = 200 ans, les aménagements apportent un gain significatif, mais plus limité, le secteur endigué en rive droite n'étant pas touché. Lors des crues fréquentes, les gains sont de l'ordre de -41 à -58 % pour la population en zone inondable, et -51 à -67 % pour la part de la population directement exposée.

Les logements

Les bénéfices pour les logements individuels sont très importants dès les crues fréquentes (crue centennale : -333 logements exposés ; crue cinq-centennale : -1 031). Les gains sont moins spectaculaires pour les logements collectifs, mais restent significatifs.

Pour les crues les plus fréquentes, les aménagements améliorent le sort des logements situés dans les vals non endigués. Cela est dû à l'entretien et la restauration du lit.

Pour les crues moyennes, les zones d'habitat denses dans les vals endigués de Nevers, Challuy et Sermoise en rive gauche et Nevers-Saint-Éloi en rive droite sont protégées.

Pour la crue T = 500 ans, plus de 2 000 logements collectifs sont soustraits de l'inondation au niveau des quartiers du Mouësse, de la Baratte et des Courlis, à Nevers. Les logements affectés par le fonctionnement des déversoirs en rive gauche restent exposés avec des conséquences plus dramatiques en cas de brèches.



Les aménagements protègent les activités (et les logements) du quartier de la Jonction lors des crues les plus fréquentes.



Le Crot de Savigny lors de la crue de novembre 2008. Les espaces agricoles restent inondables.



Lors des opérations de restauration, il faut remettre les sédiments dans le lit.



Station de pompage de Nevers lors de la crue de 2003. Intervenir sur le réseaux d'eau potable reste prioritaire.

Les gains sont probants avec les aménagements

Les activités

Les bénéfices des aménagements prévus dans la stratégie EGRIAN par rapport aux activités économiques sont importants, pour toutes les crues. Environ 70 entreprises ne sont plus exposées pour la crue T = 100 ans et plus de 350 entreprises pour la crue T = 500 ans. Entre 46 et 83 % des entreprises de moins de 10 salariés ne sont plus inondées. Les entreprises de plus de 10 salariés étant peu nombreuses, les statistiques sont moins spectaculaires, mais très significatives en termes d'emplois. Au total, de 66 à 2 834 emplois sont protégés des inondations, selon l'importance de la crue.

Pour les crues les plus fréquentes, les aménagements protègent une partie des entreprises situées dans les secteurs non endigués de rive gauche et de rive droite. Cette amélioration est due à l'abaissement de la ligne d'eau obtenu grâce aux opérations d'entretien et de restauration du lit.

Les aménagements protègent efficacement les entreprises situées dans les vals endigués de Nevers, Challuy et Sermoise en rive gauche jusqu'à la crue T = 170 ans, et les entreprises situées dans les vals endigués de Nevers-Saint-Eloi en rive droite jusqu'à la crue T = 500 ans.



Les activités agricoles

Les gains sont faibles. En effet, les aménagements n'ont pas vocation à protéger les terres agricoles pour des crues importantes et les sièges des exploitations sont situés hors zones inondables.

Les équipements mobilisés par la crise

Les aménagements proposés protègent tous les services publics situés sur le val endigué de rive droite pour la crue T = 500 ans. Ils réduisent significativement, pour toutes les crues, l'exposition des entreprises liées à la gestion de crise. Ainsi, moins de 10 % des ressources nécessaires à la gestion de crise et au retour à la normale sont rendues indisponibles par la crue cinq-centennale.

Les réseaux

Les aménagements apportent globalement une réduction de la vulnérabilité des réseaux du fait que les surfaces inondées sont moins importantes et que les hauteurs d'eau sont moins élevées. C'est le cas pour le poste-source électrique de Nevers-Est.

L'impact environnemental

La moindre exposition des zones industrielles et des logements susceptibles de disposer d'une citerne de fioul, et la protection de la déchetterie de la zone industrielle des Taupières, contribuent entre autres à diminuer le risque de pollution.

Les gains issus des mesures non structurelles

Les mesures non structurelles ont pour principal objectif la réduction des vulnérabilités et la sécurité des personnes. Elles concernent également les enjeux non protégés par les aménagements (ex. : biens et activités exposés en dehors des vals endigués) et complètent l'action des mesures structurelles (ex. : réduction de la vulnérabilité des entreprises du fait de la réduction de l'aléa).

Les mesures non structurelles prennent aussi en compte les risques résiduels post-aménagements dans les zones inondables.

Les gains obtenus avec les mesures non structurelles sont très importants pour la limitation des enjeux et pour le retour à la normale après la crise. Ces mesures participent aussi à la culture du risque de crue et à la préparation des populations à la catastrophe. Elles apportent des bénéfices non négligeables en matière de comportement avant, pendant et après l'inondation.

Enfin, au niveau du territoire dans son ensemble, les mesures non structurelles sensibilisent les acteurs de l'agglomération à un aménagement cohérent et durable. L'impact de l'inondation dépasse en effet les seules zones inondables, en particulier en ce qui concerne les réseaux (gaz, électricité, eau potable, routes,...) et l'économie locale (activités, commerces, transports, emplois,...).



La fermeture des passages dans le remblai ferroviaire soustrait des enjeux des crues les plus fréquentes.



Les quartiers très peuplés des Courlis et du Mouësse, de chaque côté du canal, sont mieux protégés.



Pont de Fourchambault vulnérable dès la crue centennale



Crue de décembre 2003 à Fourchambault

Gains et gestion de la crise

Les éléments évoqués montrent que les aménagements hydrauliques proposés réduisent grandement l'ampleur de la crise et les difficultés de sa gestion. La préparation à la gestion de crise doit néanmoins rester une priorité absolue.

L'évacuation

L'ensemble des mesures structurelles permettent de réduire considérablement le nombre de personnes à évacuer et à héberger. Les capacités d'hébergement d'urgence disponibles sur l'agglomération (1 295 places, hors locaux du Conseil régional et les hôtels) permettent de couvrir les besoins jusqu'à une crue T = 200 ans. On considère que les deux tiers des évacués pourront être logés par des proches.

Le fonctionnement des déversoirs anticipe l'inondation des secteurs concernés ; couplé au délai de un à deux jours qu'offre la prévision de crues, il permet de mieux organiser l'évacuation.



Le gymnase des Saules à Coulanges-lès-Nevers et la salle des fêtes de Challuy sont réquisitionnables en tant qu'hébergement d'urgence



Les établissements de soins et de secours

Pour le scénario T = 500 ans, sans préjuger de ce qui peut se passer pour des crues encore plus fortes, plus aucun établissement de soin n'est inondé. Il en est de même pour le foyer-logement la Roseraie. Le poste-source électrique de Nevers-Est n'est plus impacté, les établissements qui en dépendent ne sont donc plus affectés (hôpital Colbert et MAPAD Émile Clerget).

Les principaux établissements de secours et de sécurité (casernes de gendarmerie Vessereau, à Nevers), ainsi que les services opérationnels de la Ville de Nevers logés dans la Cité technique ne sont plus inondables.



Le foyer-logement la Roseraie dans le quartier des Courlis

La caserne de gendarmerie Vessereau



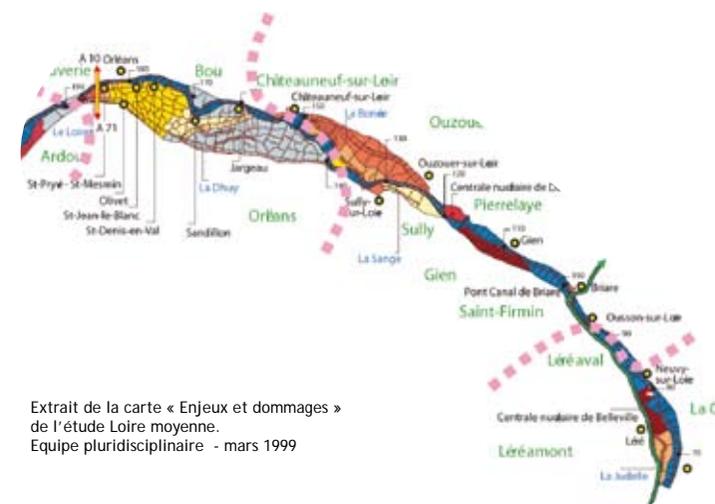
Influence sur le moteur économique et la capacité de développement à moyen terme de l'agglomération

En assurant une meilleure protection à la plupart des zones industrielles et d'activités, les aménagements prévus contribuent au développement du territoire (sauvegarde des activités et des emplois en cas de crue majeure). Ces aménagements sont également l'occasion de repenser l'urbanisation et de favoriser le développement de l'agglomération, ce qui peut dynamiser l'activité économique sur tout le territoire.

Une crise au-delà de l'agglomération de Nevers

Par ailleurs, en cas de crue majeure, la crise n'affectera pas que l'agglomération de Nevers, mais de nombreuses autres agglomérations, à l'amont et surtout à l'aval.

En conséquence, les moyens à l'échelle départementale, régionale ou nationale devront être répartis, notamment en ce qui concerne la sécurité civile ou les moyens de pallier à la défaillance des réseaux (électricité, télécommunication, eau potable,...). Il ne semble pas que les Ligériens aient actuellement les moyens de faire face à une crue généralisée de la Loire.



Le retour à la normale

La gestion du retour à la normale est améliorée dans le cas de la situation aménagée, du fait de la réduction du nombre de logements impactés, des moindres hauteurs d'eau et de la réduction de la durée d'inondation. Il en va de même pour les services publics, notamment ceux nécessaires à la gestion post-crise, mais aussi pour les établissements de soin et les établissements scolaires et périscolaires qui ne sont plus exposés.

Les activités économiques restent impactées, mais dans une moindre mesure. Les cas de dommages trop importants qui ne permettent pas aux activités de reprendre sont plus rares. Les points névralgiques des réseaux sont globalement moins exposés (poste-source de Nevers-Est, par exemple), mais les réseaux révèlent globalement un niveau d'exposition relativement fort, même dans la situation aménagée (pont de Fourchambault, par exemple).

Gains sur les dommages et coûts des aménagements

Évaluation des gains sur les dommages

Le coût des dommages est globalement réduit de façon importante. Les impacts financiers sont relativement limités jusqu'à la crue de T = 170 ans. Pour les crues fréquentes (T = 50 à T = 100 ans), ils sont compris entre 10 et 21 M€ en situation aménagée, au lieu de 20 et 44 M€, dans l'état de référence, soit une réduction de moitié.

Alors que dans la situation actuelle, la crue T = 170 ans touche fortement le val rive gauche (157 M€), la situation aménagée réduit de plus de six fois ces dommages (23,5 M€).

Pour la crue exceptionnelle T = 500 ans, les deux rives sont impactées, les dommages atteignent 480 M€. Avec la situation aménagée, les dommages sont trois fois moindres (150 M€ au lieu de 480 M€) mais l'économie représente 330 M€ pour 24,5 M€ de travaux.

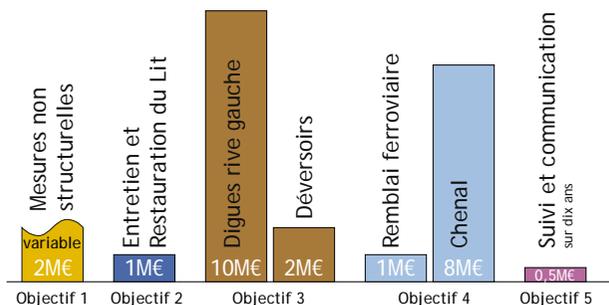
Ils augmentent fortement lors de l'inondation de la rive gauche (23 au lieu de 157 M€ pour T = 170 ans) et des vals de rive droite (145 au lieu de 478 M€ pour T = 500 ans). Cela est en grande partie dû à la suppression des brèches.

Dommages	T= 50 ans M€		T= 100 ans M€		T = 170 ans M€		T = 500 ans M€	
Logements	3	1,43	16	7,07	52	9,09	111	41,57
Entreprises	5	1,28	16	2,52	93	2,89	337	88,19
Agriculture	4	0,05	4	4,37	5	4,62	9	8,63
Services publics	7	6,61	7	6,96	8	6,96	21	8,49
Total	19	9,38	44	20,91	157	23,55	478	146,88

Coût des dommages dans la situation actuelle (colonnes blanches) et dans la situation aménagée (colonnes oranges).

Coût des aménagements face aux gains

Le coût des objectifs a été évalué dans l'étude EGRIAN par rapport au coût des aménagements, soit 24,5 M€ pour les dix premières années. Sur l'agglomération, le gain en termes de dommages pour une crue T = 170 ans est estimé à 133 M€ et pour une crue T = 500 ans à 330 M€, pour un coût estimé à 24,5 M€.



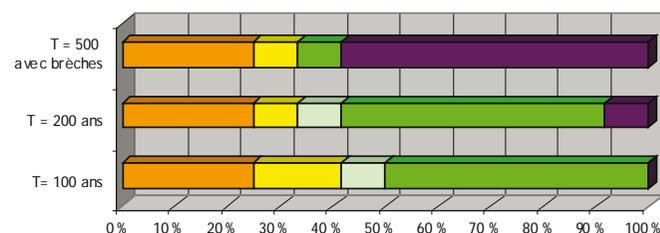
Analyse multicritères d'aide à la décision

Évaluation des bénéfices et des contraintes

L'étude EGRIAN a permis de réaliser, en concertation étroite avec les participants au GRAD, une « analyse multicritères » de la stratégie. Il a alors été possible d'évaluer les bénéfices des aménagements (huit critères B) et les contraintes de mises en œuvre (quatre critères C).

Le tableau montre que la stratégie proposée assure des bénéfices importants pour tous types de crues. Certains aménagements, comme la fermeture du remblai ferroviaire, réduisent l'impact de crues graves mais non catastrophiques, et d'autres, comme les déversoirs, atténuent les effets de crues catastrophiques susceptibles de créer des brèches. Il montre aussi que les bénéfices sont d'autant plus importants que la crue est grave.

Récapitulatif des performances de la stratégie proposée pour les différentes crues



■ Note -1 - Gains négatifs ou contraintes très fortes
■ Note 0 - Gains négligeables ou contraintes fortes
■ Note 1 - Gains faibles ou contraintes significatives
■ Note 2 - Gains importants ou contraintes faibles
■ Note 3 - Gains très importants ou pas de contraintes

	Type de crue (ans)	Type de crue (ans)		
		100	200	500
Population (directement exposées et très vulnérables)	B	2	2	3
Population (en zone inondable)	B	2	2	3
Coûts (dommages habitat)	B	2	2	3
Coûts (dommages activités et équipements)	B	2	2	3
Nombre d'enjeux (participant à la gestion de crise)	B	1	1	3
Éléments de réseaux stratégiques (électricité, axes principaux coupés, ponts)	B	2	2	3
Vitesse de montée des eaux ou gain en temps pour une évacuation	B	0	3	3
Renforcement de la sensibilisation (directe ou indirecte)	B	2	2	2
Acceptabilité (sociale et environnementale)	C	0	0	0
Facilité de mise en œuvre	C	-1	-1	-1
Coût de mise en œuvre	C	-1	-1	-1
Délais de mise en œuvre	C	-1	-1	-1

Les études avant travaux à engager à la suite d'EGRIAN

Un certain nombre d'études complémentaires ou consécutives aux propositions devront précéder les travaux proposés par la mission d'EGRIAN. Il s'agit d'études opérationnelles :

- études de dangers sur les digues, en cours ou à venir ;
- étude fine de restauration du lit ;
- étude du Riot à Fourchambault ;
- étude et maîtrise d'œuvre du renforcement des levées et des déversoirs ;
- définition et maîtrise d'œuvre du chemin de l'eau en rive gauche ;
- conception des ouvrages de fermeture du remblai ferroviaire ;
- études des protections amovibles ;
- démarche TRI (Territoire à Risque Important d'Inondation) en cours, c'est la déclinaison locale de la directive européenne ;
- réalisation d'un plan de communication avec ses outils.

Inscrire EGRIAN dans le cadre d'un PAPI

Le Programme d'Actions de Prévention des Inondations est un outil de contractualisation. Il repose sur :

- une logique d'association des différents acteurs autour d'un chef de file qui fédère les initiatives et les financements,
- une approche globale du risque inondation (gestion de l'aléa, réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens, formation des populations, système d'alerte,...),
- un système partagé avec un porteur de projet global qui serait l'Agglomération et des partenaires, maîtres d'ouvrage des différentes opérations (État, Ville de Nevers, Conseil général, conseil régional,...).

Le PAPI a une portée à la fois thématique et géographique. Il permet de couvrir l'ensemble des actions de lutte contre les inondations (prévision, alerte, secours, prévention, aménagement).

Le label PAPI donne accès à un financement de la part du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM), dit fonds « Barnier ». Ce financement est décidé au niveau national par la Commission mixte inondation après un avis du comité de bassin Loire-Bretagne et des instances du Plan Loire Grandeur Nature.

La labellisation PAPI exige la mise en place d'une équipe dédiée au sein de l'Agglomération et qui justifie un emploi à temps plein.

Sur le plan technique, un réseau d'experts est créé. Il apporte des éléments méthodologiques et des exemples de bonnes pratiques. Un espace de partage permet de diffuser des modèles de documents tels que les cahiers des charges ou les conventions. Le Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation (CEPRI) pourrait être associé à cette démarche en élaborant des synthèses et des journées d'études thématiques.

10 GRAD et des réunions publiques



Les réunions du Groupe d'Aide à la Décision ont eu pour objectif d'informer les interlocuteurs EGRIAN. Des réunions publiques et des expositions se sont tenues en fin de phases 1 et 3.

Lors de la **Semaine de la concertation**, du 28 au 31 mai 2013, se sont tenues des réunions et expositions à Challuy et Nevers, une visite de terrain avec les élus, des réunions des Directeurs généraux des mairies et des techniciens pour la stratégie.

Les contraintes de mise en œuvre

Attention à la démotivation due à la durée des travaux, mais aussi à la lourdeur des procédures. Mettre en œuvre ne veut pas dire seulement planification ou financement.

Plusieurs difficultés ont été abordées dans la description et le cadrage des objectifs. Les partenaires de l'étude doivent se partager la gestion des études et des travaux. Les structures ou les organismes financeurs n'ont pas les mêmes motivations ni les mêmes procédures. La concertation entre les intervenants doit tendre vers une simultanéité et une cohérence des interventions.

Gouvernance	Création et réunions du Comité de suivi
Objectif 1 Préparer le territoire à l'inondation	Inscrire EGRIAN au SCoT et dans les PLU Communication, préparation, formation auprès de la population Actualiser les documents officiels
Objectif 2 Mieux faire couler la Loire	Entretien des sites retenus par EGRIAN Vérifier la pérennité de la restauration du lit Travaux de restauration du lit, si durable
Objectif 3 Sécuriser les endiguements de val	Études de dangers, rives droite et gauche Travaux de renforcement des levées rive gauche Travaux de renforcement des levées du canal rive droite Définition de trois déversoirs Travaux du déversoir de Sermoise Travaux des déversoirs en rive droite
Objectif 4 Limiter les inondations sur l'agglomération	Négociation avec RFF Définition des techniques de fermeture du remblai ferroviaire Travaux de fermeture du remblai Gestion des eaux du déversoir en rive droite Travaux en rive droite Travaux d'accompagnement des eaux du déversoir (chemin de l'eau)
Objectif 5 Pérenniser les proposition EGRIAN	Construire les indicateurs puis engager leur suivi Gérer le foncier : achat des terrains pour les objectifs 3 et 4 Inscrire le projet en tant que PAPI et dans le contexte des TRI (Territoire à Risque Important) Plan de communication Déclinaison des outils de communication

Simultanéité et cohérence

22/09/2008

07/11/2008

03/04/2009

21/12/2009

27/09/2010

5, 13, 20, 21/10/2010

16/09/2011

13/04/2012

15/06/2012

17/05/2013

28-31/05/2013

07/06/2013

GRAD 1
Objectifs et diagnostic de l'étude

GRAD 2
Enjeux et vulnérabilités dans les zones inondables

GRAD 3
Architecture et enseignements des deux modèles

GRAD 4
Tenue d'ateliers sur les scénarios capables de réduire l'inondation

GRAD 5
Présentation des scénarios d'aménagement modélisés
Exposition et Réunions publiques

GRAD 6
Résultats « Entretien-Restauration du Lit » et « Remblai ferroviaire »

GRAD 7
Présentation de l'étude « Risques inondation » et questionnaire

GRAD 8
Modélisations détaillées et critères de décision

GRAD 9
Trois ateliers géographiques : « Tête de pont de Loire », « Val de Sermoise », « La Loire et ses berges »

Semaine de la concertation

GRAD 10
Présentation de la stratégie avec ses cinq objectifs

Plus de détails sur : www.etude-egrian.com

Maître d'ouvrage : Nevers Agglomération
124, route de Marzy - BP41 - 58027 Nevers - 03.86.61.81.60
Pilote de l'étude : Hubert Fallet - hfallet@agglomeration-nevers.fr
directeur de l'environnement et du développement durable.
Rédaction - Conception graphique : Minea
Photos, sauf mentions contraires : D. Dubois, DDT-58, H. Fallet, J.-P. Ferrand, P. François, A. Mausset, SDIS-60.

Les réunions se sont tenues sur les communes de Sermoise-sur-Loire, Fourchambault et Nevers. Précédées ou accompagnées d'une exposition, des scolaires y ont été aussi accueillis.



4 partenaires pour EGRIAN

