

Le **risque**
d'**inondation**
sur l'**Agglomération**
de **Nevers**

Bénéfices
des actions
cumulées

Sommaire

- 1 Bénéfices des actions cumulées
- 3 Bénéfices avec les mesures non structurales
- 4 Simulations d'aménagements cumulés
- 5 2 actions indépendantes - E.R.L. et remblai SNCF
- 6 2 actions liées : renforcer les levées + déversoirs
- 7 Prendre en compte la surverse en rive gauche
- 8 Bénéfice des actions cumulées
- 9 Définir une stratégie globale réaliste
- 10 EGRIAN, une étude concertée



Bénéfices avec les mesures non structurelles

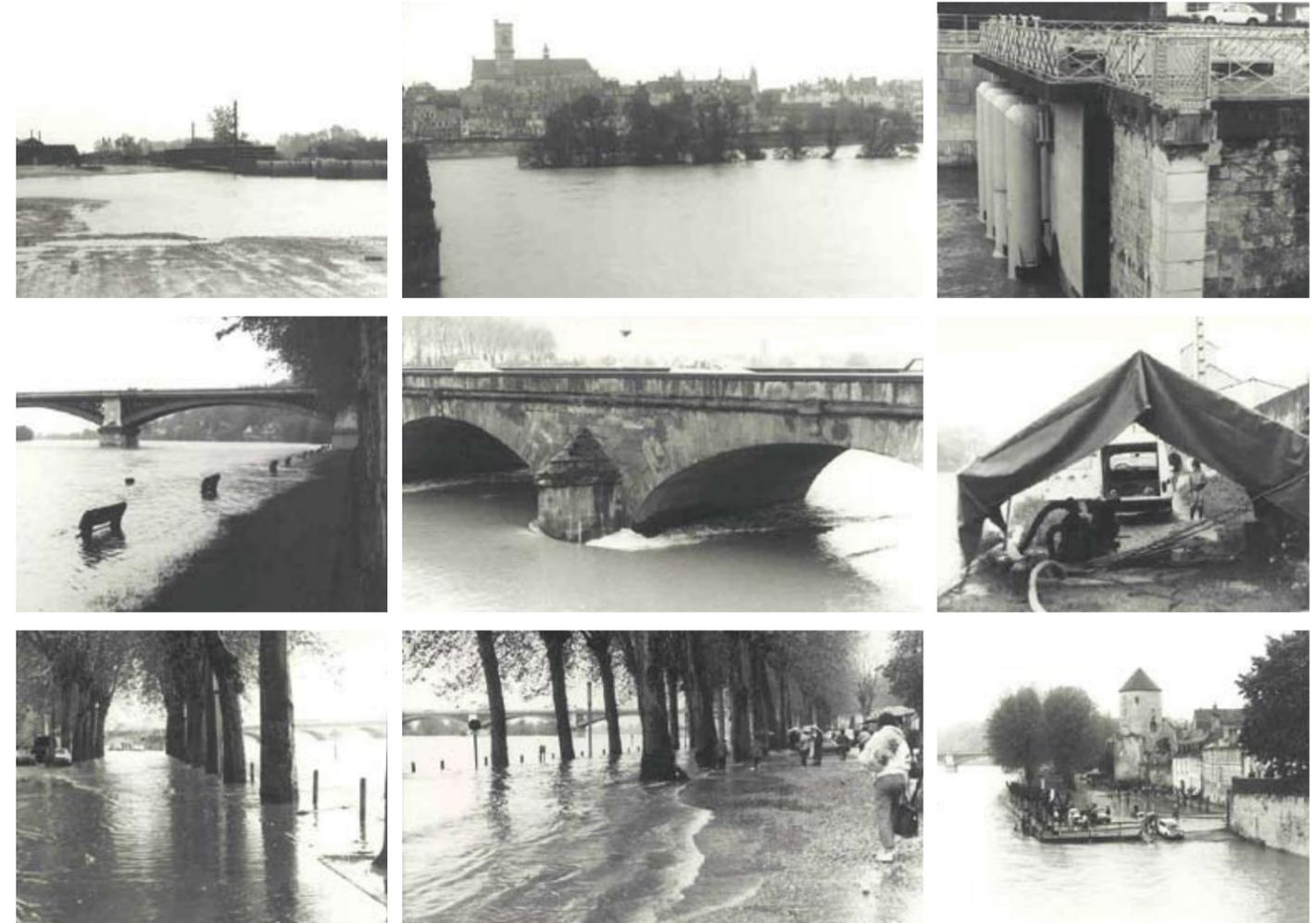
Les mesures non structurelles sécurisent les personnes et réduisent les dommages

Les mesures non structurelles ont pour but de réduire l'impact des inondations en renforçant la sécurité des personnes et des biens. Elles doivent également permettre de retrouver le plus rapidement possible des conditions de vie normales.

Des priorités s'imposent :

- limiter l'implantation des enjeux dans les zones inondables en s'appuyant sur la réglementation (plans de prévention des risques avec leurs déclinaisons dans les documents d'urbanisme) et la sensibilisation de la population concernée ;
- mieux gérer la crise et la post-crise grâce aux démarches de gestion des risques (plan ORSEC, Plans Communaux de Sauvegarde, etc.) ;
- réduire la vulnérabilité des biens en améliorant et en protégeant le bâti et les activités économiques.

Les mesures non structurelles sont liées à la typologie de l'inondation. Elles sont impératives en matière de prévision et de gestion de la crise. Elles peuvent réduire fortement les dommages. La priorité c'est l'évacuation.



Simulations d'aménagements cumulés

Première configuration

- Le renforcement des digues pour résister même au-delà du calage des déversoirs.
- En rive gauche : un déversoir de 170 m de large qui fonctionne au-delà de la crue $T = 100$ ans dont le seuil est calé à 177,0 mNGF.
- En rive droite : deux déversoirs de 200 m de large qui fonctionnent au-delà de la crue $T = 200$ ans dont les seuils sont calés à 177,5 et 177,9 mNGF
- Une fermeture des ouvrages hydrauliques et routiers du remblai RFF jusqu'à la crue $T = 100$ ans.

Par rapport à une situation avec brèches, les déversoirs réduisent la hauteur d'eau en moyenne de 1,50 m pour $T = 170$ ans et de 1 m pour $T = 500$ ans.

Ils inondent moins violemment avec une vitesse divisée par 7 pour $T = 170$ ans et par 2 pour $T = 500$ ans. La fermeture des ouvrages du remblai RFF évite l'inondation par remous jusqu'à une crue $T = 100$ ans.

Etude EGRIAN - Synthèse de la phase II

Minea - Mai 2013



Deuxième configuration

Les déversoirs rive gauche et rive droite retenus sont les mêmes que la première configuration. À cela s'ajoute ces éléments :

- Un chemin de l'eau de 1 500 m de long dans le prolongement du déversoir de rive gauche. Il accepte un débit issu du déversoir jusqu'à la crue $T = 170$ ans. Il déborde latéralement pour les crues plus fortes.
- Les ouvertures du remblai RFF/SNCF sont fermées jusqu'à la crue $T = 170$ ans contre $T = 100$ ans dans la première configuration.

Par rapport à une situation avec brèches, le val de Sermoise est épargné jusqu'à la crue $T = 170$ ans.

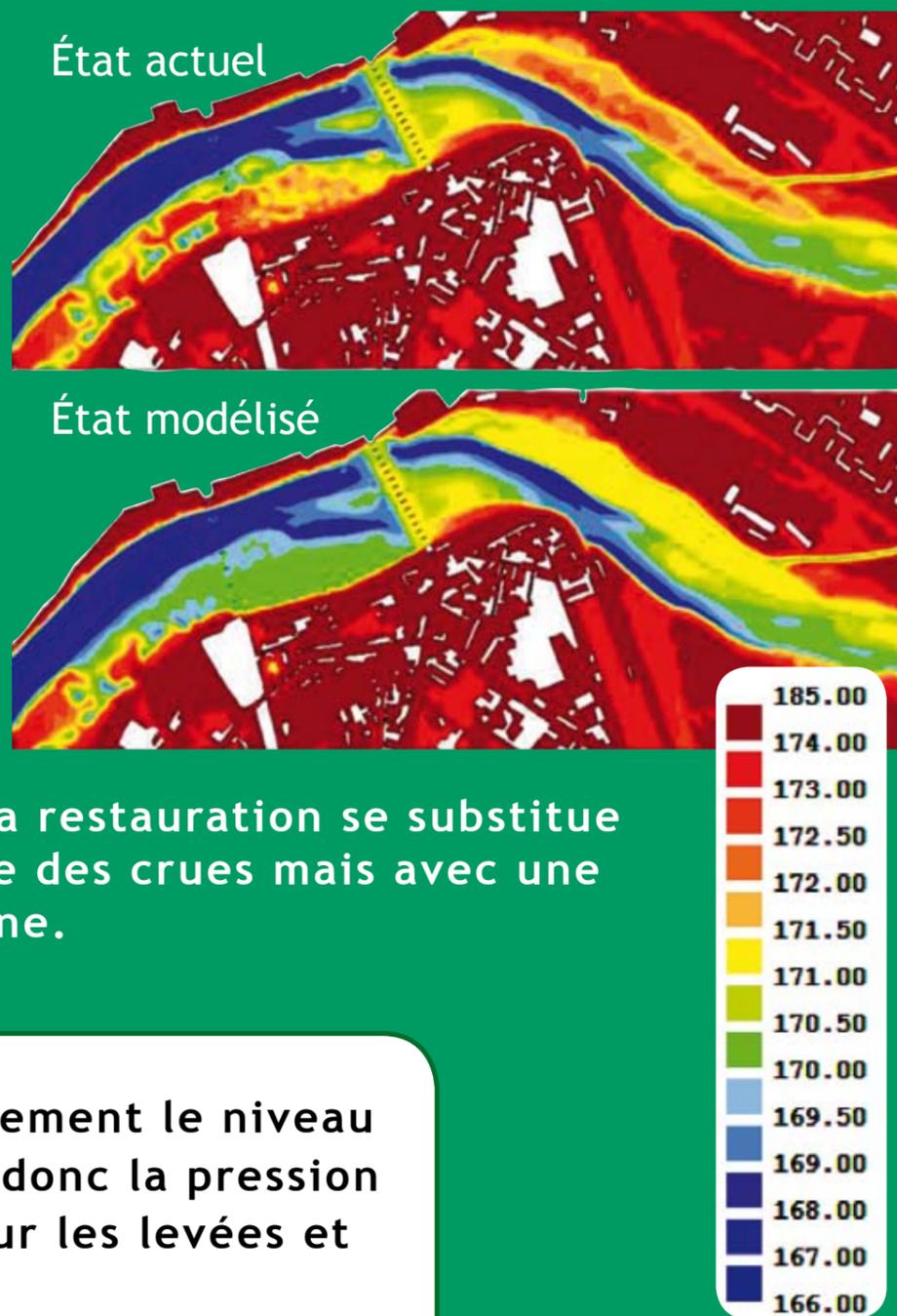
L'inondation est moins violente qu'avec les brèches.

Les débordements du chenal peuvent être localisés et orientés. Le gain en Loire est de 20 cm alors que le chenal est volontairement limité.

2 actions indépendantes - E.R.L. et remblai SNCF

Entretenir et Restaurer le Lit de la Loire

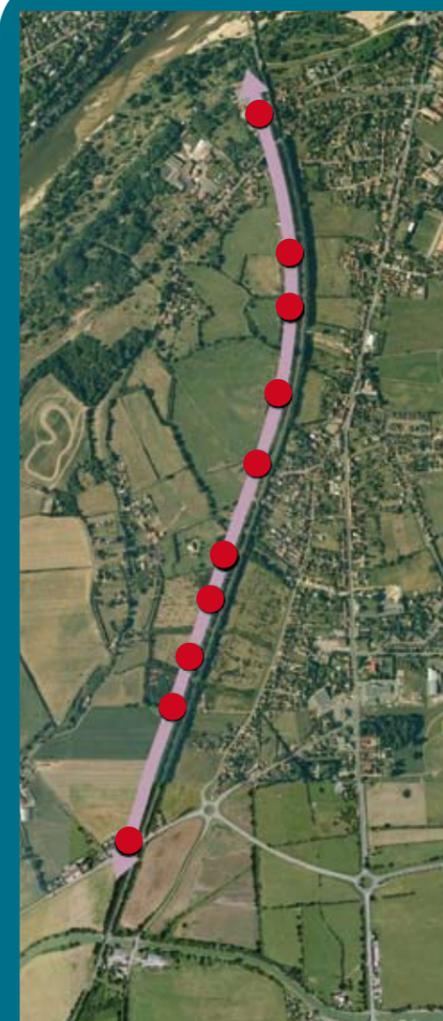
Entretenir et restaurer le lit de la Loire à la hauteur de Nevers procurent un abaissement de 30 à 40 cm lors des crues à condition que l'action reste durable dans le temps. En effet, l'entretien des îles et des berges est une opération à reconduire régulièrement et la restauration se substitue à l'action naturelle des crues mais avec une pérennité incertaine.



E.R.L. abaisse fortement le niveau en Loire et réduit donc la pression de l'eau en crue sur les levées et les ponts

Altimétrie du terrain en mNGF

Fermer les passages dans le remblai SNCF



La fermeture des dix passages dans le remblai de la SNCF jusqu'aux crues très fortes ($T = 170$ ans) soustrait le val de Sermoise au remous.

Cet aménagement a une limite. Pour les crues exceptionnelles, le val reste inondable en raison du choix de réouvrir les passages pour éviter la rupture des systèmes de fermeture.



Le val de Sermoise est alors hors crue jusqu'à $T = 170$ ans.

2 actions liées : renforcer les levées + déversoirs

Renforcer les levées

Renforcer les ouvrages de protection est une action très attendue. Mais enfermer la Loire dans un carcan de levées a une grande faiblesse : la brèche.

En rive droite, le renforcement de la levée a été fait en 2004. Il faut mettre en œuvre un tel renforcement en rive gauche où les banquettes sont fragiles (Sermoise-sur-Loire) et où certaines levées sont arborées (la Blanchisserie).

Le renforcement améliore la sécurité des vals endigués. Cependant, cela n'est pas suffisant, le risque de brèche subsiste.



Travaux levée de Saint-Eloi (rive droite)



Levée de la Blanchisserie (rive gauche)

Sécuriser avec des déversoirs

Les levées équipées de déversoirs limitent le risque de brèche. Il en faut des deux côtés de la Loire mais peuvent se déclencher à différentes hauteurs de crue :

- en rive droite, les déversoirs sont conçus pour fonctionner pour les très fortes crues (T = 200 ans).
- en rive gauche, le déversoir est conçu pour fonctionner pour les fortes crues (T = 100 ans).

L'abaissement du niveau de la crue par diverses actions, dont E.R.L., retarde le déclenchement des déversoirs.

Une levée renforcée et équipée d'un déversoir est un ouvrage sécurisé.



La levée de Sermoise à l'emplacement possible du déversoir

Prendre en compte la surverse en rive gauche

Le chenal, accompagnateur de la surverse

L'eau qui franchit un déversoir peut être accompagnée afin d'éviter qu'elle vienne inonder les habitations du val. Cet accompagnement peut prendre la forme d'un modelé de terrain paysager : le chemin de l'eau.



Le chenal comme évacuateur de crue

En rive gauche, le chemin de l'eau peut permettre de capter en Loire un débit plus important, de façon à abaisser le niveau des crues à Nevers.

On parle alors de « chenal de décharge ».

Ce prélèvement réduit d'autant le débit sous le pont de Loire et diminue la pression des flots sur les digues.

Le chemin de l'eau reprend les eaux du déversoir et limite ainsi l'inondation des enjeux du val (logements, activités, réseaux...)

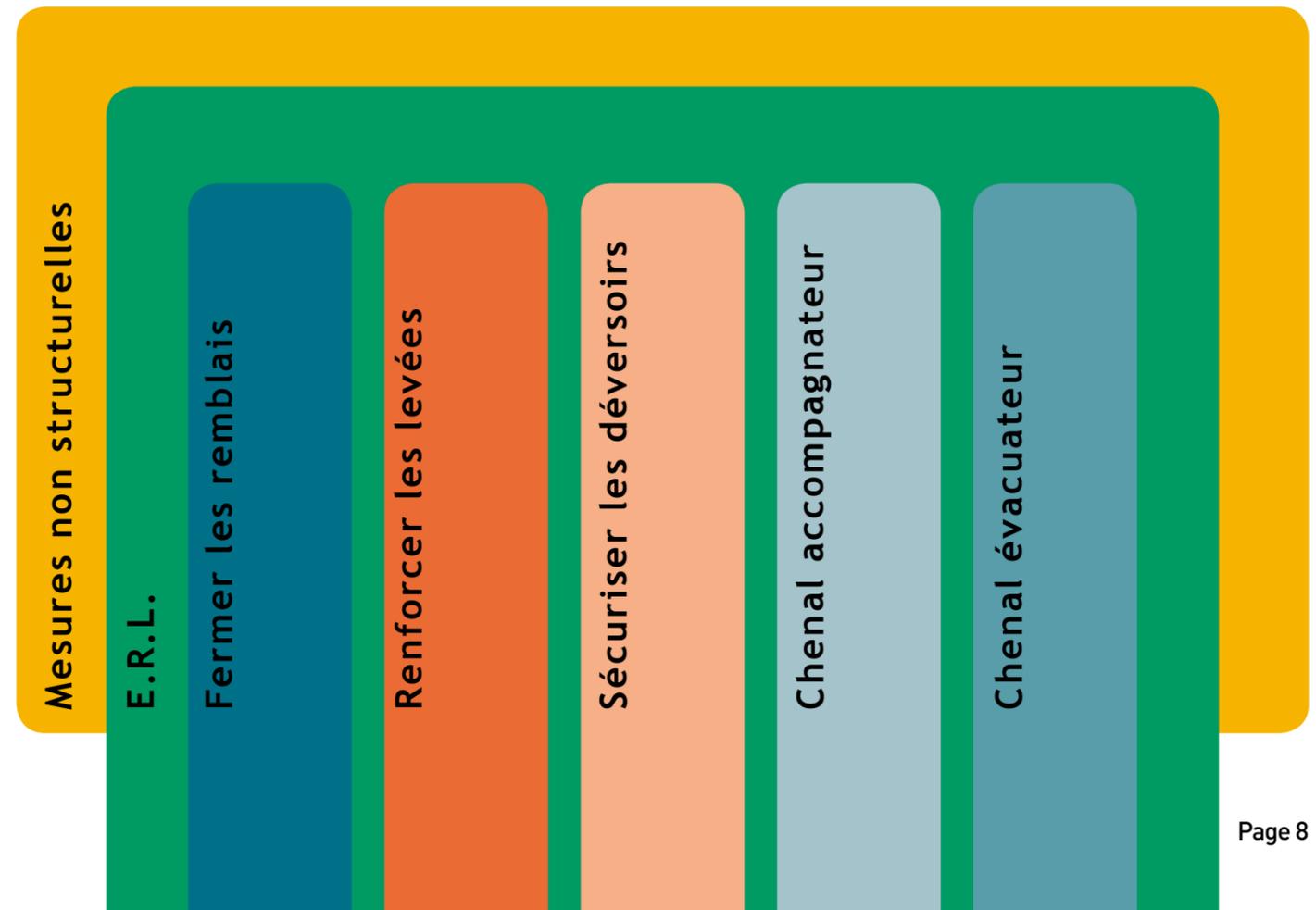
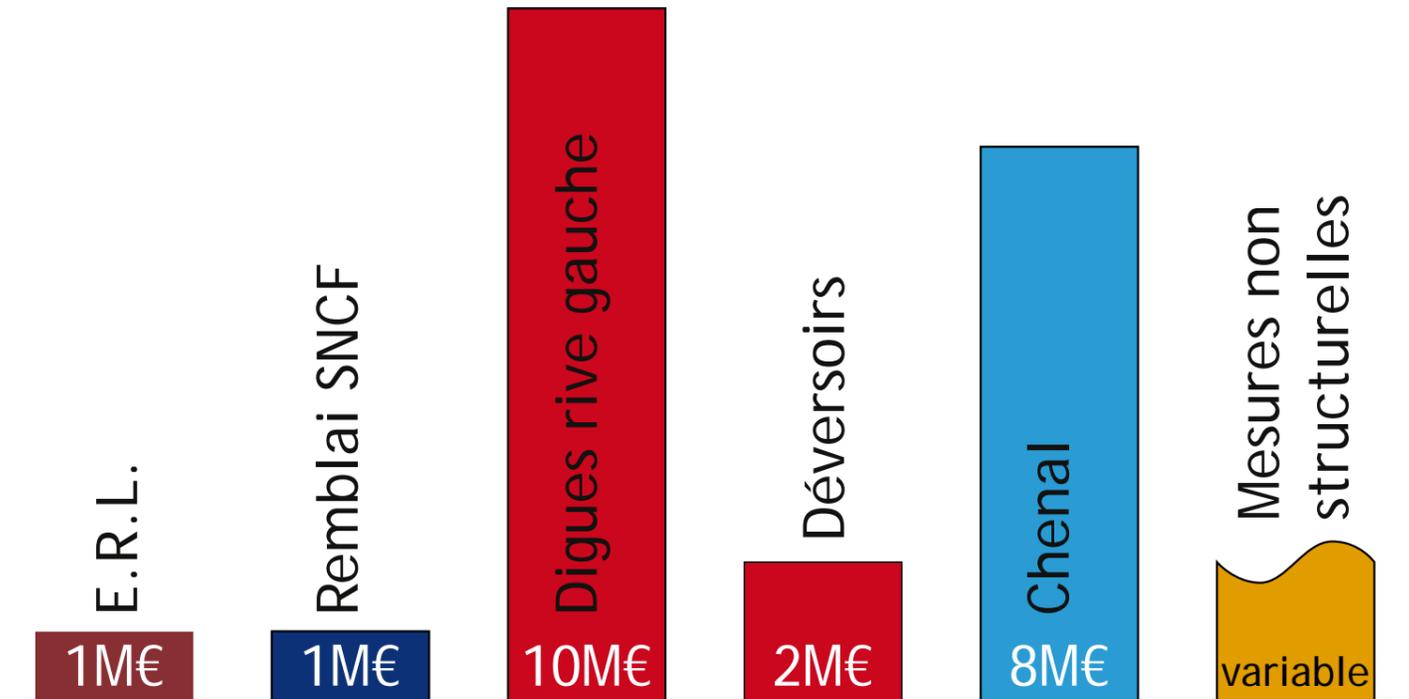
Un chenal de décharge en rive gauche réduit les débits en Loire et préserve ainsi les levées et les ponts.

Bénéfice des actions cumulées

Les actions structurelles ou non peuvent être simultanées :

- L'entretien et la restauration du Lit sont très efficace.
- La fermeture des passages dans le remblai de la SNCF est liée à l'acceptation par celle-ci de l'utilisation de son remblai contre les inondations et au statut ambigu de l'ouvrage vis-à-vis de la loi.
- Le renforcement des levées et l'aménagement des déversoirs sont liés entre eux, le danger restant la brèche.
- Le chemin de l'eau ou le chenal de décharge sont liés au renforcement des levées et au déversoir de Sermoise. Ils peuvent poser des problèmes de foncier et de création d'ouvrages importants. Cette action reste sécuritaire si l'action E.R.L. s'atténue dans le temps.
- Les mesures non structurelles doivent être prises par les pouvoirs publics et les collectivités. Certaines peuvent être mises en oeuvre par les propriétaires.

E.R.L. et les fermetures du remblai SNCF sont des mesures indépendantes. L'action E.R.L. est très bénéfique dans tous les cumuls. Son impact, très important, risque de s'atténuer dans le temps. Le relai sécuritaire serait, alors, pris par les autres aménagements structurels.



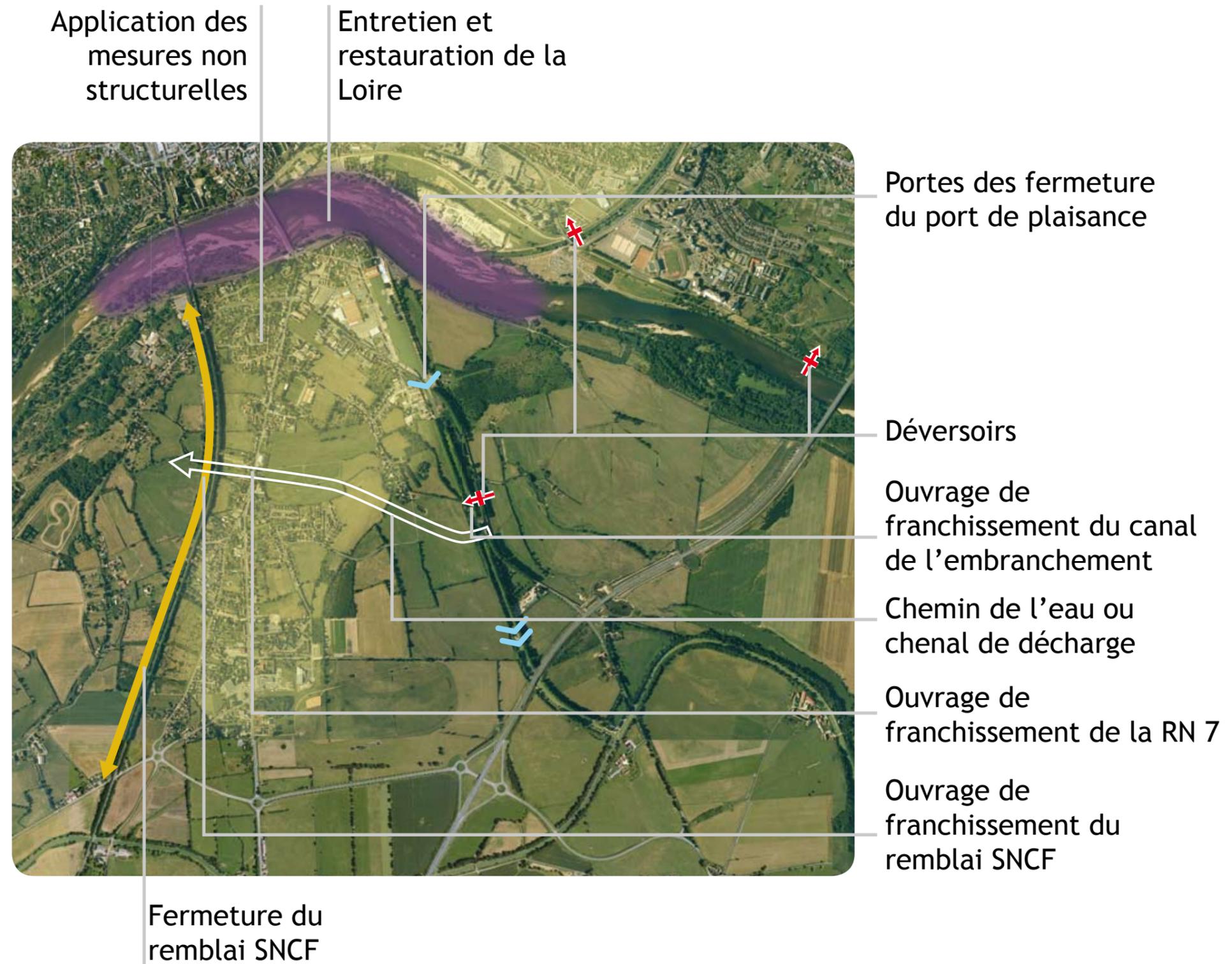
Définir une stratégie globale réaliste

La deuxième phase d'EGRIAN a étudié des solutions d'aménagements autonomes et des hypothèses de configurations individualisées ou simultanées :

- **Entretien et restauration.**
- **Fermeture remblai SNCF.**
- **Renforcement des levées.**
- **Déversoirs de sécurité.**
- **Chenal en rive gauche.**
- **Mesures non structurelles**

La définition d'une stratégie globale, en phase 3 de l'étude, devra prendre en compte et harmoniser des mesures structurelles et non structurelles.

Le résultat positif est qu'EGRIAN débouche sur des solutions techniques capables de réduire les aléas, ce qui est rare pour les fleuves français.





L'étude EGRIAN



Présentation des risques pour 3 scénarios de crues



Des actions pour réduire le risque



Les mesures non structurelles



Les résultats du scénario Entretien et Restauration du Lit (E.R.L.)



Fermer les passages dans le remblai SNCF



Le renforcement des digues et la création de déversoirs

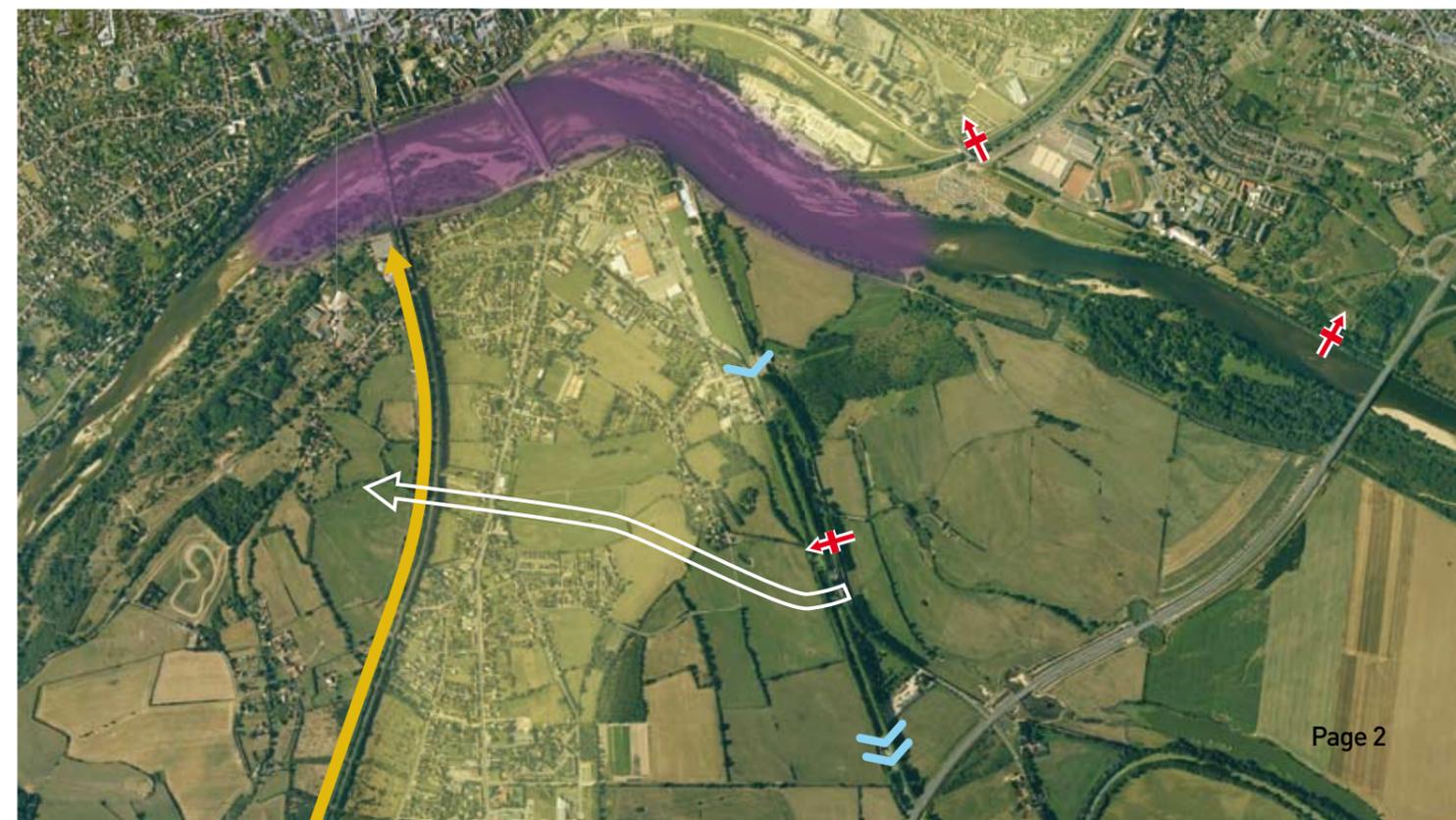


Conduire ou dériver les eaux avec un chenal en rive gauche



Bénéfices des actions cumulées

- 1 Bénéfices des actions cumulées
- 3 Bénéfices avec les mesures non structurelles
- 4 Simulations d'aménagements cumulés
- 5 2 actions indépendantes - E.R.L. et remblai SNCF
- 6 2 actions liées : renforcer les levées + déversoirs
- 7 Prendre en compte la surverse en rive gauche
- 8 Bénéfice des actions cumulées
- 9 Définir une stratégie globale réaliste
- 10 EGRIAN, une étude concertée



Bénéfices avec les mesures non structurelles

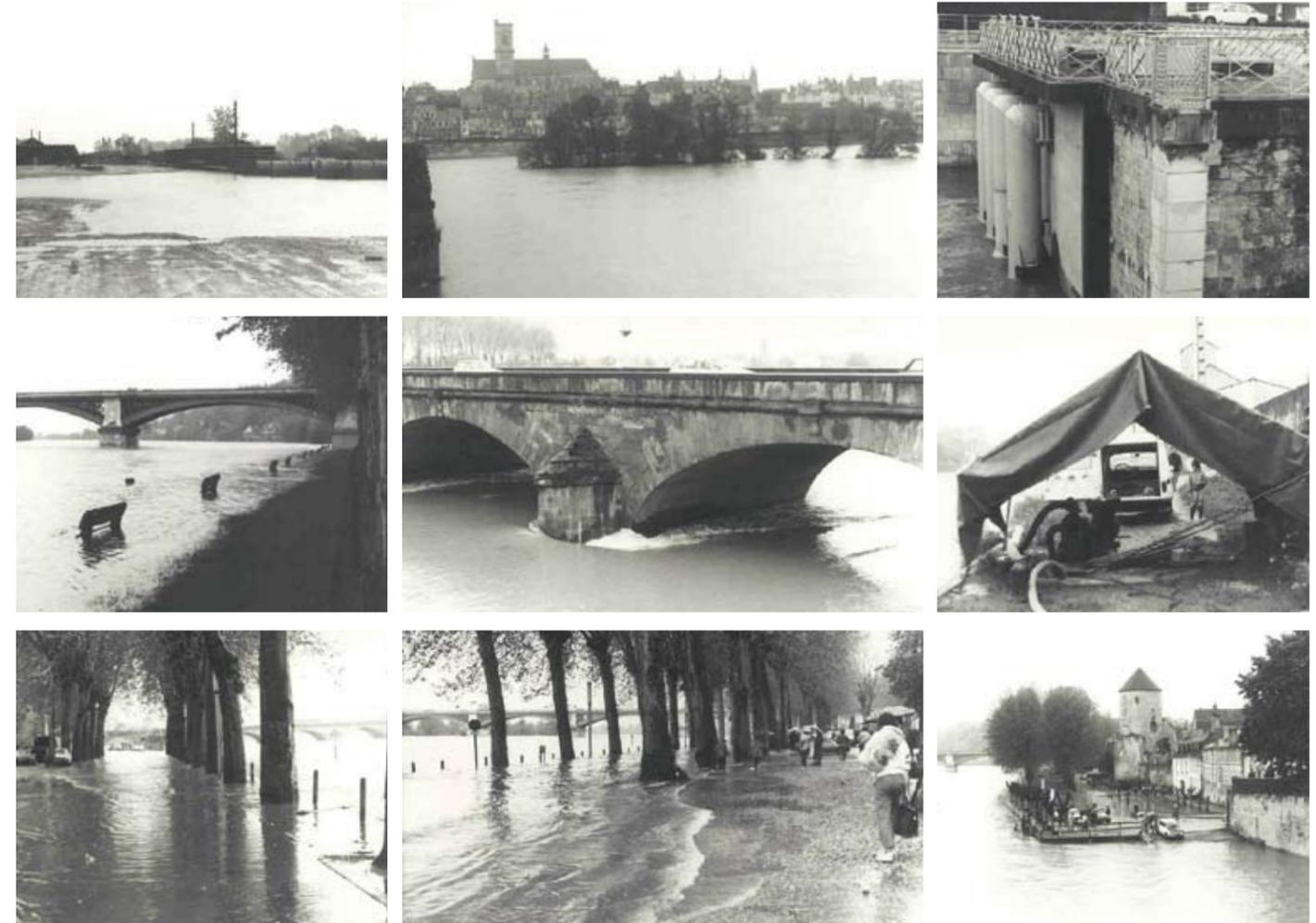
Les mesures non structurelles sécurisent les personnes et réduisent les dommages

Les mesures non structurelles ont pour but de réduire l'impact des inondations en renforçant la sécurité des personnes et des biens. Elles doivent également permettre de retrouver le plus rapidement possible des conditions de vie normales.

Des priorités s'imposent :

- limiter l'implantation des enjeux dans les zones inondables en s'appuyant sur la réglementation (plans de prévention des risques avec leurs déclinaisons dans les documents d'urbanisme) et la sensibilisation de la population concernée ;
- mieux gérer la crise et la post-crise grâce aux démarches de gestion des risques (plan ORSEC, Plans Communaux de Sauvegarde, etc.) ;
- réduire la vulnérabilité des biens en améliorant et en protégeant le bâti et les activités économiques.

Les mesures non structurelles sont liées à la typologie de l'inondation. Elles sont impératives en matière de prévision et de gestion de la crise. Elles peuvent réduire fortement les dommages. La priorité c'est l'évacuation.



Simulations d'aménagements cumulés

Première configuration

- Le renforcement des digues pour résister même au-delà du calage des déversoirs.
- En rive gauche : un déversoir de 170 m de large qui fonctionne au-delà de la crue T = 100 ans dont le seuil est calé à 177,0 mNGF.
- En rive droite : deux déversoirs de 200 m de large qui fonctionnent au-delà de la crue T = 200 ans dont les seuils sont calés à 177,5 et 177,9 mNGF
- Une fermeture des ouvrages hydrauliques et routiers du remblai RFF jusqu'à la crue T = 100 ans.

Par rapport à une situation avec brèches, les déversoirs réduisent la hauteur d'eau en moyenne de 1,50 m pour T = 170 ans et de 1 m pour T = 500 ans.

Ils inondent moins violemment avec une vitesse divisée par 7 pour T = 170 ans et par 2 pour T = 500 ans. La fermeture des ouvrages du remblai RFF évite l'inondation par remous jusqu'à une crue T = 100 ans.

Deuxième configuration

Les déversoirs rive gauche et rive droite retenus sont les mêmes que la première configuration. À cela s'ajoute ces éléments :

- Un chemin de l'eau de 1 500 m de long dans le prolongement du déversoir de rive gauche. Il accepte un débit issu du déversoir jusqu'à la crue T = 170 ans. Il déborde latéralement pour les crues plus fortes.
- Les ouvertures du remblai RFF/SNCF sont fermées jusqu'à la crue T = 170 ans contre T = 100 ans dans la première configuration.

Par rapport à une situation avec brèches, le val de Sermoise est épargné jusqu'à la crue T = 170 ans.

L'inondation est moins violente qu'avec les brèches.

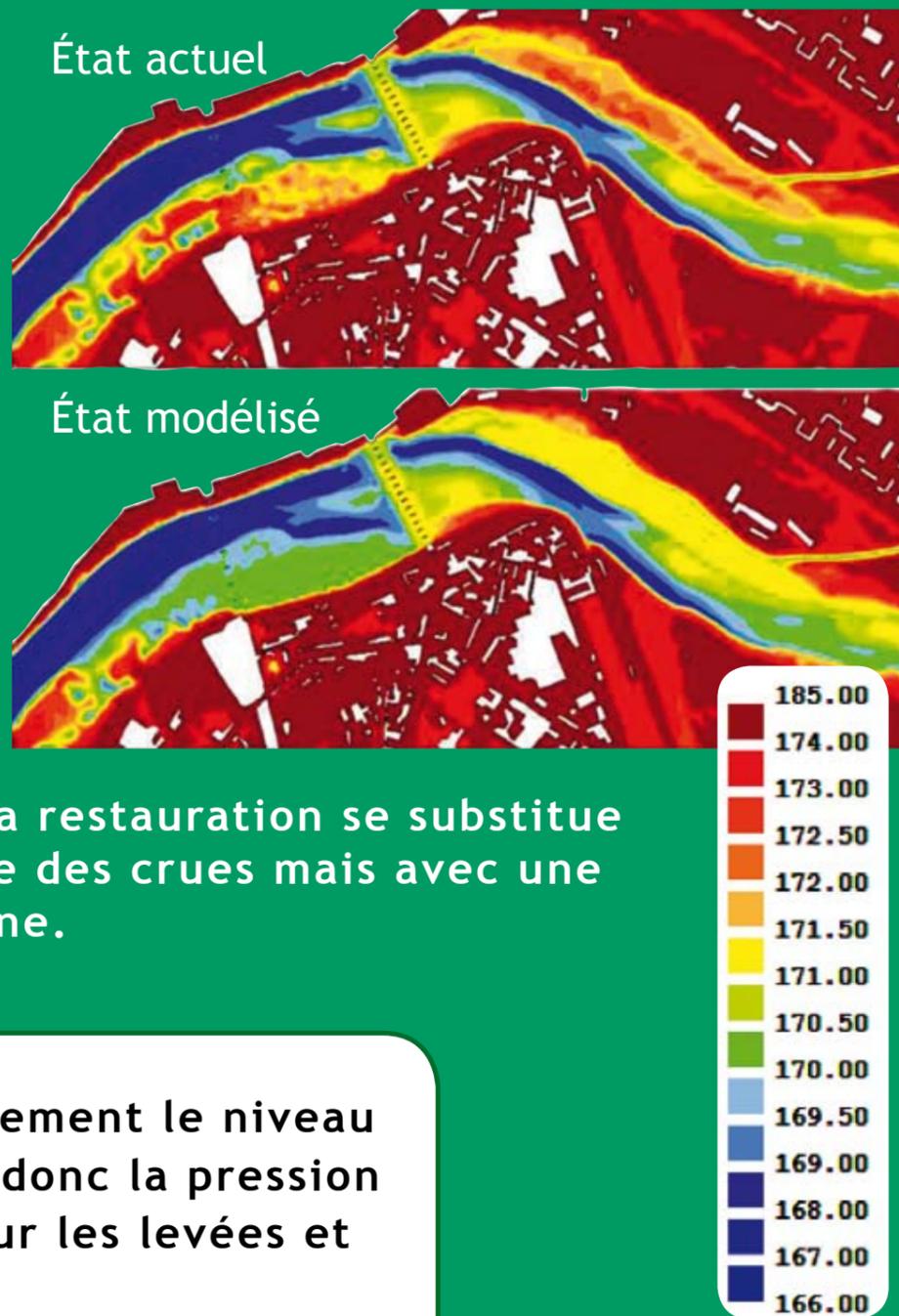
Les débordements du chenal peuvent être localisés et orientés. Le gain en Loire est de 20 cm alors que le chenal est volontairement limité.



2 actions indépendantes - E.R.L. et remblai SNCF

Entretenir et Restaurer le Lit de la Loire

Entretenir et restaurer le lit de la Loire à la hauteur de Nevers procurent un abaissement de 30 à 40 cm lors des crues à condition que l'action reste durable dans le temps. En effet, l'entretien des îles et des berges est une opération à reconduire régulièrement et la restauration se substitue à l'action naturelle des crues mais avec une pérennité incertaine.



E.R.L. abaisse fortement le niveau en Loire et réduit donc la pression de l'eau en crue sur les levées et les ponts

Altimétrie du terrain en mNGF

Fermer les passages dans le remblai SNCF



La fermeture des dix passages dans le remblai de la SNCF jusqu'aux crues très fortes (T = 170 ans) soustrait le val de Sermoise au remous.

Cet aménagement a une limite. Pour les crues exceptionnelles, le val reste inondable en raison du choix de réouvrir les passages pour éviter la rupture des systèmes de fermeture.



Le val de Sermoise est alors hors crue jusqu'à T = 170 ans.

2 actions liées : renforcer les levées + déversoirs

Renforcer les levées

Renforcer les ouvrages de protection est une action très attendue. Mais enfermer la Loire dans un carcan de levées a une grande faiblesse : la brèche.

En rive droite, le renforcement de la levée a été fait en 2004. Il faut mettre en œuvre un tel renforcement en rive gauche où les banquettes sont fragiles (Sermoise-sur-Loire) et où certaines levées sont arborées (la Blanchisserie).

Le renforcement améliore la sécurité des vals endigués. Cependant, cela n'est pas suffisant, le risque de brèche subsiste.



Sécuriser avec des déversoirs

Les levées équipées de déversoirs limitent le risque de brèche. Il en faut des deux côtés de la Loire mais peuvent se déclencher à différentes hauteurs de crue :

- en rive droite, les déversoirs sont conçus pour fonctionner pour les très fortes crues (T = 200 ans).
- en rive gauche, le déversoir est conçu pour fonctionner pour les fortes crues (T = 100 ans).

L'abaissement du niveau de la crue par diverses actions, dont E.R.L., retarde le déclenchement des déversoirs.

Une levée renforcée et équipée d'un déversoir est un ouvrage sécurisé.



Prendre en compte la surverse en rive gauche

Le chenal, accompagnateur de la surverse

L'eau qui franchit un déversoir peut être accompagnée afin d'éviter qu'elle vienne inonder les habitations du val. Cet accompagnement peut prendre la forme d'un modelé de terrain paysager : le chemin de l'eau.



Le chenal comme évacuateur de crue

En rive gauche, le chemin de l'eau peut permettre de capter en Loire un débit plus important, de façon à abaisser le niveau des crues à Nevers.

On parle alors de « chenal de décharge ».

Ce prélèvement réduit d'autant le débit sous le pont de Loire et diminue la pression des flots sur les digues.

Le chemin de l'eau reprend les eaux du déversoir et limite ainsi l'inondation des enjeux du val (logements, activités, réseaux...)

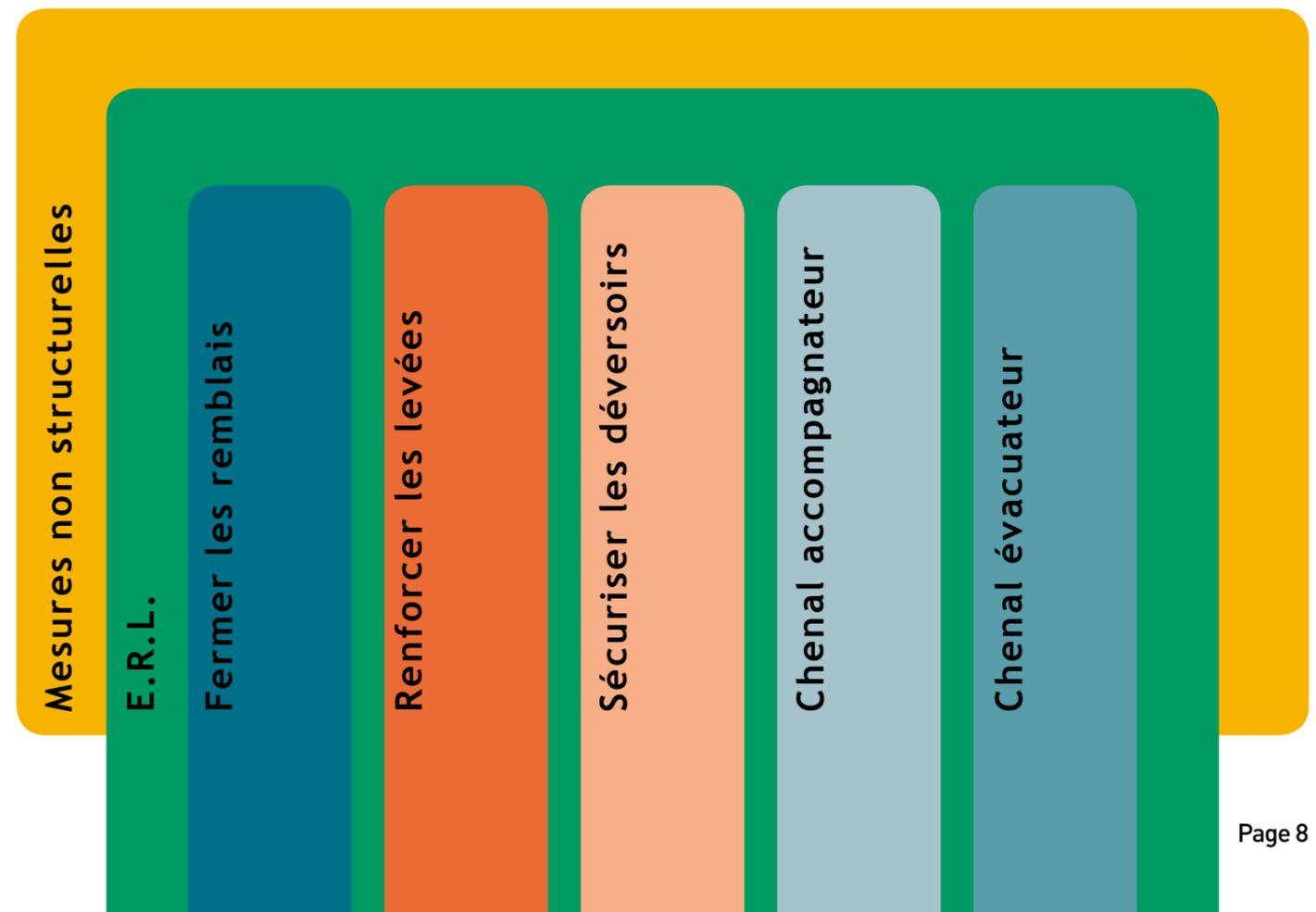
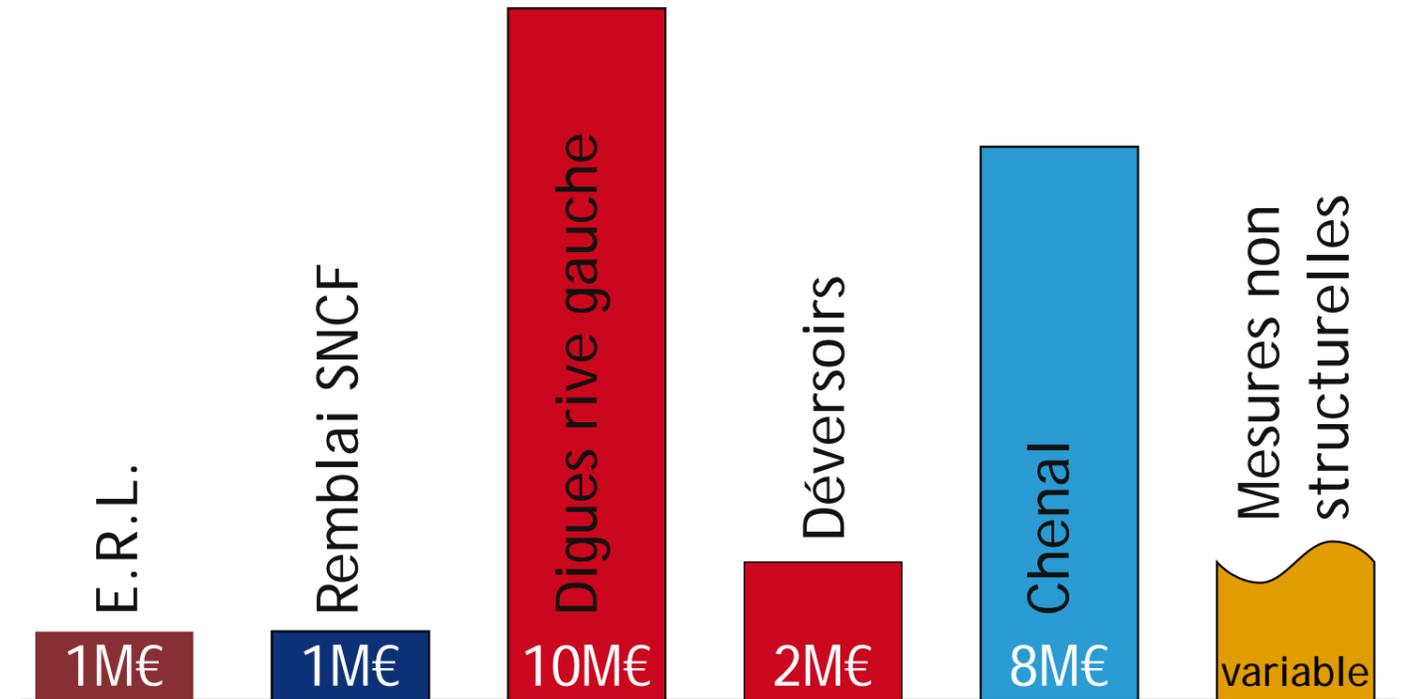
Un chenal de décharge en rive gauche réduit les débits en Loire et préserve ainsi les levées et les ponts.

Bénéfice des actions cumulées

Les actions structurelles ou non peuvent être simultanées :

- L'entretien et la restauration du Lit sont très efficace.
- La fermeture des passages dans le remblai de la SNCF est liée à l'acceptation par celle-ci de l'utilisation de son remblai contre les inondations et au statut ambigu de l'ouvrage vis-à-vis de la loi.
- Le renforcement des levées et l'aménagement des déversoirs sont liés entre eux, le danger restant la brèche.
- Le chemin de l'eau ou le chenal de décharge sont liés au renforcement des levées et au déversoir de Sermoise. Ils peuvent poser des problèmes de foncier et de création d'ouvrages importants. Cette action reste sécuritaire si l'action E.R.L. s'atténue dans le temps.
- Les mesures non structurelles doivent être prises par les pouvoirs publics et les collectivités. Certaines peuvent être mises en oeuvre par les propriétaires.

E.R.L. et les fermetures du remblai SNCF sont des mesures indépendantes. L'action E.R.L. est très bénéfique dans tous les cumuls. Son impact, très important, risque de s'atténuer dans le temps. Le relai sécuritaire serait, alors, pris par les autres aménagements structurels.



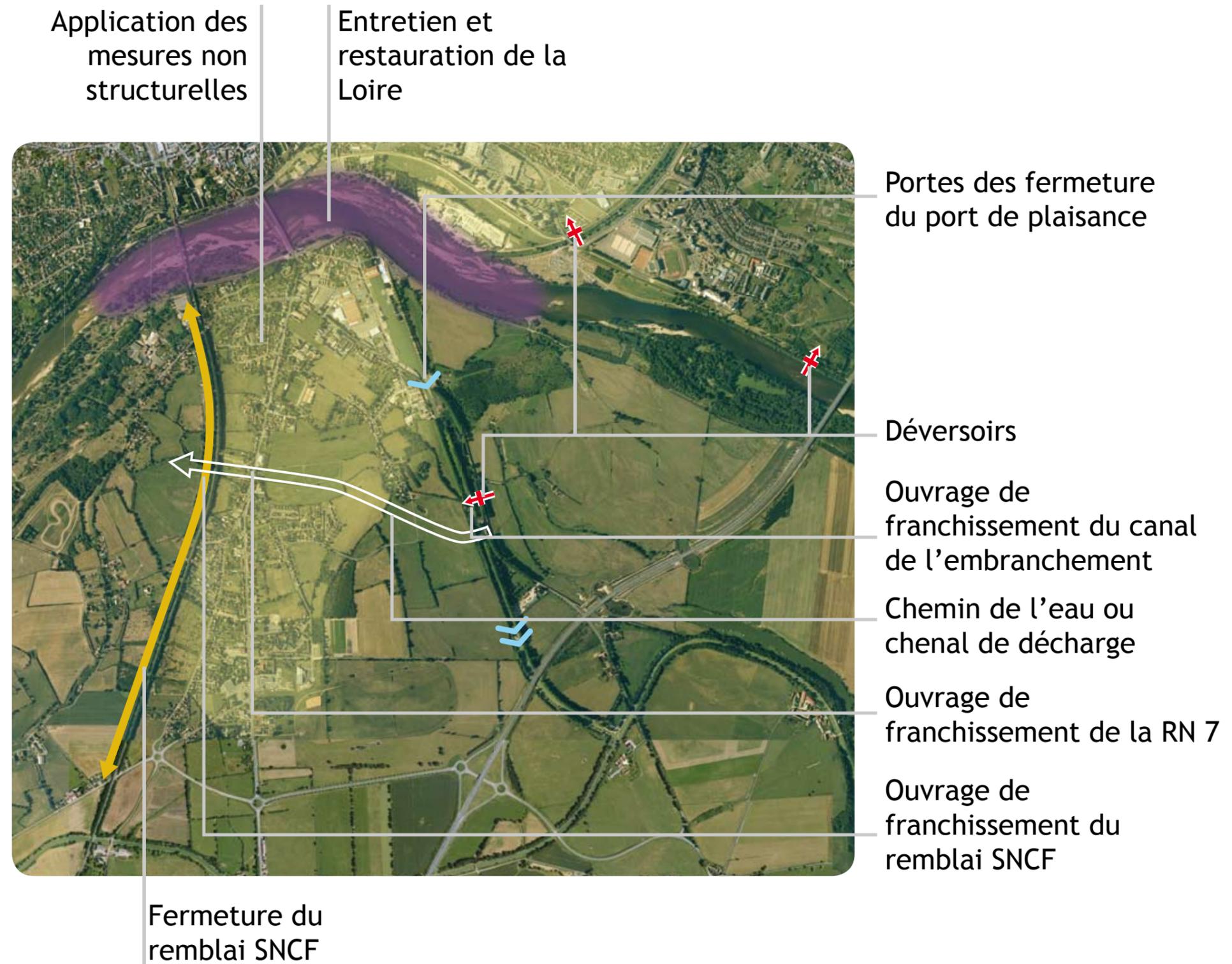
Définir une stratégie globale réaliste

La deuxième phase d'EGRIAN a étudié des solutions d'aménagements autonomes et des hypothèses de configurations individualisées ou simultanées :

- **Entretien et restauration.**
- **Fermeture remblai SNCF.**
- **Renforcement des levées.**
- **Déversoirs de sécurité.**
- **Chenal en rive gauche.**
- **Mesures non structurelles**

La définition d'une stratégie globale, en phase 3 de l'étude, devra prendre en compte et harmoniser des mesures structurelles et non structurelles.

Le résultat positif est qu'EGRIAN débouche sur des solutions techniques capables de réduire les aléas, ce qui est rare pour les fleuves français.



EGRIAN, une étude concertée

EGRIAN se doit d'associer les différents acteurs locaux, les principales administrations, le milieu associatif et naturellement les populations, qu'elles soient riveraines de la Loire ou non.

Les réunions du GRAD

Les réunions du Groupe d'Aide à la Décision ont pour objectif d'informer les interlocuteurs EGRIAN des communes de Nevers Agglomération. Elles sont élargies à des acteurs de la société neversoise et ligérienne.

Les réunions publiques

La population, en particulier les riverains, doit aussi être informée et consultée. Des réunions publiques se sont tenues en octobre 2010, une seconde série aura lieu en mai 2013 au cours de la phase 3.



Des documents d'information

