

DREAL Rhône-Alpes

Service Prévention des
Risques

Décembre 2013

Directive Inondations

Bassin Rhône-Méditerranée



***Territoire à Risque Important
d'inondation (TRI) de Vienne***

***Cartographie des surfaces inondables
et des risques***

Rapport explicatif

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

**Présent
pour
l'avenir**

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
Rhône-Alpes

<http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/inondations>

Sommaire

	RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	3
I.	- INTRODUCTION.....	6
II.	- PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU TRI.....	8
	2.1 - Caractérisation du TRI de Vienne.....	10
	2.2 - Phénomènes pris en compte pour la cartographie.....	13
	2.3 - Association technique des parties prenantes.....	13
III.	- CARTOGRAPHIE DES SURFACES INONDABLES DU TRI.....	16
	3.1 - Débordement du Rhône.....	16
	3.2 - Débordement de la Gère.....	26
	3.3 - Carte de synthèse des surfaces inondables.....	34
IV.	- CARTOGRAPHIE DES RISQUES D'INONDATION DU TRI.....	34
	4.1 - Méthode de caractérisation des enjeux.....	34
	4.2 - Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques.....	34
V.	- LISTE DES ANNEXES.....	38

Résumé non technique

Le territoire à risque important d'inondation de Vienne

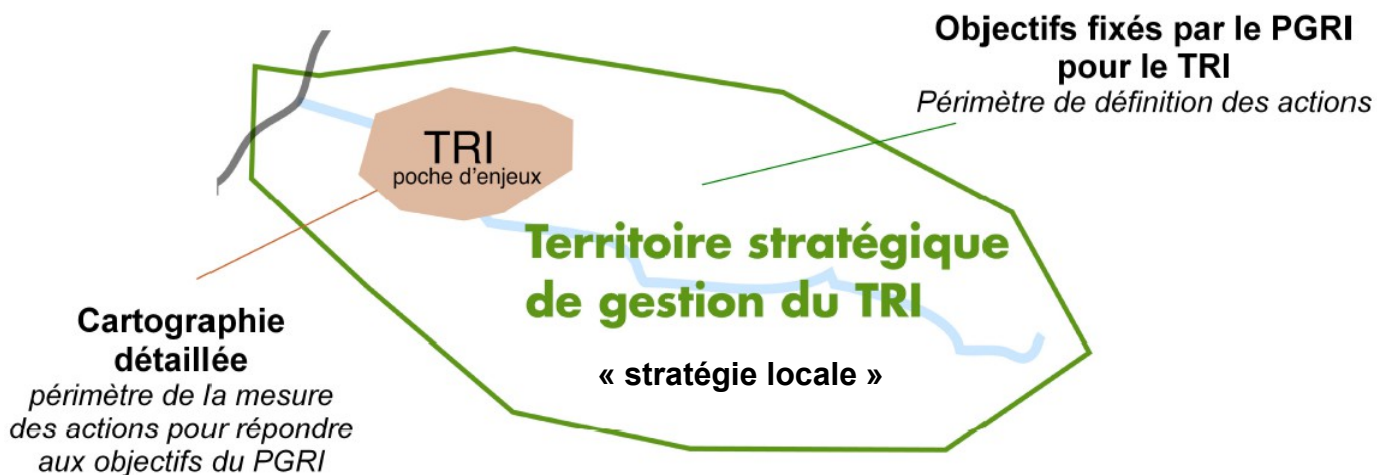
La sélection du territoire à risque important d'inondation de Vienne implique la mise en œuvre d'une stratégie concertée pour répondre à la Directive inondation.

La mise en œuvre de la Directive Inondation vise à fixer un cadre d'évaluation et de gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée tout en priorisant l'intervention de l'État pour les territoires à risque important d'inondation (TRI).

31 TRI ont été arrêtés le 12 décembre 2012 sur le bassin Rhône-Méditerranée. Cette sélection s'est appuyée sur 3 éléments : le diagnostic de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), l'arrêté national définissant les critères de sélection des TRI, la prise en compte de critères spécifiques à certains territoires du bassin en concertation avec les parties prenantes du bassin Rhône-Méditerranée.

L'identification des TRI obéit à une **logique de priorisation** des actions et des moyens apportés par l'État dans sa politique de gestion des inondations. À cet effet, les 31 TRI sélectionnés devront faire l'objet :

- d'ici fin 2013, d'une **cartographie** des surfaces inondables et des risques pour les phénomènes d'inondation caractérisant le territoire ;
- de **stratégies locales** de gestion des risques d'inondation dont les objectifs et le périmètre devront être identifiés d'ici fin 2014. Ces dernières nécessiteront un engagement des acteurs locaux dans leur élaboration s'appuyant notamment sur un partage des responsabilités, le maintien d'une solidarité amont-aval face aux risques, la recherche d'une synergie avec les autres politiques publiques.



Le territoire à risque important d'inondation a été sélectionné au regard des conséquences négatives susceptibles d'impacter son bassin de vie au regard de phénomènes prépondérants.

La sélection du TRI de Vienne s'est appuyée en première approche sur l'arrêté ministériel du 27 avril 2012 qui demande de tenir compte, a minima, des impacts potentiels sur la santé humaine et l'activité économique de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI). Ce premier diagnostic macroscopique fait ressortir les enjeux dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP) pour les 6 indicateurs du tableau ci-dessous.

	Impact sur la santé humaine			Impact sur l'activité économique		
	Population permanente en EAIP (nb d'habitants)	Part de la population permanente en EAIP	Emprise de l'habitat de plain-pieds en EAIP (m ²)	Nombre d'emplois en EAIP	Part des emplois en EAIP	Surface bâtie en EAIP (m ²)
Débordements de cours d'eau	53 604	52,7%	289 209	32 349	73,3%	4 384 158

Le périmètre du TRI, constitué de 30 communes demeure un pôle économique à part entière mais son développement se nourrit pour partie de l'activité de la métropole lyonnaise. Celui-ci a été précisé pour tenir compte de certaines spécificités du territoire (dangerosité des phénomènes, cohérence hydraulique, pression démographique ou saisonnière, caractéristiques socio-économiques, ...).

Compte-tenu de l'état des connaissances disponibles sur le TRI, la cartographie des phénomènes d'inondation a été élaborée pour les débordements du Rhône et de la Gère.

La cartographie du TRI de Vienne

Objectifs généraux et usages

La cartographie du TRI de Vienne apporte un approfondissement de la connaissance sur les surfaces inondables et les risques pour les débordements du Rhône et de la Gère pour 3 types d'événements (fréquent, moyen, extrême). De fait, elle apporte un premier support d'évaluation des conséquences négatives du TRI pour ces 3 événements en vue de la définition d'une stratégie locale de gestion des risques.

Elle vise en outre à enrichir le porter à connaissance de l'État dans le domaine des inondations et à contribuer à la sensibilisation du public. Plus particulièrement, le scénario « extrême » apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation à être utilisés pour préparer la gestion de crise.

Toutefois, cette cartographie du TRI n'a pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRI (lorsqu'elles existent sur le TRI) dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes.

Principaux résultats de la cartographie du TRI

La cartographie du TRI de Vienne se décompose en différents jeux de carte au 1/ 25 000^e pour les débordements du Rhône et de la Gère :

- ➔ un jeu de 3 cartes des surfaces inondables des débordements de ces cours d'eau pour les événements fréquent, moyen, extrême présentant une information sur les surfaces inondables, les hauteurs d'eau, voire les vitesses d'écoulement ;
- ➔ une carte de synthèse des débordements des différents cours d'eau cartographiés pour les 3 scénarii retenus ;
- ➔ une carte des risques présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables ;
- ➔ une information sur les populations et les emplois exposés par commune et par scénario.

A l'échelle du TRI de Vienne, la cartographie des risques d'inondation fait ressortir l'estimation des populations et des emplois présentée dans le tableau ci-dessous.

	Population permanente impactée			nombre d'emplois minimum impactés		
	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême
Débordements de cours d'eau	1 618	8 008	14 746	653	2 458	7 272

	Population permanente impactée			nombre d'emplois maximum impactés		
	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême
Débordements de cours d'eau	1 618	8 008	14 746	1 053	3 926	12 021

I. Introduction

Une cartographie s'inscrivant dans le cadre de la Directive Inondation

La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations dite « Directive Inondation », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondations, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux différents types d'inondations dans la Communauté.

L'Évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), arrêtée le 21 décembre 2011, a posé un diagnostic global à l'échelle du Bassin Rhône-Méditerranée. Sur cette base, un Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) à la même échelle définira un cadre réglementaire de définition des objectifs et des moyens pour la réduction des conséquences dommageables des inondations. Le PGRI devra être arrêté avant le 22 décembre 2015 par M. le préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée.

Le PGRI constitue un document de planification pour la gestion des risques d'inondation sur le bassin Rhône-Méditerranée. À ce titre, au-delà de dispositions communes à l'ensemble du bassin, celui-ci doit porter les efforts en priorité sur les territoires à risque important d'inondation (TRI).

Sur la base du diagnostic de l'EPRI et d'une concertation avec les parties prenantes du bassin, 31 TRI en Rhône-Méditerranée ont été sélectionnés par arrêté du préfet coordonnateur de bassin du 12 décembre 2012. Le choix de ces territoires et de leur périmètre s'est appuyé sur la définition d'un bassin de vie exposé aux inondations (de manière directe ou indirecte) au regard de leur impact potentiel sur la santé humaine et l'activité économique, mais aussi d'autres critères tels que la nature et l'intensité des phénomènes ou encore la pression démographique et saisonnière.

Le TRI de Vienne a été retenu au regard des débordements de cours d'eau considérés comme prépondérants sur le territoire. La qualification de ce territoire en TRI implique l'élaboration d'une ou plusieurs stratégies locales de gestion des risques d'inondation qui déclinent les objectifs de réduction des conséquences négatives des inondations du PGRI à l'échelle d'un bassin de risque cohérent et engagent l'ensemble des pouvoirs publics concernés territorialement.

Pour la définition de cette stratégie, le TRI constitue le périmètre de mesure des effets et éclaire les choix à faire et à partager sur les priorités. La cartographie des surfaces inondables et des risques apporte un approfondissement de la connaissance en ce sens pour 3 scénarii :

- les événements fréquents (d'une période de retour entre 10 et 30 ans) ;
- les événements d'occurrence moyenne (généralement d'une période de retour comprise entre 100 et 300 ans) ;
- les événements exceptionnels (d'une période de retour de l'ordre de la millénale).

Cf rapport Grenoble : définition des événements issus de la circularité ?

Objectifs de la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation

En dehors de l'objectif principal, décrit plus haut, de quantification des enjeux situés dans les TRI pour différents scénarii d'inondation, ces cartes des surfaces inondables et des risques d'inondation visent à enrichir le porter à connaissance de l'État dans le domaine des inondations et à contribuer à la sensibilisation du public.

À l'instar des atlas de zones inondables (AZI), les cartes contribueront à la prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme et l'application du droit des sols par l'État et les collectivités territoriales, selon des modalités à adapter à la précision des cartes et au contexte local, et ceci surtout en l'absence de PPRi ou d'autres documents de référence à portée juridique.

Par ailleurs, le scénario « extrême » apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation à être utilisés pour préparer la gestion de crise.

Les cartes « directive inondation » n'ont pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRI (lorsqu'elles existent sur les TRI) dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes.

Contenu de la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation

La cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation du TRI est constitué d'un jeu de plusieurs types de cartes :

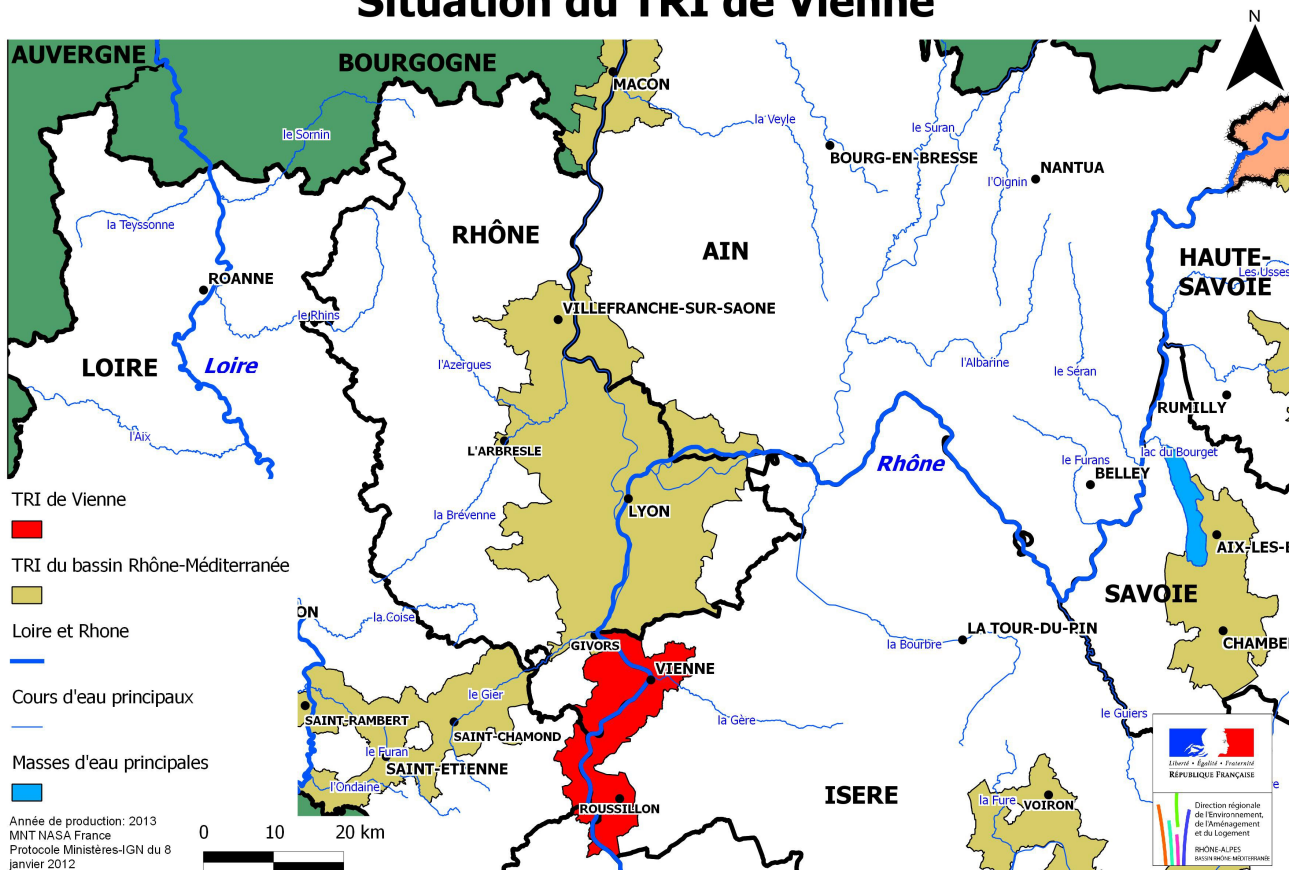
- Des cartes des surfaces inondables de chaque scénario (fréquent, moyen, extrême) pour les débordements de cours d'eau .
Elles représentent l'extension des inondations, les classes de hauteurs d'eau, et le cas échéant les vitesses d'écoulement. Selon les configurations et l'état des connaissances propre à chaque cours d'eau, certains cours d'eau du TRI sont cartographiés de manière séparée.
- Des cartes de synthèse des surfaces inondables des différents scénarii pour les débordements de cours d'eau .
Elles représentent uniquement l'extension des inondations synthétisant sur une même carte les débordements des différents cours d'eau selon les 3 scénarii.
- Des cartes des risques d'inondation
Elles représentent la superposition des cartes de synthèse avec les enjeux présents dans les surfaces inondables (bâti ; activités économiques ; installations polluantes ; établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise).
- Des tableaux d'estimation des populations et des emplois par commune et par scénario.

Le présent rapport a pour objectif de rappeler les principaux éléments de caractérisation du TRI de Vienne (II), d'explicitier les méthodes utilisées pour cartographier les surfaces inondables (III) et la carte des risques d'inondation (IV). Ce rapport est accompagné d'un atlas cartographique qui présente le jeu des différents types de carte au 1/25 000°.

II. Présentation générale du TRI

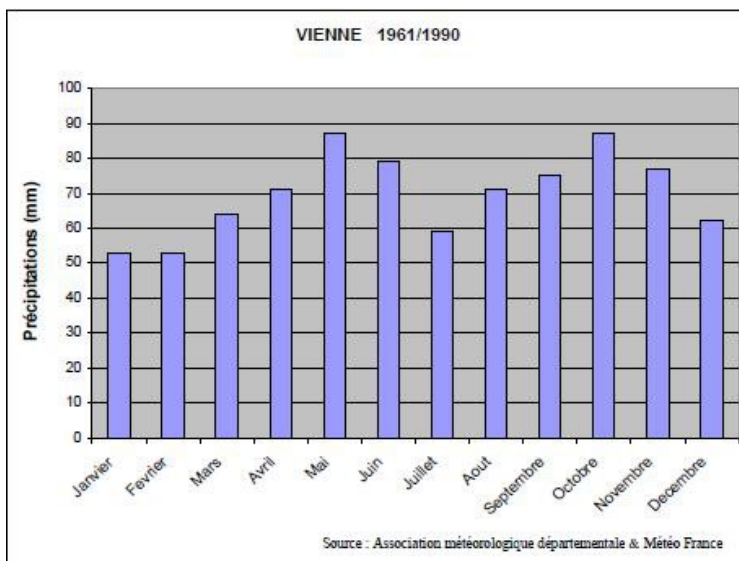
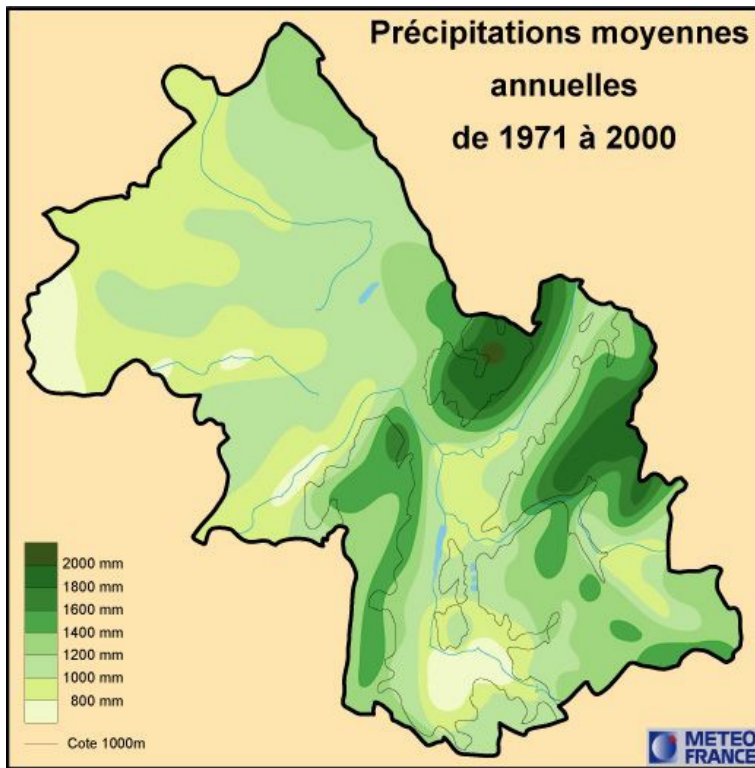
Le TRI de Vienne, structuré le long de l'axe du Rhône est entouré par les massifs des Alpes et du Massif Central. Il est fermé par cinq collines et son territoire présente un relief vallonné avec des altitudes comprises entre 140 m et 404 m.

Situation du TRI de Vienne



Le climat se caractérise par deux périodes pluvieuses : au printemps avec une hauteur de précipitations de l'ordre de 87 mm pour le mois de mai et en automne, avec le même niveau de pluviométrie de 87 mm en moyenne (mois d'octobre). En hiver, les relevés des mois de janvier et de février s'élèvent à 53 mm en moyenne.

Ce climat caractéristique des vallées du Bas-Dauphiné, globalement soumis aux influences océaniques, peut également subir les influences méditerranéennes transmises par la vallée du Rhône. Les précipitations sur le Bas-Dauphiné diminuent du Sud vers le Nord, avec une valeur annuelle moyenne d'environ 850 mm/an. Elles sont assez bien réparties au cours de l'année avec des valeurs mensuelles maximales au printemps et en automne. Un déficit hydrique peut néanmoins être observé durant la période estivale, caractérisée par des précipitations de type orageux.

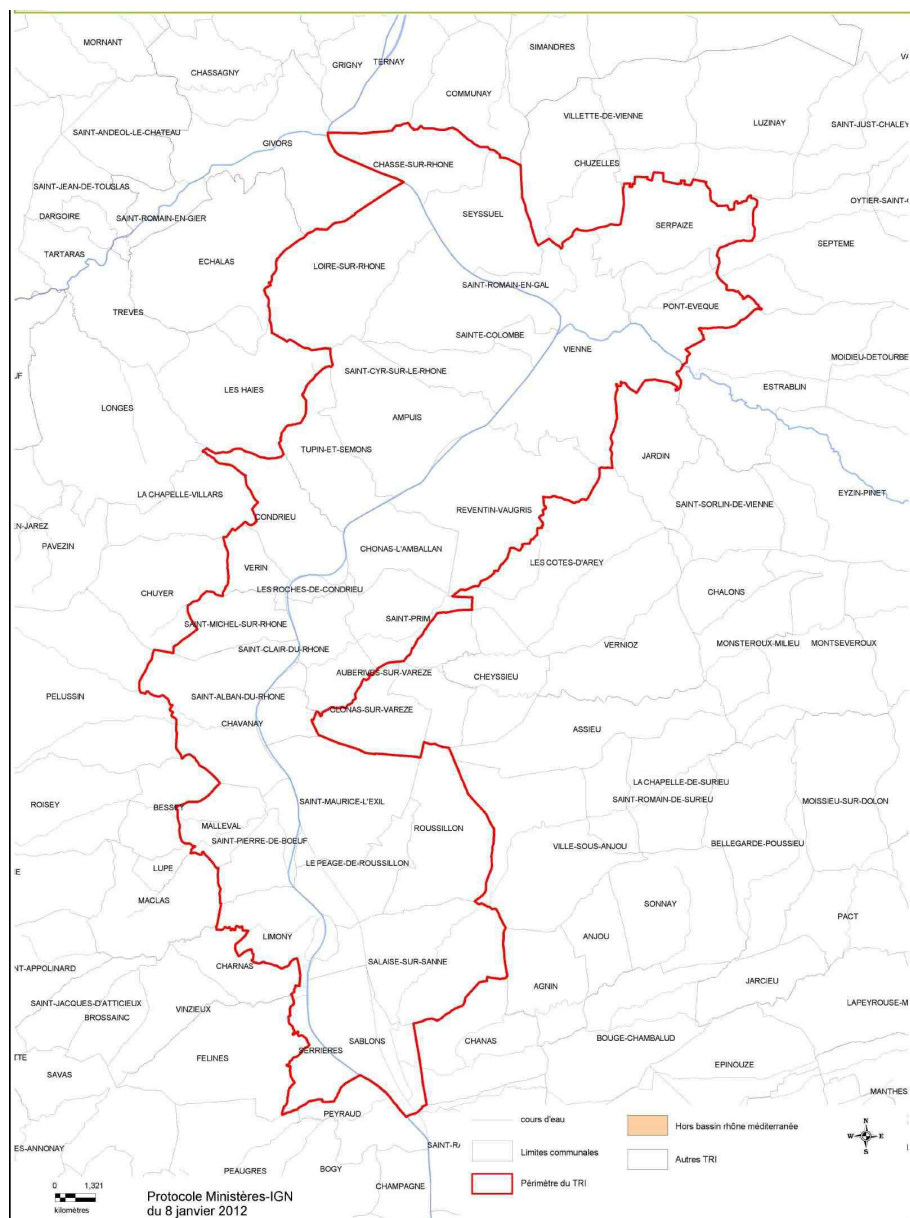


Précipitations moyennes mensuelles à la station de Vienne. Association météorologique départementale + Météo France

2.1 - Caractérisation du TRI de Vienne

Le territoire du TRI de Vienne est constitué de 30 communes fortement urbanisées dans les fonds de vallées.

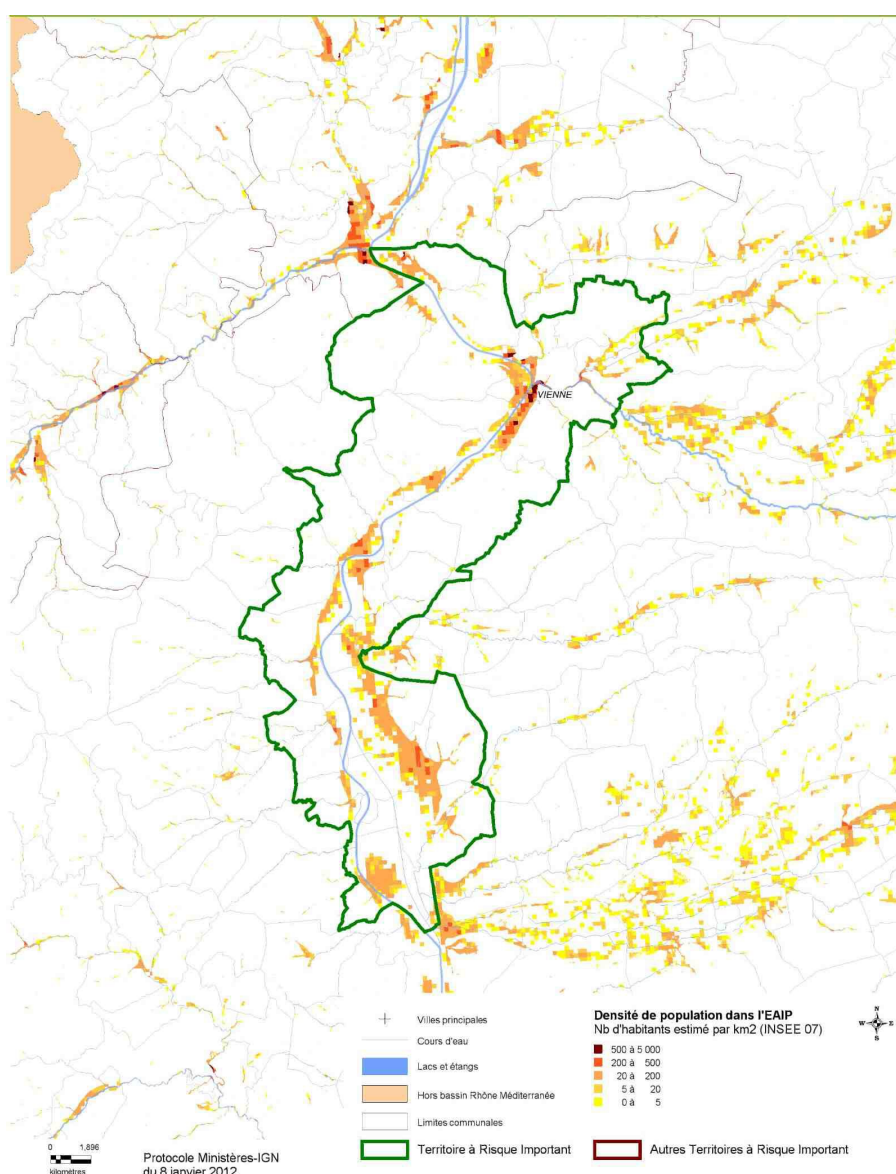
Il est traversé par le fleuve Rhône et à un degré moindre par la rivière de la Gère.



Le TRI de Vienne n'exerçant pas une attractivité touristique marquée, sa population est globalement stable au cours de l'année (6 % d'augmentation en période de vacances)

Population permanente (nb d'habitants)	Population saisonnière (nb d'habitants)	Taux de population saisonniers
103 570	6528	0,06

Ce territoire est fortement marqué par un réseau d'infrastructures structurant le long de l'axe rhodanien. Deuxième niveau de l'armature urbaine lyonnaise, ce territoire constitue un pôle économique à part entière dont le développement se nourrit pour partie de l'activité du pôle économique lyonnais.

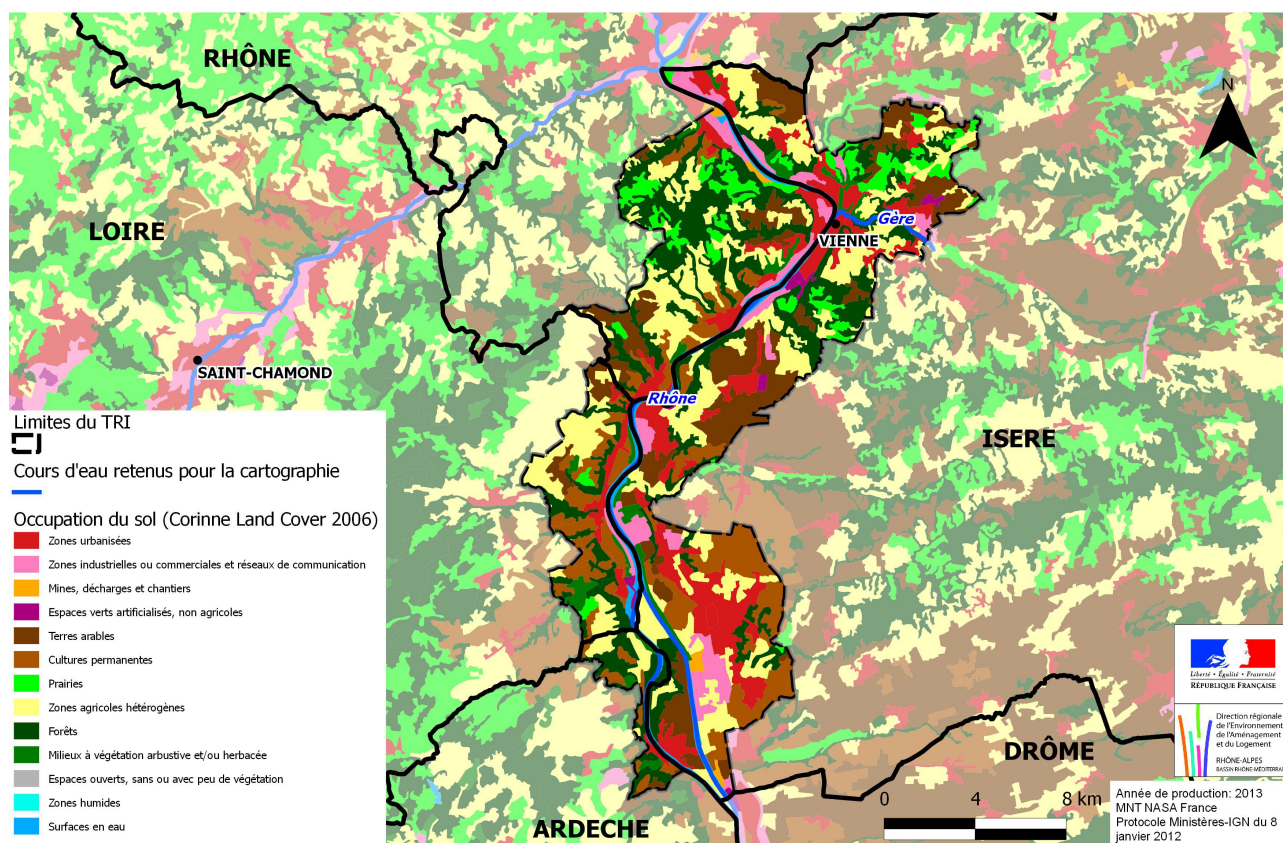


En 2011, l'Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation réalisée à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée a permis de développer l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP): il s'agit de l'emprise maximale des inondations provoquées par les débordements de tous les cours d'eau du bassin.

Types de phénomènes	Population permanente en EAIP (nb d'habitants)	Part de la population permanente en EAIP	Emprise de l'habitat de plain-pieds en EAIP (en m ²)
« Débordements de cours d'eau »	53 604	52,7 %	298 209

Types de phénomènes	Nombre d'emplois en EAIP	Part des emplois en EAIP	Surface bâtie en EAIP (en m ²)
« Débordements de cours d'eau »	32 349	73,3 %	4 384 158

Occupation du sol du TRI de Vienne en 2006



Plus de la moitié de la population permanente réside dans l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP). La croissance démographique du territoire est très forte et se traduit par une forte urbanisation des fonds de vallée et un phénomène de diffusion urbaine dans les communes rurales. Le secteur du TRI le plus dynamique jadis concentré dans la vallée du Rhône et les vallées adjacentes (Gère et Sévenne) s'étend désormais sur les collines qui dominent Vienne. La densité du bâti sur le territoire mais également l'importante emprise de l'habitat de plain-pied, situé, de plus, en fond de vallée, rendent ce territoire vulnérable aux débordements des cours d'eau du TRI.

Les bassins d'emploi sont eux aussi concentrés dans les fonds de vallée et plus de 70% des emplois consacrés notamment aux activités textiles et à la métallurgie sont potentiellement vulnérables aux phénomènes du type débordements de cours d'eau. Enfin, le territoire bénéficie d'une position privilégiée marquée par un réseau d'infrastructures (routières et ferroviaires) structurant le long de l'axe rhodanien. Les réseaux routier et autoroutier de la vallée du Rhône absorbent des trafics extrêmement élevés tant de transit nationaux et internationaux que pendulaires domicile-travail. Le réseau ferroviaire est actuellement tout aussi structurant avec de fortes perspectives de développement.

2.2 - Phénomènes pris en compte pour la cartographie

Sur ce TRI, les débordements sur le Rhône et la Gère ont été identifiés comme phénomènes prépondérants et donc seules les inondations causées par le Rhône et la Gère sont prises en compte.

Le Rhône est concerné par des crues à cinétique lentes tandis que celles sur les autres cours d'eau, notamment la Gère, ont une cinétique plus rapide.

Enfin citons les phénomènes passés significatifs: crues de novembre 1840 et de mai 1856 pour le Rhône et de juillet 2003 pour une crue récente sur la Gère.

2.3 - Association technique des parties prenantes

Les principaux acteurs de ce TRI en matière de gestion de l'eau sont la Communauté d'Agglomération du Pays Viennois (Viennagglo) pour le Rhône et le syndicat d'aménagement hydraulique des 4 vallées du Bas-Dauphiné pour la Gère.

Les autres acteurs mobilisés pour la fourniture des données et les réunions techniques de décembre 2012 et septembre 2013 sont ceux de l'Etat : la DDT (Direction Départementale des Territoires) de l'Isère et le SPC (Service de Prévision des Crues) Rhône-amont Saône pour le Rhône exclusivement.

Les "parties prenantes" associées à la réflexion sont les suivantes:

La Communauté d'Agglomération du Pays Viennois (Viennagglo)

La Communauté de Communes du Pays Roussillonnais

La Communauté de Communes de la Région de Condrieu

La Communauté de Communes du Pilat Rhodanien

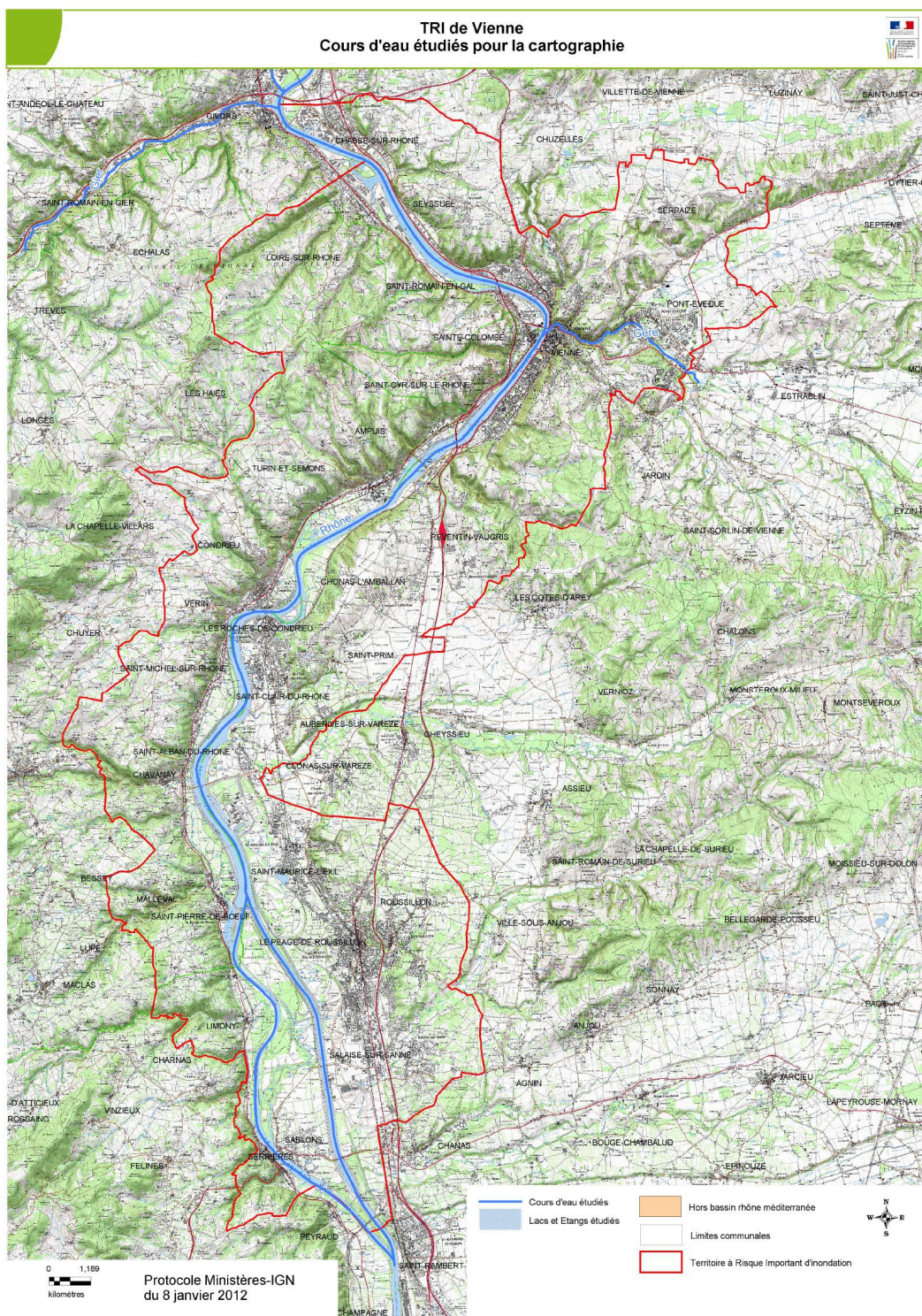
La Communauté de Communes de Vivarhône

Le maire de Sainte-Colombe

L'Établissement public du SCOT des Rives du Rhône

Le syndicat d'aménagement hydraulique des 4 vallées du Bas-Dauphiné

Le syndicat mixte du Rhône court-circuité Loire Ardèche Isère Drôme
Le syndicat d'aménagement hydraulique de Bièvre Liers Valloire
Le syndicat des Trois Rivières (*Château de la Lombardière – BP8 – 07430 Davezieux*)
La Mairie de Vienne – Service des eaux de Vienne
Le Conseil Général de l'Isère
Le Conseil Général de la Loire
Le Conseil Général du Rhône
Le Conseil Général de l'Ardèche
La Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Isère
La Chambre de Commerce et d'Industrie de la Loire
La Chambre de Commerce et d'Industrie du Rhône
La Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Ardèche
La Chambre d'Agriculture de l'Isère
La Chambre d'Agriculture de la Loire
La Chambre d'Agriculture du Rhône
La Chambre d'Agriculture de l'Ardèche
Le Préfet du département de la Loire
Le Préfet du département du Rhône
Le Préfet du département de l'Ardèche
SIDPC – Préfecture de l'Isère
SIDPC – Préfecture du Rhône
SIDPC – Préfecture de la Loire
SIDPC – Préfecture de l'Ardèche
SDIS de l'Isère
SDIS de la Loire
SDIS du Rhône
SDIS de l'Ardèche
DDT de l'Isère
DDT de la Loire
DDT du Rhône
DDT de l'Ardèche
Voies Navigables de France
La Compagnie Nationale du Rhône



III. Cartographie des surfaces inondables du TRI

3.1 - Débordement du Rhône

Principales caractéristiques des phénomènes

A la variété des scénarios climatiques et hydrologiques régissant la formation des crues du Rhône correspondent des conditions de propagation également variées. De plus les affluents sont nombreux et importants. Au total, la dynamique des crues sur le bassin du Rhône ne relève pas d'un simple et unique schéma. En revenant à un découpage par grands tronçons, on peut en présenter les traits principaux.

Sur le Rhône supérieur, en aval du Léman, la propagation de la crue est considérée comme semi-rapide. Les affluents alpins réagissent rapidement aux précipitations et l'augmentation des débits se répercute en quelques heures dans le Rhône. La crue se forme en une demi-journée après les épisodes de pluie sur le secteur le plus en amont. On notera cependant que la plaine de Chautagne et le lac du Bourget écrètent jusqu'à 500 m³/s sur un débit de 3000 m³/s du Rhône supérieur. Au niveau de la confluence de l'Ain, la crue arrive dans les 24 heures et continue à progresser durant une demi-journée, après avoir été à nouveau écrétée, pour des débits supérieurs à 1500m³/s, dans la plaine de Brangues-Le Bouchage. La crue combinée du Rhône et de l'Ain arrive ensuite à Lyon en moins de 12 heures. Cette relative rapidité de la propagation des crues limite la durée de la phase la plus critique qui ne se prolonge en général pas au-delà de 2 jours à Lyon.

A l'aval de Lyon la crue semi-rapide du Rhône et la crue très lente et prolongée de la Saône se rassemblent pour se propager avec une double dynamique, souvent plus rapide dans un premier temps, puis plus lente dans un deuxième temps. Avant d'arriver à Valence, l'Isère et les affluents venant du Massif Central apportent chacun une nouvelle composante à la crue du Rhône en fonction des précipitations qu'ils ont reçues. Le débit de base met environ 12 heures à se propager entre Lyon et Valence, mais il peut être augmenté en quelques heures par celui des affluents de la rive droite et en une demi-journée par celui de l'Isère.

En descendant la vallée, la dynamique de la crue, tributaire des réactions des affluents méridionaux, se complexifie. On peut distinguer trois principales configurations.

- la première voit les crues formées entre Lyon et Valence s'atténuer vers l'aval quand les bassins des affluents ont été faiblement arrosés.
- la configuration qui produit des crues généralisées correspond à des apports répartis le long du cours. C'est la crue d'Octobre 1993 et celle de Mai 1856, avec toutefois un phénomène plus complexe comprenant plusieurs ondes de crue.
- la dernière configuration correspond à une production prépondérante des affluents du cours aval. Elle peut s'observer à partir de débits faibles du Rhône à Lyon, la crue se formant essentiellement dans le cours aval (scénario des crues de 2002 et 2003). Les crues des affluents sont souvent décalées dans le temps mais elles contribuent à augmenter les débits propagés.

Sur le cours du Rhône aval, en dehors des crues qui se propagent sans renforcement depuis Lyon-Valence en pratiquement 2 jours, les réactions se manifestent dans le Rhône en une douzaine d'heures après les épisodes de pluie.

Principaux secteurs hydrographiques du Rhône

Secteur	Affluents et zones impactant fortement le régime du Rhône	Affluents et zones d'expansion	Noeuds hydrographiques
Rhône-amont du Léman au Fier	L'Arve		Confluence Fier
Rhône-amont du Fier au Guiers	Le Fier – Plaine de Chautagne		Confluence Guiers
Rhône-amont du Guiers à l'Ain	Le Guiers – Plaine de Brangues-Le Bouchage		Confluence Ain
Rhône-amont de l'Ain à la Saône (Lyon)	L'Ain – Plaine de Miribel-Jonage		Confluence Saône
Rhône-moyen de la Saône à l'Isère	La Saône, affluents du Pillat		Confluence Isère
Rhône-moyen de l'Isère à l'Ardèche	L'Isère, le Doux, L'Eyrieux, la Drôme - Plaine de Donzère-Mondragon		Confluence Ardèche
Rhône-aval de l'Ardèche à la Durance	L'Ardèche, la Cèze, l'Ouvèze – Plaine de Caderousse, Ile de la Barthelasse		Confluence Durance
Rhône-aval de la Durance au Gard	Le Gard		Confluence Gard
Rhône-aval, secteur du Delta	Plaines de Vallabrègues-Boulbon, de Beaucaire-Fourques, de Tarascon-Arles, Camargue		Mer Méditerranée

La chronologie des crues historiques du Rhône fait apparaître plusieurs phases de répétition des crues fortes et elle fait ressortir plusieurs événements très intenses qui ont été décrits par Maurice Champion notamment :

Crues historiques décrites	Régime hydroclimatique	Inondations
Novembre 1840	Crue généralisée provoquée par deux vagues de pluies océaniques et méditerranéennes extensives, avec très forte contribution de la Saône	Débordements généralisés sur l'ensemble du Rhône en aval de Lyon
Mai-juin 1856	Crue généralisée provoquée par une conjonction de pluies océaniques et méditerranéennes extensives	Débordements généralisés, notamment à Lyon, Avignon et en Camargue suite à des ruptures de digues
Novembre 1935	Crue à forte composante méditerranéenne extensive impactant surtout le Rhône aval	Débordements plus importants en allant vers l'aval, notamment à Avignon
Février 1990	Crue océanique sur le Rhône-amont avec composante nivale	Débordements généralisés jusqu'à la confluence de l'Ain, puis débordements importants en amont de Lyon
Octobre 1993	Crue océanique résultant de l'accumulation des crues modérées des affluents	Débordements dans les principales zones d'expansion du Rhône en aval de Lyon et par ruptures de digues du Petit-Rhône
Janvier 1994	Crue océanique modérée renforcée en aval suite aux pluies localement fortes sur la Drôme ou la Durance	Débordements dans les principales zones d'expansion du Rhône en aval de Lyon et par ruptures de digues du Petit-Rhône
Décembre 2003	Crue méditerranéenne extensive formée uniquement par les apports des affluents de Lyon à la mer	Débordements dans les principales zones d'expansion du Rhône en aval de Montelimar et par ruptures de digues sur le Rhône-aval (inondation d'Arles et de la rive

gardoise en aval de Beaucaire)

Pour plus de détails sur les événements historiques, on pourra se reporter à l'Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (unité de présentation Rhône).

Études et méthodes mobilisées

Le Rhône bénéficie d'une somme de connaissances importantes sur son fonctionnement. On citera en premier les travaux de Maurice Pardé (Le régime du Rhône, Lyon, 1925) qui représente une référence scientifique incontournable sur le fonctionnement hydrologique du Rhône et sur les paramètres des crues historiques du XIXème siècle et du début du XXème. Ensuite, le Rhône a fait l'objet d'études hydrauliques détaillées dans le cadre de la réalisation des aménagements hydroélectriques de la CNR entre les années 1940 et 1960. Plus récemment, suite aux crues importantes des années 1990, l'Etude globale sur le Rhône (1999-2002) avait pour objet d'élaborer une stratégie de gestion du Rhône. Elle comprend les volets hydrologique, hydraulique, transport solide et enjeux qui ont chacun produit des données et des analyses consolidées sur l'ensemble du Rhône français.

Le travail de cartographie de l'aléa attendu sur les TRI de Lyon, Vienne, Valence, Montélimar et Avignon repose sur une méthode commune et homogène sur le Rhône qui comporte trois étapes (seul le TRI d'Arles fait l'objet d'une méthode spécifique du fait de la configuration deltaïque particulière).

1. Traitements statistiques des données historiques pour déterminer les scénarios hydrologiques des crues faible, moyenne et extrême

Les séries de cotes des crues du Rhône sont connues à Ternay (point kilométrique : altitude du zéro de l'échelle :), Valence (point kilométrique : 109.7 du Rhône ; altitude du zéro de l'échelle : 102.06 NGF orthométrique), Viviers, Avignon et Beaucaire-Tarascon .

PLUS FORTES CRUES ANNUELLES DU BAS RHONE (Tableau provisoire)															
RANG	TERNAY 1895-2001			VALENCE 1855-2001			VIVIERS 1910-2001			AVIGNON (1845-1994)			BEAUCAIRE 1856-1999		
	Date	H en m	Q en m3/s	Date	H en m	Q en m3/s	Date	H en m	Q en m3/s	Date	H en m	Q en m3/s	Date	H en m	Q en m3/s
1	26/02/1957		5320	31/05/1856	7.00	8300	09/10/1993	4.85	7715	03/12/2003		10700	04/12/2003		11500
2	16/02/1928		5120	01/11/1896	6.11	7400	02/12/2003	4.92	7700	31/05/1856	7.83	10400	31/05/1856	7.95	11640
3	01/01/1955		5075	08/10/1993	5.30	6700	07/01/1994		7588	08/01/1994	7.20	9000	08/01/1994		11006
4	26/11/1944		4850	11/11/1886	5.77	6620	17/11/2002	4.71	7500	14/11/1935	7.32	8710	12/11/1886	7.55	10200
5	02/11/1896		4830	26/11/1944	5.75	6620	21/11/1951		6660	30/09/1900	6.94	8650	10/10/1993		9800
6	25/12/1918		4830	16/11/2002	5.22	6600	14/06/1941		6470	22/11/1951	7.27	8270	14/11/1935	7.68	9600
7	23/03/2001	5.84	4780	17/02/1928	5.66	6480	20/01/1955		6320	10/10/1907	6.83	8270	22/11/1951	7.64	9170
8	27/05/1983		4756	19/01/1955	5.70	6300	27/11/1944		6180	09/10/1993	6.39	8200	21/10/1872	6.87	9080
9	05/01/1936		4700	26/12/1918	5.54	6100	23/03/2001	3.96	6162	12/11/1886	6.55	8125	02/11/1896	7.00	9060
10	12/02/1945		4690	03/01/1883		6040	13/11/1935		6000	02/11/1896	6.64	8115	13/11/1996		8981
11	17/11/2002	5.67	4613	23/03/2001	4.88	6022	18/02/1928		5975	07/12/1910	6.43	7925	30/09/1900	7.08	8940
12	30/12/1923		4570	06/01/1936	5.40	5830	28/02/1957	4.00	5900	21/10/1872	6.26	7820	01/01/1889	6.83	8780
13	10/10/1993	5.73	4417	18/05/1983	4.65	5690	11/12/1954		5860	06/01/1919	6.68	7725	11/11/1976		8690
14	21/01/1910		4380	27/02/1957	5.40	5680	19/05/1983	3.77	5850	19/10/1846	5.80	7440	08/12/1910	7.02	8660
15	17/02/1990	5.65	4354	31/12/1923	5.30	5630	07/01/1936		5800	29/10/1882	6.07	7265	10/11/1907	6.83	8500
16	23/11/1992	5.64	4309	02/12/2003	4.60	5600	13/11/1996		5795	22/12/1958	6.70	7110	29/10/1882	6.60	8390
17	16/01/1899		4230	13/11/1935	5.23	5470	05/01/1919		5770	11/11/1976	6.00	7080	06/01/1919	6.80	8280
18	19/12/1981		4186	05/01/1919	5.19	5450	26/12/1918		5725	15/04/1847	5.37	7040	24/10/1977		8125
19	01/01/1919		4160	28/10/1882	5.18	5440	01/12/1910		5720	09/11/1982	5.70	7010	28/10/1864		8100
20	12/02/1977		4105	07/01/1994	4.48	5380	10/10/1988		5655	08/10/1960		6950	09/11/1982		8025
21	14/11/1935		4100	18/12/1981	4.20	5376	04/05/1977		5480	28/10/1864	5.70	6920	19/12/1997		8020
22	06/11/1939		4090	23/11/1992		5328	23/11/1992		5464	29/11/1944	6.40	6750	08/10/1960	6.98	7960
23	08/01/1982		4045	18/01/1899	5.10	5300	20/11/1950		5460	22/01/1955	6.49	6710	22/12/1958		7920
24	23/02/1999	5.22	4040	11/04/1922	5.07	5280	23/03/1937		5400	03/01/1936	6.39	6570	21/05/1917	6.56	7850
25	28/12/1925		4030	02/06/1877		5235	06/10/1960		5390	12/10/1988		6450	03/01/1936	6.82	7820
26	05/09/1956		3960	20/12/1910	5.06	5220	18/11/1940		5390	22/04/1848	5.25	6445	23/10/1891		7800
27	12/04/1922		3940	01/01/1924		5220	15/02/1945		5375	22/10/1891	5.55	6400	27/02/1978		7800
28	26/02/1995	5.05	3883	15/03/1876	5.02	5200	08/05/1932		5375	09/12/1977	5.67	6360	06/10/1924		7600
29	09/03/1914		3870	17/02/1990		5189	31/12/1923		5375	07/11/1963	6.36	6320	21/10/1855		7550
30	27/11/1950		3840	03/11/1859		5160	17/02/1990		5345	30/10/1853	5.18	6290	04/11/1914		7480
31				01/04/1902		5120	14/03/1931		5340						

ATTENTION Toutes les dates commençant par 01/01 sont incertaines en ce qui concerne le jour et le mois

L'importance relative de ces événements s'évalue en les comparant aux données statistiques qui sont régulièrement exploitées. Sur le Rhône, les stations limnimétriques permettent de connaître les hauteurs d'eau depuis plus de cent ans et les débits sur des périodes variables. Les calculs statistiques effectués sur ces données permettent d'évaluer les probabilités d'occurrence des crues et d'établir les débits des crues caractéristiques.

On qualifie de crue décennale et de crue centennale les crues qui ont respectivement une chance sur 10, et une chance sur 100, d'être atteintes ou dépassées chaque année. Ces crues théoriques sont essentielles pour estimer la rareté de crues historiques constatées.

Station	Pougy	Bognes	Seysse	Brens	Lagnieu	Perrache	Ternay	Valence	Viviers	Beaucaire - Tarascon
Débit de la crue caractéristique décennale (Q10)	1180	1450	1430	1720	1810	3120	4450	5620	6100	8400
Débit de la crue caractéristique centennale (Q100)	1470	1920	1940	2150	2400	4230	6000	7510	8120	11300
Débit de la crue caractéristique exceptionnelle	1800	2375	2450	2570	2970	5310	7310	9370	10100	14160

Débits caractéristiques issus du volet Hydrologie de l'Etude globale Rhône (EGR)

L'actualisation de l'hydrologie EGR (datant de 2000) est réévaluée sur les stations du Rhône-aval de Viviers et Beaucaire pour intégrer la série des années 2000 à 2012 comprenant plusieurs crues, dont celle de 2003. Compte tenu de l'importance de la série disponible en 2000, il n'est toutefois pas attendu une évolution notable des débits caractéristiques mentionnés plus haut.

En application de la circulaire du 16 juillet 2012 relative à la mise en oeuvre de la phase « cartographie » de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, trois scénarios hydrologiques sont définis sur le Rhône :

- **crue faible** : scénario hydrologique Q 30 homogène sur chaque TRI ;
- **crue moyenne** : scénario hydrologique d'une crue généralisée type 1856 (scénario lissé pour qu'il soit homogène sur chaque TRI) qui correspond à une période de retour entre 100 et 200 ans selon les secteurs. A l'amont immédiat de Lyon, c'est la crue historique de 1944 qui est retenue avec une période de retour proche de la centennale. La crue moyenne correspond à la crue de référence des Plans de prévention des risques d'inondation (PPRi) ;
- **crue extrême** : scénario hydrologique d'une crue millénaire.

Exemple de détermination du scénario hydrologique de la crue moyenne :

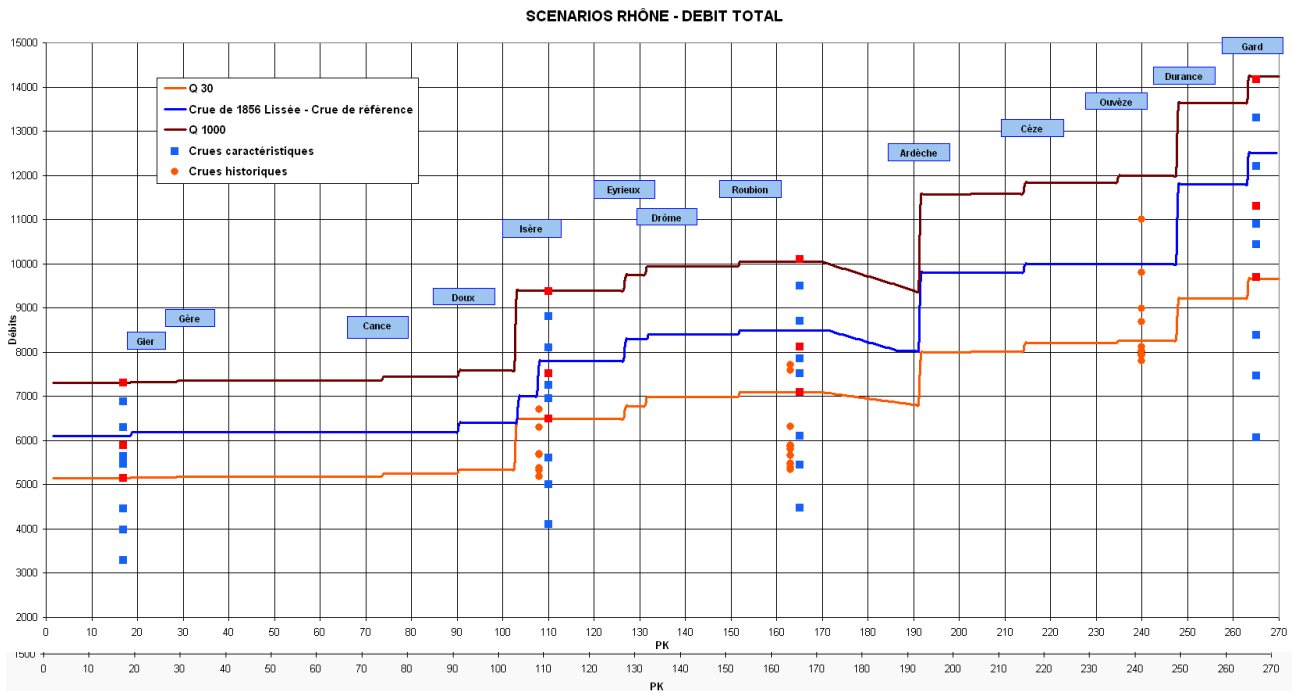
La première étape a consisté à affiner le scénario hydrologique de la crue de 1856. En effet, les données de référence pour cette crue sont établies uniquement aux principales stations historiques de Givors, Valence, Viviers et Beaucaire, ainsi que sur les principaux affluents : Arve, Ain, Saône, Isère, Eyrieux, Drôme, Ardèche, Durance. Le scénario de crue correspondant (« Pardé-brut ») a la particularité de comprendre des crues de l'Isère et de la Drôme particulièrement fortes, comparativement à celle d'affluents comme l'Eyrieux, l'Ardèche et la Durance. Par ailleurs, ce scénario ne permet pas de répartir les apports d'autres affluents importants comme le Doux, la Cèze, le Roubion ou même le Gard.

Pour pouvoir calculer la ligne d'eau de cette crue en situation actuelle, un scénario de crue plus complet a donc été reconstitué. Il s'agit d'un scénario de crue équivalent en importance (dit «1856 Pardé-lissé » par la suite), construit en partant du débit historique de 6100m³/s à la confluence Rhône-Saône pour obtenir le débit historique de 12500m³/s à Beaucaire :

- en intégrant des débits davantage proportionnels aux débits caractéristiques pour chacun des affluents principaux,
- en proposant une répartition des apports plus équilibrée hydrologiquement que dans le scénario « Pardé-brut ».

Le tableau et le graphique suivant montrent comment évoluent, d'amont en aval, les débits des trois scénarios de crue à chaque confluence importante avec l'indication de l'apport de ces affluents principaux.

Station Débit (m ³ /s)	Ternay	Valence	Viviers	Beaucaire- Tarascon
Débit de la crue faible	5150 / Q30	6500 / Q30	7100 / Q30	9650 / Q30
Débit de la crue moyenne - 1856	6100 / Q130	7800 / Q150	8500 / Q160	12500 / Q230
Débit de la crue exceptionnelle	7300 / Q1000	9400 / Q1000	10000 / Q1000	14150 / Q1000



Les aménagements hydroélectriques CNR sont caractérisés par leur débit d'équipement ou débit total turbinable. En crue, il est possible de faire transiter la quasi totalité de ce débit dans le canal usinier (sauf cas particuliers comme dans l'aménagement de Donzère ou l'aménagement de Vallabrègues). Cependant il est nécessaire de considérer des hypothèses de fonctionnement dégradé, comme cela a été fait pour définir l'aléa de référence. Les hypothèses prises consistent à limiter les débits dérivés dans les canaux usiniers proportionnellement au débit de la crue : 70 % pour la crue faible, 50 % pour la crue moyenne et 30 % pour la crue exceptionnelle.

2. Le recours à un modèle hydraulique 1D à casiers pour calculer la ligne d'eau en lit mineur

Pour chaque scénario hydrologique qui renseigne la progression des débits de l'amont à l'aval, les niveaux d'eau en lit mineur sont calculés à partir d'un modèle hydraulique produisant les trois lignes d'eau des crues faible, moyenne et extrême selon des profils du Rhône espacés de 100m environ. Le calcul des lignes d'eau en lit mineur a été effectué en utilisant le modèle calé pour l'Étude Globale sur le Rhône, avec des hypothèses de fonctionnement dégradé des aménagements hydroélectriques en période de crue (précisées pour chaque scénario précédemment).

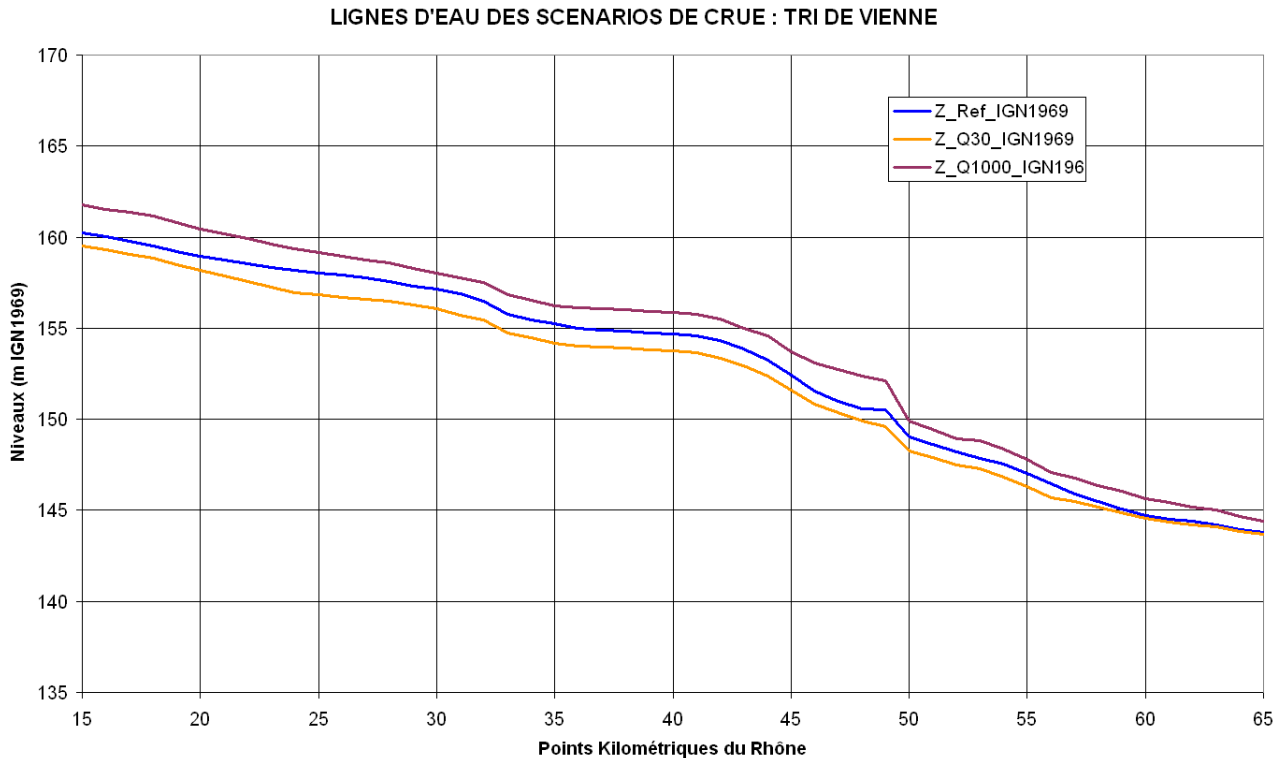
Ce modèle hydraulique disponible permettant de calculer les lignes d'eau de crue est celui qui est mis en œuvre et actualisé par la CNR depuis l'entrée du Rhône en France jusqu'au barrage de Vallabrègues. Dans le cadre de la convention d'utilisation partagée de ce modèle entre la CNR et l'Etat, les services de l'Etat (DREAL Rhône-Alpes) procèdent aux modélisations nécessaires pour définir les lignes d'eau des trois scénarios de crue Q 30, Q1856 et Q1000.

De Beaucaire à la mer, le modèle disponible est celui qui a été mis en œuvre pour le volet hydraulique de l'Étude globale sur le Rhône par le bureau d'étude Egis-Eau.

Ces deux modèles ont été actualisés après la crue de décembre 2003 sur le secteur en aval de Viviers.

Considérations sur les modèles hydrauliques : ces modèles sont construits à partir des données topographiques et bathymétriques disponibles. Les modèles sont calés, après construction, sur les relevés effectués pendant une crue. Ainsi, un nouveau modèle serait calé sur les mêmes observations que celles qui ont été utilisées pour les modèles existant et les résultats de calcul seraient très voisins. Par ailleurs, la construction et le calage d'un nouveau modèles représente une opération longue, également tributaire de

la disponibilité des données. Ceci a justifié que les résultats des modèles existant soient retenus comme suffisamment représentatifs des conditions actuelles d'écoulement. Par ailleurs, les résultats de ces calculs, qui correspondent à chaque scénario hydrologique et à des hypothèses de calcul bien précis, doivent être utilisés de manière raisonnée. Les cartographies de l'aléa sont en effet élaborés dans un objectif de prévention et n'ont pas pour objet la prédiction exacte des phénomènes de crues.



3. Par croisement avec la topographie, détermination de l'enveloppe inondable dans le lit majeur et les hauteurs d'eau

Le modèle hydraulique existant sur le Rhône est d'abord construit pour la gestion du lit mineur; il calcule une ligne d'eau en de nombreux profils du lit mineur, et uniquement des niveaux moyens dans les casiers d'inondation. Ces casiers d'inondation sont construits pour représenter correctement les volumes dans le lit majeur, ils ne permettent pas de tracer directement l'enveloppe de la zone inondable.

L'aléa des crues faible, moyenne et extrême est obtenu par projection horizontale de la ligne d'eau en lit mineur sur le lit majeur pour délimiter la zone inondable en utilisant les données topographiques disponibles. Cette projection est réalisée en prenant en compte le fonctionnement hydraulique (intrados ou extrados, largeur de la zone d'expansion), ainsi que les zones partiellement protégées par des ouvrages où l'inondation se produit par remontée depuis un point de débordement situé en aval. Le mode de projection horizontale constitue une hypothèse correspondant à une crue de longue durée, ce qui se justifie par les objectifs de prévention de la cartographie de l'aléa.

D'aval en amont du TRI, les cartes ci-dessous présentent la ligne d'eau en lit mineur pour chaque scénario dont l'altitude est renseignée à chaque point kilomètre, ainsi que les droites de projections qui permettent de déterminer l'enveloppe inondable de référence à partir du croisement entre ces niveaux d'eau et la topographie.

Le croisement entre les droites de projection de la ligne d'eau en lit mineur et la topographie fournie par la base de données topographiques du Rhône de l'IGN de 2010 (précision du MNT : 1 point tous les 2m et précision à 20cm sur la cote z) permet de déterminer avec une grande précision les hauteurs d'eau en tout point de l'enveloppe inondable. Pour le Rhône, les crues sont lentes si bien que l'on ne recherche pas à prendre en compte la vitesse d'écoulement des eaux comme un facteur aggravant. L'aléa est représenté selon 4 classes de hauteur :

- 0-0,5m ;
- 0,5-1m ;
- 1-2m ;
- supérieur à 2m.

Ouvrages pris en compte

Conformément à la doctrine Rhône et à la circulaire de juillet 2012, les secteurs endigués restent exposés au risque d'inondation pour les crues moyennes et extrêmes du fait des possibles surverses voire des ruptures des ouvrages de protection.

Pour la crue faible, en l'absence d'une expertise sur l'ouvrage, le même principe est appliqué.

L'aléa est d'abord qualifié et affiché hors ouvrage de protection, comme si la digue n'existait pas (projection horizontale de la ligne d'eau lit mineur dans le lit majeur).

Le sur-aléa lié au risque de défaillance de l'ouvrage en cas de rupture est ensuite pris en compte sous la forme d'une bande de sécurité en arrière immédiat de la digue où l'aléa est considéré comme fort. La largeur de cette bande dépend de la différence de hauteur entre la cote de référence dans le lit mineur et le terrain naturel :

- 100 mètres de large si cette différence est inférieure à 1.50 mètres ;
- 150 mètres de large si cette différence est comprise entre 1.50 et 2.50 mètres ;
- 250 mètres de large si cette différence est comprise entre 2.50 et 4 mètres ;
- 400 mètres si cette différence est supérieure à 4 mètres.

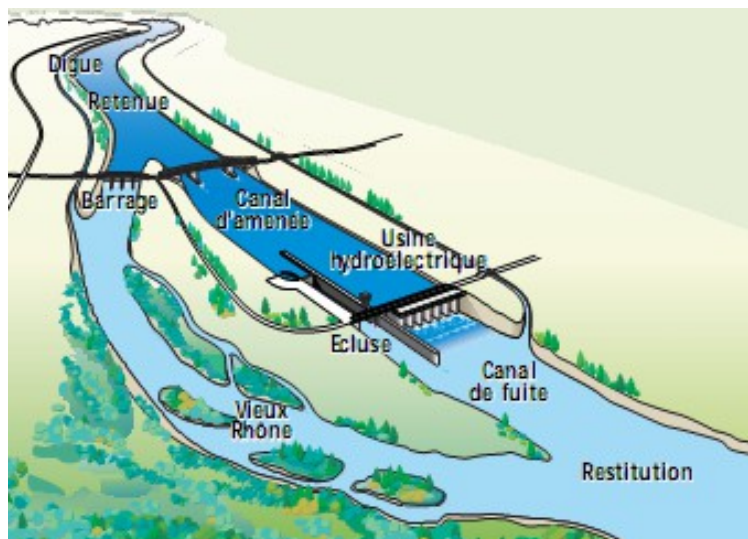
Cas particulier des aménagements hydroélectriques de retenue

La morphologie du fleuve Rhône a beaucoup évolué du fait des aménagements multiples qui se sont succédés au cours du temps, on rappellera : les ouvrages de protection des villes (alignement de quais) réalisés après la crue de 1856, les épis Girardon chargés, à partir des années 1880, d'améliorer la navigation fluviale ou encore les aménagements hydroélectriques de la Compagnie nationale du Rhône après la Seconde Guerre mondiale. Le linéaire rhodanien est aujourd'hui en grande partie artificialisé, à l'image des 19 aménagements hydroélectriques exploités par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) qui jalonnent le fleuve depuis Génissiat après la frontière Suisse jusqu'à Vallabrègues, à l'amont du delta de Camargue. Le barrage de Génissiat, le plus en amont du Rhône français, est un barrage réservoir de 70 mètres de hauteur et d'une capacité totale de 53 millions de m³ (capacité utile de 12 millions de m³) qui barre totalement le lit du fleuve. Les autres ouvrages fonctionnent au fil de l'eau avec des dérivations vers les usines hydroélectriques pour tous les aménagements sauf celui de Vaugris qui ne comporte pas de dérivation. Par conséquent, si les crues historiques antérieures aux aménagements de la CNR nous enseignent certaines leçons de l'histoire longue des crues du Rhône, elles ne peuvent pas être utilisées comme des événements de référence qui pourraient se reproduire à l'identique aujourd'hui.

Il faut ajouter à ces équipements les aménagements hydroélectriques importants réalisés sur des affluents. Aucun de ces aménagement n'a de fonction de rétention des crues. Ainsi, les consignes de gestion en période de crue sont basées sur le maintien de la sécurité de ces aménagements. Selon le niveau de remplissage de la retenue avant un épisode de crue, cette gestion peut permettre de stocker une partie des débits entrant jusqu'au niveau maximal d'exploitation. Ensuite, les aménagements ont la capacité d'évacuer vers l'aval l'intégralité du débit entrant dans l'aménagement. Les principaux aménagements hydroélectriques des affluents du bassin du Rhône (Vouglans sur l'Ain, Tignes et Monteynard sur le bassin de l'Isère, Serre-Ponçon et Sainte-Croix sur la Durance) interceptent moins de 10% du bassin versant du Rhône ; ils peuvent avoir une influence sur les crues faibles du Rhône mais ils n'ont qu'une influence limitée sur les crues importantes du Rhône.

L'impact des **19 aménagements hydroélectriques sur le Rhône** (18 aménagements de la Compagnie Nationale du Rhône et 1 aménagement EDF) sur le déroulement des crues n'est pas significatif, les consignes de conduite des aménagements étant basées sur les paramètres de la propagation naturelle avec un débit maximum admissible dans le canal usinier (débit d'équipement de l'usine hydroélectrique et débit des déchargeurs selon les aménagements) et un abaissement progressif du barrage dès les faibles crues pour faire passer le débit complémentaire.

La configuration du Rhône aménagé, conduit à distinguer le régime hydraulique des branches en retenue et des canaux usiniers de celui des branches non artificialisées : Vieux-Rhône (ou Rhône court-circuité) et Rhône naturel (entre deux aménagements). Les branches en retenue et les canaux usiniers répondent aux caractéristiques des barrages.



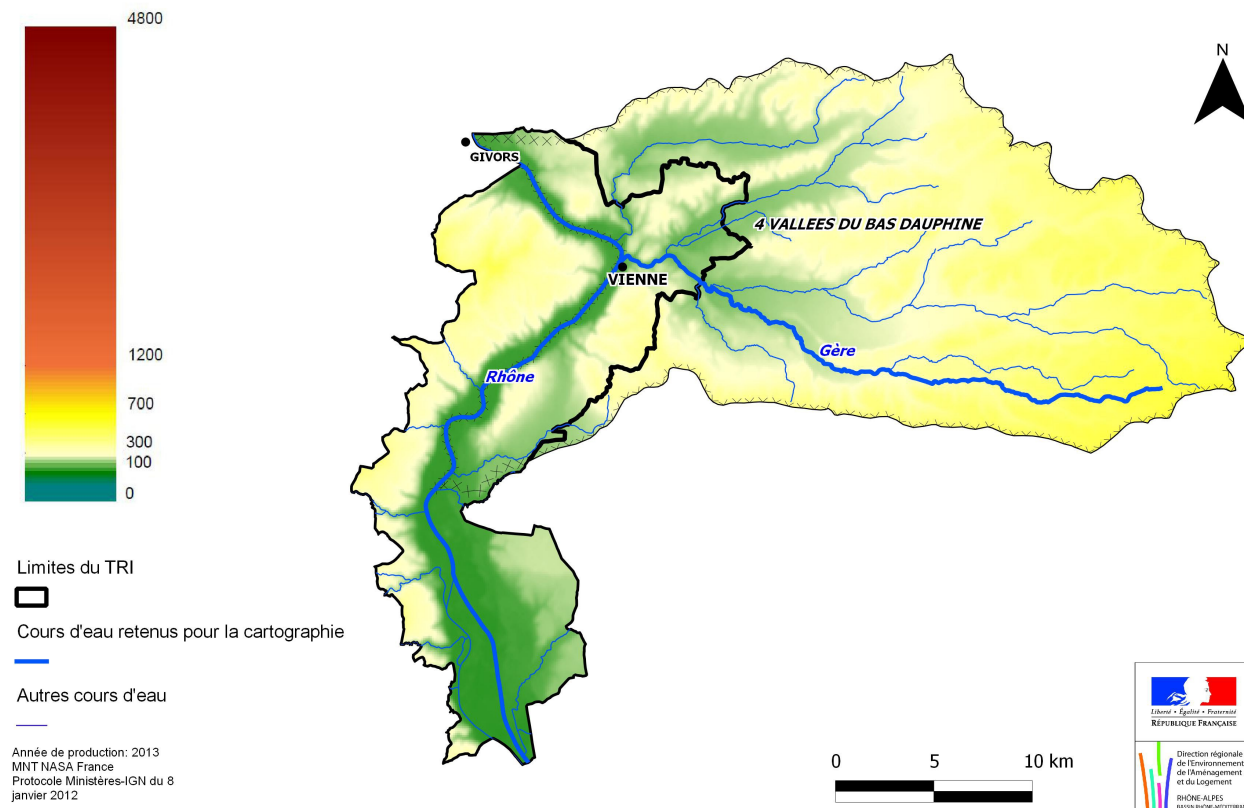
Les branches en retenue garantissent un haut degré de sécurité : protection « millénaire » avec revanche de 0.5 ou 1 mètre), fonctionnement particulier (toujours en eau), encadrement réglementaire propre aux barrages, et procédures précises de surveillance et de contrôle. Conformément à la circulaire du 16 juillet 2012, les espaces situés à l'arrière de ces ouvrages sont considérés comme des espaces soustraits à l'inondation pour les trois scénarios de crue. Les espaces soustraits sont déterminés par la projection horizontale de la ligne d'eau en lit mineur de la crue extrême sur le lit majeur. Une bande de sécurité de

100m est également représenté à l'aval des ouvrages conformément aux pratiques PPRi préconisés par la doctrine Rhône.

Les canaux usiniers ne sont pas considérés comme ayant pour effet de soustraire des espaces à l'inondation étant donné que les débits sont contrôlés dans le canal (le sur-débit de crue passant dans le Vieux Rhône). Par conséquent, les canaux usiniers ne sont pas pris en compte dans la cartographie de l'aléa pour les trois scénarios de crue.

3.2 - Débordement de la Gère

Localisation du TRI de Vienne au sein du bassin versant de la Gère

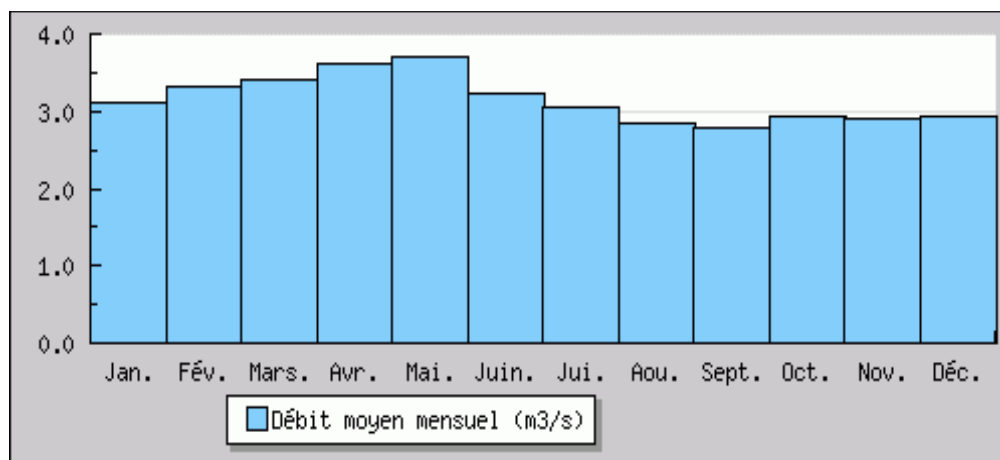


La Gère est un affluent du Rhône qui s'étend sur un linéaire d'environ 30 km et draine un bassin versant total de 386 km². Elle prend sa source sur la commune de Lieudieu, est renforcée par les flots de la Vésonne et de la Véga puis traverse les villes de Pont Evêque puis de Vienne avant de se jeter dans le Rhône, en rive gauche.

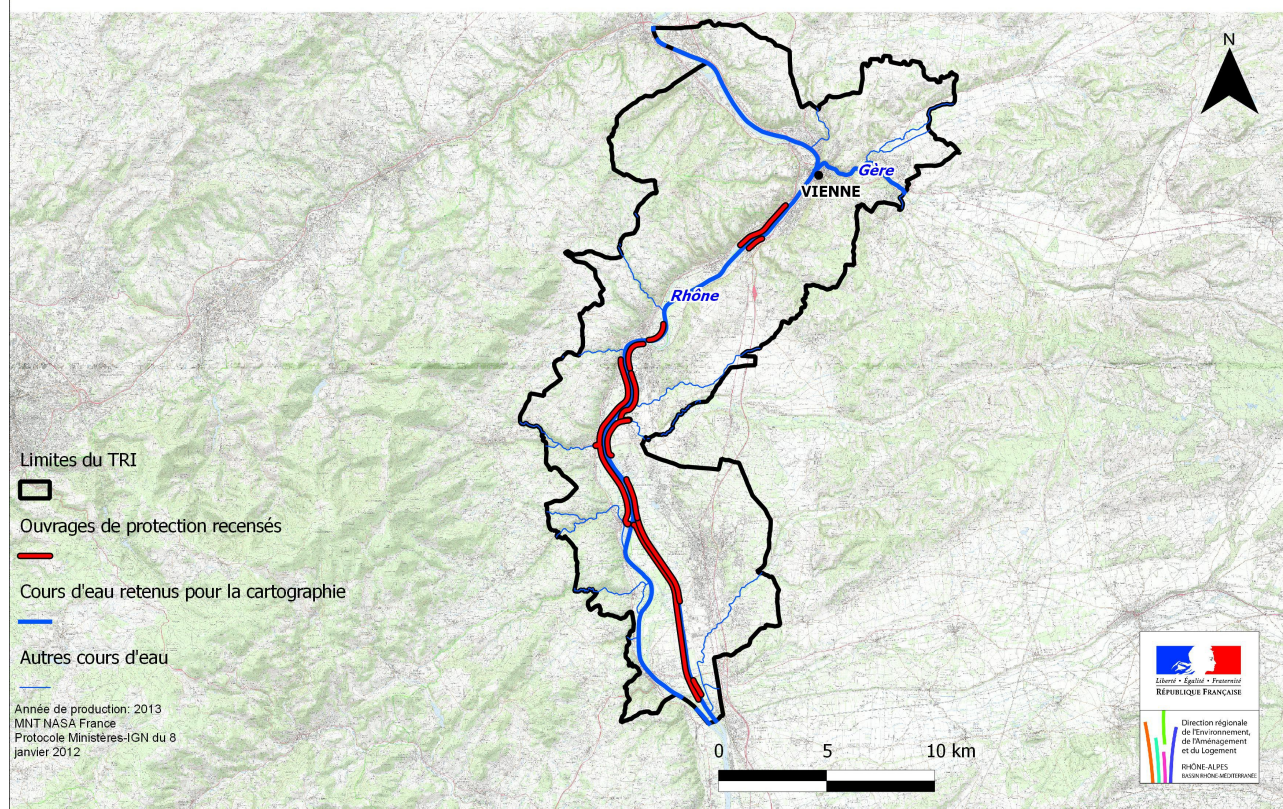
Le secteur d'étude (TRI de Vienne) se situe sur une zone urbanisée, où les berges de la Gère sont régulièrement artificialisées par des bâtiments (habitations ou usines) ou des protections (murets le long des infrastructures routières). La Gère est bordée en rive droite par la route départementale 502, de la confluence avec la Véga jusqu'au Rhône.

Principales caractéristiques des phénomènes

Hydrogramme de la station de Pont-Eveque [Cancane] / Source: Banque Hydro



Localisation des ouvrages de protection recensés au sein du TRI de Vienne



Crues historiques sur la Gère :

Ne sont présentées ici que les crues datant de moins de 50 ans. Le détail des événements est extrait du Plan de Prévention des Risques Naturels de Vienne, de l'étude d'inondabilité de la Gère et de ses affluents de BCEOM de janvier 2003 et de l'EPRI du Rhône-Moyen.

Date de l'événement	Origine	Secteur touché	Observations
Octobre-Novembre 1840	Crue mixte : pluies océaniques et méditerranéennes	Le val de Saône ainsi que les vallées du Gier et de la Gère	A Septème, Pont-l'Evêque et Vienne, la Gère occasionne dès le 30 octobre d'importants dégâts aux infrastructures (routes, ponts), usines et maisons avec des phénomènes aggravants d'embâcle. A Vienne, le passage quelques jours plus tard (4 novembre) du pic de crue du Rhône aggrave encore la situation.
Mai-Juin 1856	Crue mixte : pluies océaniques et méditerranéennes	Bassin de la Gère	Le bassin de la Gère connaît des pertes importantes (arrêt des usines à Pont-l'Evêque).
1 ^{er} mai 1983		Bassin de la Gère	L'impact en biens et personnes de cette inondation est demeuré assez faible, mais cet épisode est resté dans les mémoires en raison d'un second phénomène exceptionnel le 16 du même mois, alors qu'aucune mesure n'avait donc pu être prise.
16 novembre 2002		Bassins de la Gère et de la Vézonne	Crue modérée, légèrement débordante. Dégâts peu importants.
27 juillet 2003		Crue généralisée	De nombreux ruisseaux et ravins débordent. Les réseaux d'eau pluviales qui collectent en grande partie ces écoulements naturels sont saturés et débordent dans les secteurs urbanisés.

Cartographie des événements :

Études et méthodes mobilisées :

- **Événement fréquent :**

La caractérisation de l'aléa inondation correspondant au scénario fréquent a fait l'objet d'une étude spécifique pour répondre au besoin de cartographie de la directive inondation. Ainsi une étude a été confiée à EGIS Eau en 2013 pour étudier la crue vicennale de la Gère.

Hydrologie :

Les résultats de deux études ont été utilisés pour l'estimation des débits de la Gère et de la Vega en Crue vicennale :

- Etude d'inondabilité de la Gère et de ses affluents réalisée en 2003 par BCEOM pour le compte de la direction départementale de l'agriculture et de la forêt de l'Isère, pour la Gère. Cette étude a servi de référence pour le volet inondation des PPR multirisques de Vienne et de Pont-Evêque.

- Etude d'inondabilité de la Véga à Pont Evêque réalisée par CEDRAT en avril 1998, pour la Vega.

Des ajustements de Gumbel réalisés sur les valeurs des débits issus de ces études ont permis d'approcher la valeur des débits Q20. Ces valeurs ont ensuite été confortées par la méthode du Gradex sur la station de Lyon-Bron.

Ainsi les valeurs de débits retenues pour la crue vicennale sont de 240 m³/s pour la gère, à la confluence avec le Rhône, et de 42 m³/s pour la Vega, à sa confluence avec la Gère.

Ensuite, afin d'étudier la crue vicennale de la Gère, il a été décidé de modéliser une crue de période de retour 20 ans dans la Gère et une crue de période de retour 10 ans dans la Véga, du fait de la non concomitance probable des crues de ces deux bassins versants (temps de concentration différents).

Bilan des débits injectés dans le modèle

Bassin versant	Débit injecté (m ³ /s)
Gère amont Véga	208
Véga	32
Gère aval Véga	240

Modélisation hydraulique :

Le modèle hydraulique élaboré dans le cadre de l'étude d'inondabilité de 2003 citée ci-dessus, a été repris pour simuler la crue vicennale. Il s'agit du modèle HEC-RAS de l'US Army Corps of Engineers. C'est un logiciel de modélisation hydraulique destiné à simuler l'écoulement dans les cours d'eau et les canaux. Il est unidimensionnel, ce qui signifie qu'il n'existe pas de modélisation directe des variations hydrauliques dues aux changements de forme de la section transversale, à la présence de coudes ou autres aspects d'un écoulement 2D ou 3D.

La procédure de base de calcul du logiciel HEC-RAS pour les écoulements permanents est basée sur la solution de l'équation de conservation de l'énergie à une dimension. Pour les écoulements non permanents, le logiciel résout l'ensemble dynamique des équations de Saint-Venant par la méthode des

différences finies.

Pour rester conforme au modèle de 2003, le régime hydraulique simulé est le régime permanent. En effet, l'hypothèse de régime permanent est pessimiste sur des linéaires importants, car elle suppose qu'en tout point du modèle passe simultanément la totalité du débit maximum au point considéré, sans tenir compte des laminages qui ont pu avoir lieu à l'amont. Au niveau des différentes prises d'eau (canal, usine), le débit naturel de la Gère est modélisé dans le tronçon court-circuité.

Le modèle hydraulique de 2003 a été calé d'après la crue de 1983. Afin de valider les hypothèses de modélisation, la crue centennale a été simulée pour retrouver les cotes de lignes d'eau décrites dans le PPRI.

Il a été convenu que les murets en berges sont pris en compte dans la modélisation. Le rendu cartographique associé correspond à la prolongation horizontale de la ligne d'eau au droit de ces ouvrages (murets, bâti) jusqu'au terrain naturel, selon les données topographiques disponibles. Les vitesses sur ces surfaces « prolongées » sont indicatives.

Les entrées d'eau par les éventuelles ouvertures des bâtiments n'ont pas été prises en compte, compte tenu de l'absence de données topographiques sur ces ouvrages.

Topographie :

Le cours d'eau de la Gère présente un linéaire artificialisé important. Il est régulièrement bordé par des usines ou habitations et contraint ponctuellement par la RD502. Du fait de sa chenalisation, la Gère a peu évolué depuis 2001. Les levés topographiques réalisés à cette époque sont donc conformes à la morphologie actuelle du cours d'eau (d'après les observations faites sur le terrain et les informations fournies par la ville de Vienne, Vienn'Agglo et le Syndicat des 4 Vallées). Sur l'ensemble du TRI de Vienne, la Gère est décrite selon 21 profils en travers et 16 ouvrages hydrauliques (seuils transversaux et ponts). Seul le secteur de l'ancienne usine Dyant a évolué significativement. Il a donc été convenu d'adapter la modélisation de la Gère sur ce secteur. Les profils en travers sont donc modifiés en tenant compte de l'aménagement du bassin d'orage (données topographiques de la Ville de Vienne du 29/04/2013 et données transmises par Vienn'Agglo le 24/05/2013).

Conditions aux limites aval

Le niveau d'eau du Rhône a une influence sur les lignes d'eau de la Gère. Lors des reconnaissances de terrain, cette influence est visible à partir du passage couvert sous le carrefour routier de Vienne.

Le Service Prévision des Crues suit les variations de hauteur d'eau du fleuve au niveau de la station de Ternay (CNR, PK 14.7), en amont de la confluence avec la Gère.

La concomitance d'une crue du Rhône et d'une crue de la Gère est peu probable compte tenu de la taille et de la situation des deux bassins versants. Un facteur 10 est usuellement utilisé comme pondérateur de période de retour (exemple : pour une crue centennale sur la Gère, une crue décennale est observée sur le Rhône).

Ainsi, dans le cas d'une crue vicennale sur la Gère, il a été convenu de retenir une crue biennale sur le Rhône.

Le niveau d'eau en condition aval de notre modèle sera donc égal à 150,85 m NGF.

Résultat des simulations :

Sur la Gère amont (en amont de la confluence avec la Véga), dans le lit les hauteurs d'eau varient de 4 à 5 m et les vitesses entre 1 et 3 m/s. On observe des débordements en rive droite au niveau de parcelles agricoles mais également au niveau de l'usine Ahlstrom située en bordure immédiate du cours d'eau (bâtiments non touchés). En aval, les bassins de traitement de l'eau ainsi qu'un local d'exploitation sont touchés par la crue vicennale.

Les murets longeant la Gère en rive gauche au droit de jardins privés sont submergés sauf ponctuellement où les lignes d'eau ont été artificiellement prolongées à l'horizontale (zone soustraite à l'inondation sur la cartographie).

Au niveau du site de Bocoton, les ouvertures des bâtiments n'ont pas été considérées. La prolongation de la zone inondable (zone soustraite à l'inondation) a été définie selon la topographie mise à disposition par la ville de Pont-Evêque. En comparaison avec la crue centennale, la crue vicennale engendre des niveaux d'eau fortement atténués en amont immédiat du pont de la RD41a.

Sur la Gère aval, les hauteurs d'eau varient entre 4 et 6 m dans le lit, compte tenu de l'apport de la Véga et de la chenalisation du cours d'eau (pas d'expansion des crues en rive). Les vitesses varient entre 1 et 4 m/s dans le lit.

La RD502 est inondée localement compte tenu notamment de la sous capacité du pont-seuil de la « Champignonnière ». Les hauteurs restent inférieures à 50 cm et les vitesses sont inférieures à 0,5 m/s sur la voirie. En amont immédiat, le muret est en charge mais n'est pas submergé: la zone soustraite à l'inondation correspond au prolongement théorique de la ligne d'eau.

Le cheminement piéton longeant la Gère en rive droite est inondé pour la crue vicennale, notamment au niveau de l'ancienne usine Dyant. Les hauteurs d'eau varient de 1 à 2,5 m selon les secteurs avec des vitesses pouvant atteindre les 3m/s.

A l'aval, la passerelle rue Jacquard est submergée et le seuil à ses côtés est en eau (hauteur d'eau proche de 3 m).

Scénario retenu	Q20
Modèle utilisé	Modèle HEC-RAS 2003
Données utilisées	Estimation du des débits sur la base des débits des études antérieures (1998 et 2003)
Prise en compte des ouvrages de protection	Pas d'ouvrages de protection en tant que tels mais des murets pris en compte pour le calcul de la ligne d'eau et prolongement de la ligne d'eau dans le cas où ils ne sont pas submergés (zone soustraite à l'inondation)
Incertitudes et limites	Hypothèses de débits Prolongement de la ligne d'eau quand murets non submergés Topographie disponible (non prise en compte des ouvertures dans les bâtiments et prolongement lignes d'eau)
Mode de représentation retenu pour la cartographie	Hauteurs d'eau calculées par étude EGIS Eau 2013

- **Événement moyen :**

Les données utilisées pour la réalisation des cartographies du scénario moyen sont issues du PPR Multirisques de Vienne approuvé en 2006 qui affiche le risque d'inondation pour une crue centennale après exploitation des résultats de l'étude d'inondabilité BCEOM de 2003 déjà citée ci-dessus. Pour des raisons de disponibilité de données et de cohérence parfaite entre le PPR et les cartes directive inondation, il a été décidé de cartographier les aléas du PPR pour ce scénario, les cartes de hauteurs d'eau n'ayant pas été fournies dans le PPR.

Hydrologie :

La pluie de projet d'occurrence 10 ans conduisant au débit maximum présente une durée de 24 heures, et conduisant à un débit de la GERE à VIENNE de 205 m³/s.

Pour la pluie de période de retour 100 ans, une pluie de durée correspondant à un débit de la GERE à VIENNE de 321 m³/s a été retenue.

Issues des simulations hydrologiques, les ondes de crue d'occurrence 100 ans injectées dans le modèle hydraulique présentent les débits maximums suivants :

Cours d'eau	Point d'injection	Débit maximum injecté (m³/s)
La Vésonne	Amont du modèle (Les Granges)	70
La Vésonne	La Gabetière	80
La Gère	En amont du modèle (Chaumont)	65
La Gère	A la jonction avec la Vésonne (Pré de l'Abbaye)	145
La Gère	A la papeterie	220
La Gère	A Cancanne	321
La Sévenne	En amont du modèle	66

Modélisation hydraulique :

Dans le cadre de l'étude de 2003, une modélisation mathématique des crues rapides a été réalisée pour la GERE et la VESONNE. Cette modélisation a été faite par le biais du logiciel de modélisation hydrologique HEC-HMS qui permet de simuler le comportement des bassins-versants vis-à-vis de différents phénomènes pluvieux (cf description ci-dessus).

Le modèle a été calé sur la crue du 1er mai 1983, dont le débit maximal a été estimé à 111 m³/s à Cancanne.

Topographie :

Pour les besoins de la modélisation de 2003, il a été établi 76 profils en travers répartis sur la Gère et la Vésonne. Les 27 ouvrages présents sur le linéaire ont également fait l'objet de levés topographiques.

Synthèse des résultats de la modélisation extraite du PPR :

Les vitesses d'écoulement maximales sont comprises entre 1 et 3 m/s.

Pour les débordements, on observe que la capacité de la Gère augmente linéairement au fur et à mesure que l'on se déplace vers l'aval ;

Contrairement à de nombreux bassins versants, la pente du radier augmente en moyenne lorsqu'on se déplace vers l'exutoire, les débordements sont moindres à l'aval, et ce, malgré l'apport des différents affluents ;

La partie aval, très urbanisée, a fait l'objet de nombreux aménagements qui permettent de canaliser les crues, tandis que la partie amont, à tendance plus agricole, n'a pas le gabarit pour supporter la crue centennale ;

Pour la crue centennale, les ouvrages hydrauliques sur la Gère sont en partie en charge ou submergés en raison de leur capacité réduite. Ainsi seuls 25 % des ponts sur la Gère sont en charge ou submergés.

Outre les risques induits par l'impact de l'onde de crue sur ces ouvrages, ceux-ci constituent une retenue à l'origine d'une courbe de remous importante en amont, et donc d'une inondation forte des terres situées juste en amont.

Scénario retenu	Q100
Modèle utilisé	Modèle HEC-RAS 2003
Données utilisées	Débits étude d'inondabilité de 2003
Prise en compte des ouvrages de protection	Non, pas d'ouvrages de protection en tant que tels
Incertitudes et limites	
Mode de représentation retenu pour la cartographie	Aaléas du PPRI

- **Événement extrême ou de faible probabilité :**

Scénario retenu	Q1000
Modèle utilisé	CARTINO PC
Données utilisées	MNT ARTELIA et données SHYREG recalées pour assurer la cohérence des zones inondables identifiées entre le PPR et le modèle CARTINO PC
Prise en compte des ouvrages de protection	non
Incertitudes et limites	la précision du MNT utilisé est plutôt faible pour une exploitation hydraulique. Compte tenu des délais impartis, le résultat donne toutefois un ordre de grandeur de l'emprise de la crue.
Mode de représentation retenu pour la cartographie	hauteurs d'eau d'après les résultats de la modélisation CARTINO.

3.3 - Carte de synthèse des surfaces inondables -

Il s'agit de cartes restituant la synthèse des surfaces inondables de l'ensemble des scénarios (fréquent, moyen, extrême) par type d'aléa considéré pour le TRI. Ne sont ainsi représentées sur ce type de carte que les limites des surfaces inondables.

Les cartes de synthèse du TRI de Vienne ont été établies pour l'ensemble des débordements de cours d'eau (et les submersions marines).

Plus particulièrement pour la cartographie des débordements de cours d'eau, celle-ci a été élaborée à partir de l'agrégation par scénario des enveloppes de surfaces inondables de chaque cours d'eau cartographié. Ainsi, dans les zones de confluence, l'enveloppe retenue correspond à l'extension du cours d'eau le plus étendu en un point donné pour le scénario considéré.

Son échelle de validité est le 1 / 25 000°.

IV. Cartographie des risques d'inondation du TRI de Vienne

La cartographie des risques d'inondation est construite à partir du croisement entre les cartes de synthèse des surfaces inondables et les enjeux présents au sein de ces enveloppes. Elles de fait ont été établies uniquement pour l'ensemble des débordements de cours d'eau (et les submersions marines).

En outre, une estimation de la population permanente et des emplois a été comptabilisée par commune et par scénario. Celle-ci est complétée par une comparaison de ces résultats avec la population communale totale et la population saisonnière moyenne à l'échelle de la commune.

Son échelle de validité est le 1 / 25 000°.

4.1- Méthode de caractérisation des enjeux

L'élaboration des cartes de risque s'est appuyée sur un système d'information géographique (SIG) respectant le modèle de données établi par l'IGN et validé par la Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS)¹.

Certaines bases de données ont été produites au niveau national, d'autres données proviennent d'informations soit d'une base commune à l'échelle du bassin, issue des travaux de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), soit de bases plus locales.

4.2 - Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques

L'article R. 566-7 du Code de l'environnement demande de tenir compte a minima des enjeux suivants :

1. Le nombre indicatif d'habitants potentiellement touchés ;
2. Les types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée ;

¹ La Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS) est une commission interministérielle mise en place par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et par le ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire pour standardiser leurs données géographiques les plus fréquemment utilisées dans leurs métiers. Cette standardisation prend la forme de *géostandards* que les services doivent appliquer dès qu'ils ont à échanger avec leurs partenaires ou à diffuser sur internet de l'information géographique. Ils sont également communiqués aux collectivités territoriales et autres partenaires des deux ministères. La COVADIS inscrit son action en cohérence avec la directive INSPIRE et avec les standards reconnus.

3. Les installations ou activités visées à l'annexe I de la directive 2010/75/ UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution), qui sont susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation, et les zones protégées potentiellement touchées visées à l'annexe IV, point 1 i, iii et v, de la directive 2000/60/ CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;
4. Les installations relevant de l'arrêté ministériel prévu au b du 4° du II de l'article R. 512-8 ;
5. Les établissements, les infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public.

Conformément à cet article, il a été choisi de retenir les enjeux suivant pour la cartographie des risques du TRI :

1. Estimation de la population permanente dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit d'une évaluation de la population permanente présente dans les différentes surfaces inondables, au sein de chaque commune du TRI. Celle-ci a été établie à partir d'un semi de point discrétisant l'estimation de la population légale INSEE 2010 à l'échelle de chaque parcelle. **Les précisions sur la méthode sont explicitées en annexe.**

L'estimation des populations est présentée dans un tableau figurant dans l'atlas cartographique.

2. Estimation des emplois dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit d'une évaluation du nombre d'emplois présents dans les différentes surfaces inondables, au sein de chaque commune du TRI. L'évaluation se présente sous forme de fourchette (minimum-maximum). Elle a été définie en partie sur la base de donnée SIRENE de l'INSEE présentant les caractéristique économiques des entreprises du TRI. **Les précisions sur la méthode sont explicitées en annexe.**

L'estimation de la fourchette d'emploi est présentée dans un tableau figurant dans l'atlas cartographique.

3. Estimation de la population saisonnière

Deux types d'indicateurs ont été définis afin de qualifier l'éventuelle affluence touristique du TRI : le surplus de population saisonnière théorique et le taux de variation saisonnière théorique.

Ces indicateurs ont été établis à partir des données publiques de l'INSEE à l'échelle communale. A défaut de disposer d'une précision infra-communale, ils n'apportent ainsi pas d'information sur la capacité touristique en zone inondable.

Le surplus de la population saisonnière théorique est estimé à partir d'une pondération de la capacité de différents types d'hébergements touristiques mesurables à partir de la base de l'INSEE : hôtels, campings, résidences secondaires et locations saisonnières. Certains types de hébergements à l'image des chambres d'hôte ne sont pas comptabilisées en l'absence d'information exhaustive.

Le taux de variation saisonnière théorique est quant à lui défini comme le rapport entre le surplus de la population saisonnière théorique et la population communale permanente. Il apporte une information sur le poids de l'affluence saisonnière au regard de la démographie communale.

Ces indicateurs restent informatifs au regard de l'exposition potentielle de l'affluence saisonnière aux inondations faute de précision. Par ailleurs, elle doit être examinée en tenant compte de la concomitance entre la présence potentielle de la population saisonnière et la survenue éventuelle d'une inondation. Ainsi dans les territoires de montagne, les chiffres importants correspondent parfois à une variation hivernale (stations de ski par exemple), généralement en dehors des périodes à risque d'inondation.

Les précisions sur la méthode sont explicitées en annexe.

4. Bâtiments dans la zone potentiellement touchée

Seuls les bâtiments dans la zone potentiellement touchée sont représentés dans les cartes de risque. Cette représentation est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>). Ils tiennent compte de l'ensemble des bâtiments de plus de 20m² (habitations, bâtiments industriels, bâtis remarquables, ...).

5. Types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit de surfaces décrivant un type d'activité économique inclus, au moins en partie, dans une des surfaces inondables. Cette information est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>). Elle tient compte des zones d'activités commerciales et industrielles, des zones de camping ainsi que des zones portuaires ou aéroportuaires.

6. Installations polluantes

Deux types d'installations polluantes sont prises en compte : les IPPC et les stations de traitement des eaux usées.

Les IPPC sont les ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement) les plus polluantes, définies par la directive IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), visées à l'annexe I de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles. Il s'agit d'une donnée établie par les DREAL collectée dans la base S3IC pour les installations situées dans une des surfaces inondables du TRI.

Les stations de traitement des eaux usées (STEU) prises en compte sont les installations de plus de 2000 équivalents-habitants présentes dans la surface inondable du TRI.

La localisation de ces stations est issue d'une base de donnée nationale « BDERU » complétée par la base de donnée de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse. Les données sont visualisables sur <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>.

7. Zones protégées pouvant être impactées par des installations polluantes

Il s'agit des zones protégées pouvant être impactées par des installations polluantes IPPC ou par des stations de traitement des eaux usées. Ces zones, rapportées dans le cadre de la directive-cadre sur l'eau 2000/60/CE (DCE), sont les suivantes :

- « zones de captage » : zones désignées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine en application de l'article 7 de la directive 2000/60/CE (toutes les masses d'eau utilisées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine fournissant en moyenne plus de 10 m³ par jour ou desservant plus de cinquante personnes, et les masses d'eau destinées, dans le futur, à un tel usage) ;
- « eaux de plaisance » : masses d'eau désignées en tant qu'eaux de plaisance, y compris les zones désignées en tant qu'eaux de baignade dans le cadre de la directive 76/160/CEE (« eaux de baignade » : eaux ou parties de celles-ci, douces, courantes ou stagnantes, ainsi que l'eau de mer, dans lesquelles la baignade est expressément autorisée par les autorités compétentes de chaque État membre ou n'est pas interdite et habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs) ; en France les « eaux de plaisance » se résument aux « eaux de baignade » ;
- « zones de protection des habitats et espèces » : zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces et où le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important de cette protection, notamment les sites Natura 2000 pertinents désignés dans le cadre de la directive 92/43/CEE et de la directive 79/409/CEE.

8. Établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public

Il s'agit des enjeux dans la zone potentiellement touchée dont la représentation est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>).

Ils ont été divisés en plusieurs catégories :

- *les bâtiments utiles pour la gestion de crise* (centres de décisions, centres de sécurité et de secours) référencés « établissements utiles pour la gestion de crise », sont concernés les casernes, les gendarmeries, les mairies, les postes de police, les préfectures ;
- *les bâtiments et sites sensibles pouvant présenter des difficultés d'évacuation*, ils sont référencés dans : « établissements pénitentiaires », « établissements d'enseignement », « établissements hospitaliers », « campings » ;
- *les réseaux et installations utiles pour la gestion de crise*, ils sont référencés dans : « gares », « aéroports », « autoroutes, quasi-autoroute », « routes, liaisons principales », « voies ferrées principales » ;
- *les établissements ou installations susceptibles d'aggraver la gestion de crise*, ils sont référencés dans : « installations d'eau potable », « transformateurs électriques », « autre établissement sensible à la gestion de crise » (cette catégorie recense principalement les installations SEVESO et les installations nucléaires de base (INB)).

VI. Liste des Annexes

➤ **Annexe I : Atlas cartographique**

- Cartes des surfaces inondables de chaque scénario (fréquent, moyen, extrême) pour les débordements de cours d'eau (et pour les submersions marines).
- Cartes de synthèse des surfaces inondables des différents scénarios pour les débordements de cours d'eau (et pour les submersions marines).
- Cartes des risques d'inondation
- Tableaux d'estimation des populations et des emplois par commune et par scénario.

➤ **Annexe II : Compléments méthodologiques**

- Description de la base de données SHYREG
- Description de l'outil de modélisation CARTINO
- Description de la méthode d'estimation de la population permanente dans la zone potentiellement touchée
- Description de la méthode d'estimation des emplois
- Description de la méthode d'estimation de la population saisonnière
- Métadonnées du SIG structurées selon le standard COVADIS Directive inondation



**Direction régionale de l'Environnement
de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES
délégation de bassin Rhône-Méditerranée**

69453 LYON CEDEX 06

**Tél : 33 (01) 04 26 28 60 00
Fax : 33 (01) 04 26 28 67 19**

