DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

Service Prévention des Risques Naturels et Hydrauliques

Juillet 2019

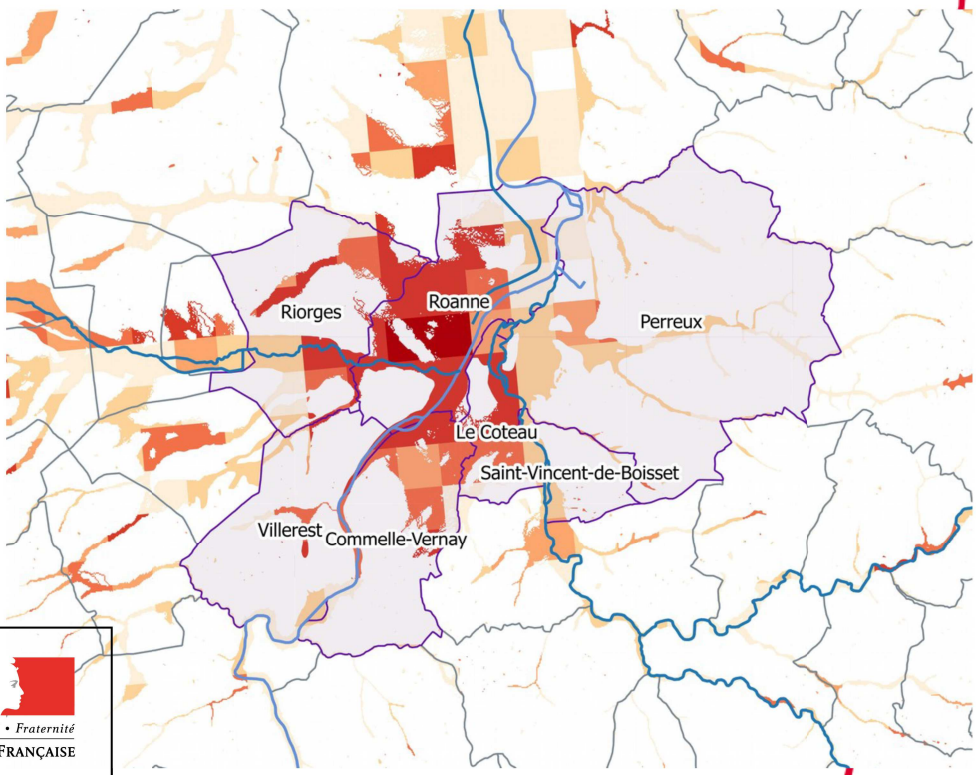
Directive Inondation

Bassin Loire Bretagne

Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) de Roanne-

Cartographie des surfaces inondables et des risques

Rapport explicatif



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

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

Sommaire

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE....3

1 - INTRODUCTION....5

2 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU TRI....8
2.1 - Caractérisation du TRI de Roanne....8
2.2 - Phénomènes pris en compte pour la cartographie....10
2.3 - Association technique des parties prenantes....13

3 - CARTOGRAPHIE DES SURFACES INONDABLES DU TRI....14
3.1 - Débordement de la Loire....14
3.2 - Carte de synthèse des surfaces inondables....19

4 - CARTOGRAPHIE DES RISQUES D'INONDATION DU TRI....19
4.1 - Méthode de caractérisation des enjeux....20
4.2 - Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques....20

5 - LISTE DES ANNEXES....24

Résumé non technique

Le territoire à risque important d'inondation de Roanne

La sélection du territoire à risque important d'inondation de Roanne 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 Loire-Bretagne tout en priorisant l'intervention de l'État pour les territoires à risque important d'inondation (TRI).

Au 1er cycle, 22 TRI ont été arrêtés le 26 novembre 2012 sur le bassin Loire-Bretagne. 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 Loire-Bretagne.

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 22 TRI sélectionnés au 1er cycle ont fait l'objet d'une **cartographie** des surfaces inondables et des risques pour les phénomènes d'inondation caractérisant le territoire et de **stratégies locales de gestion des risques d'inondation**.

Le 22 octobre 2018 le préfet coordonnateur de bassin a modifié la liste des 22 TRI, sélectionnés au 1er cycle en concertation avec les parties prenantes, pour le 2e cycle. Le TRI de Roanne, sélectionné au 2e cycle, devra faire l'objet :

- d'une **cartographie des surfaces inondables** et des risques pour les phénomènes d'inondation caractérisant le territoire, approuvée avant décembre 2019 ;
- d'une **stratégie locale de gestion du risque inondation**.

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 Roanne 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 une **population permanente en EAIP de 29 300 personnes.**

Les données de l'EAIP n'ont pas été mises à jour dans le cadre du 2e cycle de la Directive Inondation.

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

La cartographie du TRI de Roanne

Objectifs généraux et usages

La cartographie du TRI de Roanne a apporté un premier support d'évaluation des conséquences négatives des inondations de la Loire pour les événements fréquent, moyen et extrême (cf. pages 18-19) en vue de la définition de la 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. En effet, la

cartographie du TRI se base sur la connaissance existante. Son objectif est de rendre compte de la connaissance actuelle du risque inondation afin de pouvoir construire la stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI). La cartographie du TRI, à une échelle 1/25 000ième, n'est pas opposable contrairement à la cartographie d'un PPRI. Les cartographies des PPRI, à une échelle 1/10000e, sont des servitudes d'utilité publique. Elles sont associées à un règlement et sont annexées au PLU et ont donc une protée réglementaire.

Principaux résultats de la cartographie du TRI

La cartographie du TRI de Roanne se décompose en différents jeux de carte au 1/25 000e pour les débordements de la Loire :

- un jeu de 3 cartes des surfaces inondables des débordements de la Loire 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 de la Loire cartographiés pour les 3 scenarios 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 Roanne, la cartographie des risques d'inondation fait ressortir l'estimation des populations et des emplois présentée dans le tableau ci-dessous.

	Population permanente			Emplois (min/max)					
	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême	Crue fréquente		Crue moyenne		Crue extrême	
Débordements de cours d'eau	/	3 089	4 628	/	/	931	1 601	1 513	2 499

1 - 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.

Sur chaque bassin, elle se déroule en cycles successifs de 6 ans, comprenant chacun 3 étapes :

- L'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) consiste à réaliser un état des lieux des risques connus et des enjeux exposés et permet d'identifier les territoires à risque important d'inondation (TRI). Les TRI sont sélectionnés au regard des conséquences négatives susceptibles d'impacter son bassin de vie au regard de phénomènes prépondérants.
- La cartographie des risques sur chaque TRI est une étape majeure dans la connaissance de leurs spécificités.
- Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) fixe les objectifs de la prévention des inondations dans chaque bassin, il vise la réduction des conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel. A l'échelle de chacun des TRI et plus largement du bassin de gestion du risque, les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) déclinent à une échelle adaptée les objectifs du PGRI. L'élaboration de ces documents de planification s'appuie sur les étapes préalables.

Acquis du 1er cycle de la Directive Inondation sur le bassin Loire-Bretagne

Au 1er cycle, l'EPRI a été arrêtée le 21 décembre 2011 par le préfet coordonnateur de bassin Loire-Bretagne. Elle est composée d'un premier livre de synthèse sur le bassin, d'un second livre sur l'analyse du bassin de la Loire, d'un troisième livre sur l'analyse du sous-bassin des côtiers bretons et du sous-bassin des côtiers vendéens et du marais poitevin. Elle contient les évènements historiques marquants, les impacts potentiels des inondations futures et les conséquences de l'évaluation. Sur la base de ce premier diagnostic global à l'échelle du bassin Loire-Bretagne et d'une concertation avec les parties prenantes du bassin, 22 TRI en Loire-Bretagne ont été sélectionnés par arrêté du préfet coordonnateur de bassin du 26 novembre 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 Roanne avait été pré identifié au 1er cycle mais la sélection de l'agglomération de Roanne a été reportée au 2ème cycle dans l'attente de données complémentaires sur les inondations (modélisation et étude de danger des digues domaniales).

Précisions du 2e cycle

Tandis que le 1er cycle de la Directive inondation se poursuit sur le bassin Loire-Bretagne avec la mise en œuvre du PGRI 2016-2021 et des SLGRI au travers notamment des programmes d'action de prévention des inondations (PAPI) et du plan Loire Grandeur Nature, les travaux préparatoires au 2e cycle sont d'ores et déjà à l'œuvre afin de respecter le calendrier de la Directive.

Conformément aux exigences nationales, afin de poursuivre la dynamique engagée et concentrer l'énergie des acteurs sur sa mise en œuvre, les documents issus du 1er cycle ne sont mis à jour que si cela s'avère nécessaire pour tenir compte d'une évolution de l'état des connaissances ou d'évènements significatifs nouveaux remettant en cause leur validité.

Entre 2011 et 2017, il n'y a pas eu d'évolution majeure des données d'aléas et des données d'enjeux qui nécessiterait de refaire les EAIP et de recalculer les indicateurs. C'est pourquoi pour le 2e cycle, il a été décidé de compléter l'EPRI de 2011 par un addendum permettant d'intégrer les évènements historiques marquants intervenus après 2011.

Le 22 octobre 2018 le préfet coordonnateur de bassin a modifié la liste des 22 TRI, sélectionnés au 1er cycle en concertation avec les parties prenantes, pour le 2e cycle.

Concernant le TRI de Roanne, le rapport de synthèse des travaux de sélection des TRI de novembre 2012 au 1er cycle indiquait que la sélection de l'agglomération de Roanne était reportée au deuxième cycle de mise en œuvre de la directive inondation.

Au 2e cycle, dans la consultation réalisée en 2017, le Préfet de la Loire a indiqué être favorable à ce que Roanne soit sélectionné en TRI pour le deuxième cycle. Les éléments techniques sont suffisants pour la réalisation de la cartographie des surfaces inondables et Roannais Agglomération s'engage dans une démarche d'élaboration et de mise en place d'une stratégie cohérente de réduction du risque sur l'ensemble de son territoire.

Le TRI de Roanne a donc été retenu au regard des débordements de la Loire considérés comme prépondérants sur le territoire. Son périmètre a été défini afin qu'il couvre les communes sur lesquelles une importante population est exposée au risque d'inondation de la Loire et sur lesquelles l'effet des dommages est le plus important.

Une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) sera établie après l'approbation de la cartographie du TRI. 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. Toutefois le périmètre de la SLGRI peut couvrir tout ou partie du bassin versant du TRI en cohérence avec les actions à mettre en œuvre. Une fois la SLGRI établie, le territoire pourra légitimement candidater à l'appel à projet pour les programmes d'action pour la prévention des inondations (PAPI 3) en vue de réaliser un programme d'action cohérent et de mobiliser les financements de l'État.

La cartographie des surfaces inondables et des risques présente de la connaissance en ce sens pour 3 scenarii :

- 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).

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 scenarii d'inondation, pour éclairer notamment l'élaboration puis la mise à jour des PGRI, 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 scénarios 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 scénarios.

- 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 Roanne (2), d'expliciter les méthodes utilisées pour cartographier les surfaces inondables (3) et la carte des risques d'inondation (4). Ce rapport est accompagné d'un atlas cartographique qui présente le jeu des différents types de carte au 1/25 000^{e}.

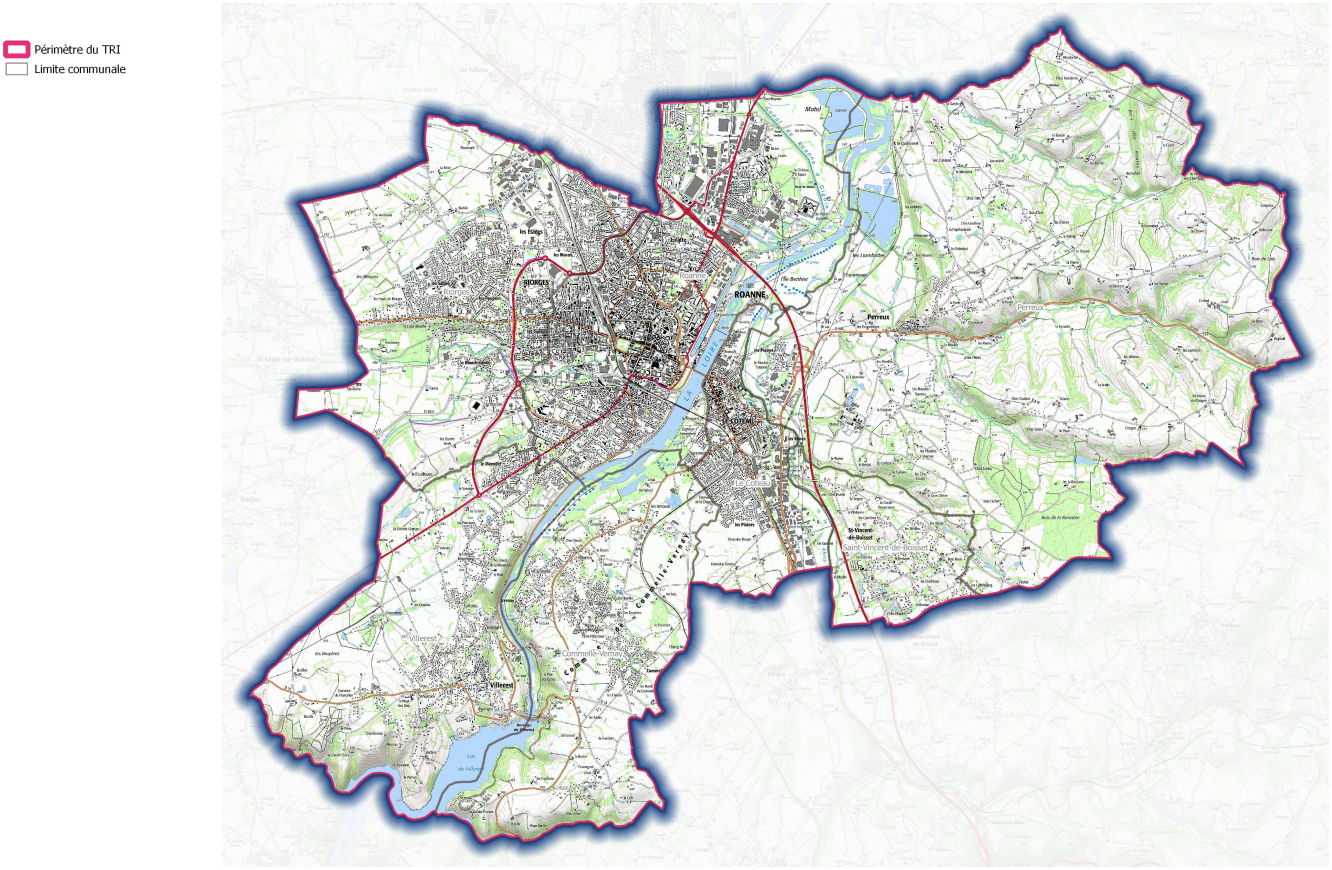
2 - Présentation générale du TRI

2.1 - Caractérisation du TRI de Roanne

Le territoire de Roanne est constitué de 7 communes : Commelle-Vernay, Le Coteau, Perreux, Riorges, Roanne, Saint-Vincent-de-Boisset et Villerest.

Il est traversé par le fleuve Loire, principal cours d'eau du département de la Loire.

Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Roanne

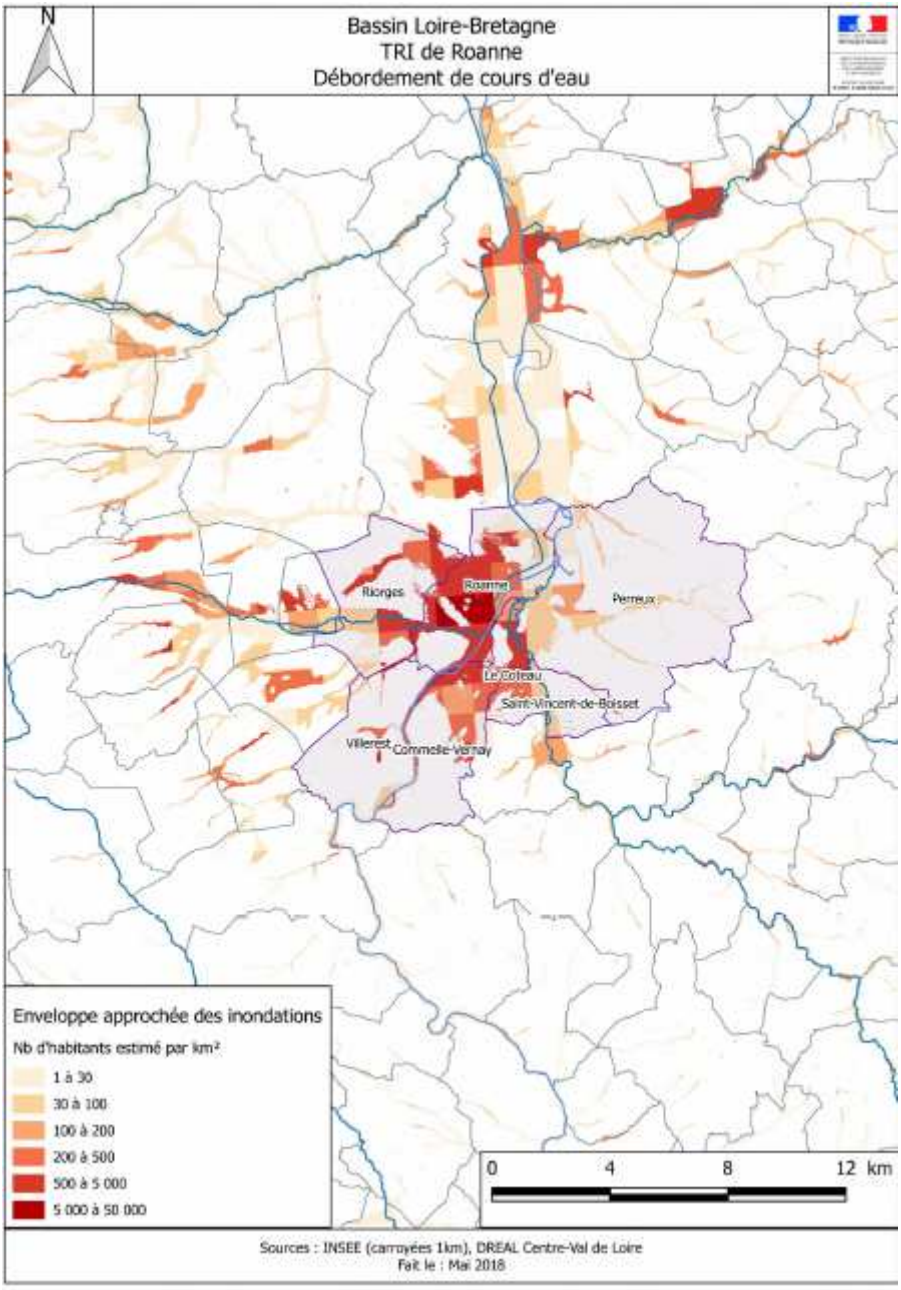


Source : IGN BDTopo 2017 ; SCAN25 - Réalisation Pôle SIG DREAL ARA 25 avril 2019

Ce bassin de vie regroupe plus de 63 000 habitants sans toutefois présenter une affluence saisonnière significative.

Population permanente (nb d'habitants)	Population saisonnière (nb d'habitants)	Taux de population saisonnière
63 441	4 706	1,07

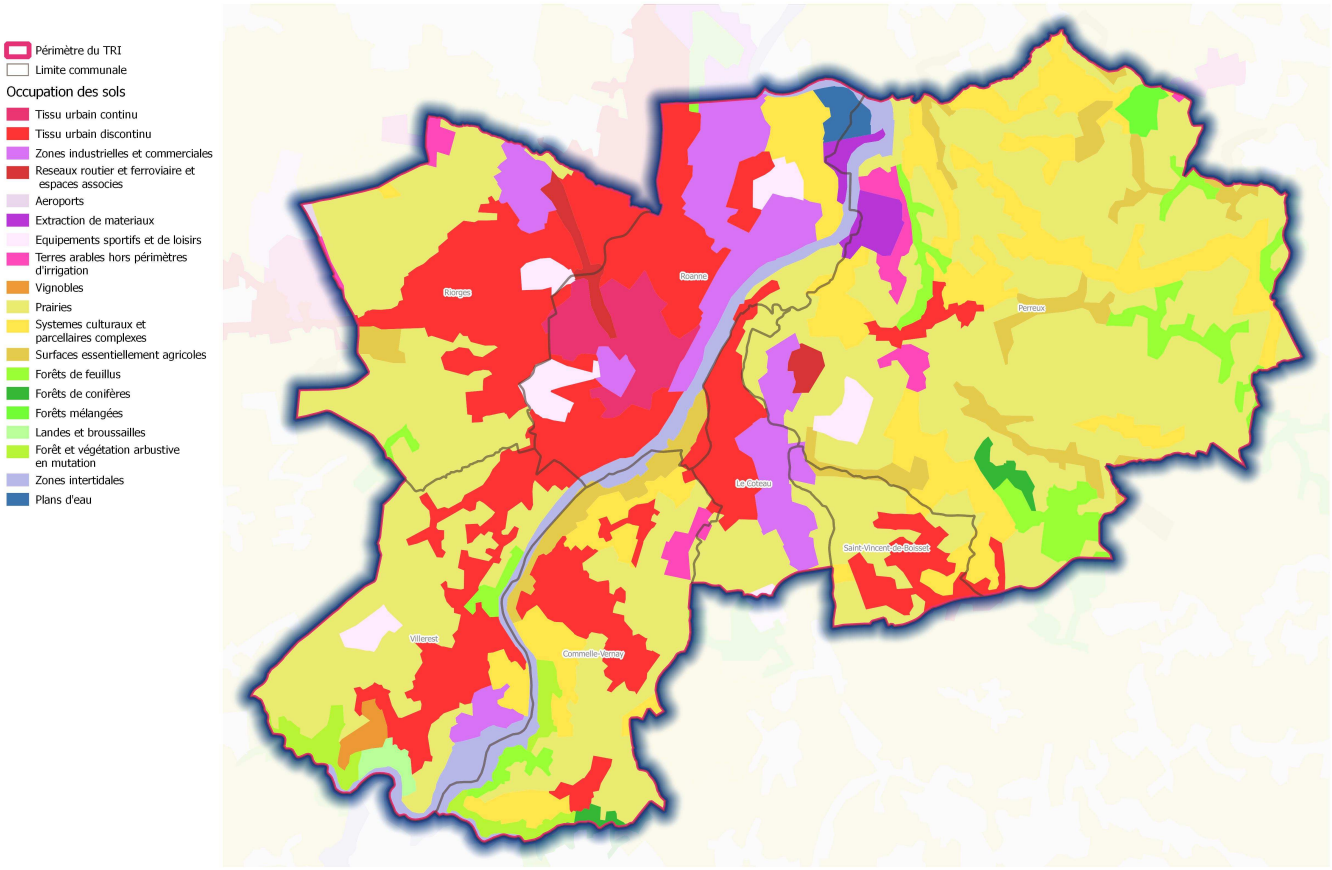
En 2011, l'Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation réalisée à l'échelle du bassin Loire-Bretagne a permis de déterminer l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP) : il s'agit de l'emprise maximale des inondations provoquées par les débordements de tous les cours d'eau du bassin. L'EAIP n'a pas été mise à jour au 2e cycle.



Près de la moitié de la population permanente réside dans l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP).

Occupation du sol du TRI de Roanne en 2012

Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Roanne



Source : IGN BDTopo 2017 ; CGDD/SDES Corine Land Cover 2012 - Réalisation Pôle SIG DREAL ARA 25 avril 2019

2.2 - *Phénomènes pris en compte pour la cartographie*

Sur ce TRI, la Loire est le cours d'eau prépondérant. Ceci justifie que seuls ses débordements soient pris en compte pour la présente phase de cartographie de la mise en œuvre de la Directive Inondation.

La Loire s'écoule sur 1 012 km. Son bassin hydrographique de 117 800 km² s'étend du Massif central (Loire supérieure) au sud du Bassin parisien (Loire moyenne), et au sud-est du massif Armoricain (basse Loire). Le fleuve nait à 1 400 mètres d'altitude, sur le plateau ardéchois, près du Mont-Gerbier-de-Jonc, et se dirige d'abord vers le nord en raccordant par des gorges le bassin du Puy-en-Velay, la plaine du Forez et la plaine de Roanne. En sortant des reliefs, le fleuve s'élargit. Il traverse les plaines du Bourbonnais avant d'être rejoint par l'Allier en aval de Nevers, à une altitude de 167 mètres. Sa vallée prend alors une nouvelle ampleur et son cours dessine une vaste courbe vers l'ouest, sans affluent important. Orléans, à 100 m d'altitude, en constitue le point nord et Tours l'extrémité aval. Après cette agglomération, la Loire reçoit en rive gauche, les eaux du Cher, de l'Indre et de la Vienne. Puis, en rive droite, avant de pénétrer dans le massif Armoricain pour se diriger vers Nantes, elle reçoit les eaux de la Maine, réunion du Loir, de la Sarthe et de la Mayenne.

Depuis le bec d'Allier jusqu'à l'amont de Nantes, le fleuve est enserré par des digues construites pour se protéger des crues. En aval de Nantes, l'embouchure du fleuve se dessine. La Loire

parcourt encore une quarantaine de kilomètres avant de se jeter dans l'océan atlantique.

Le sous-bassin de la Loire jusqu'au barrage de Villerest représente une superficie de 6 585 km2. Il est marqué par :

- la présence des massifs montagneux (Massif Central et Morvan) qui bloquent les masses d'air humides océaniques, générant de forts cumuls de précipitations ;
- l'influence du climat méditerranéen sur l'extrême sud (plateaux ardéchois et de la Haute-Loire), où en début d'automne et au printemps, des orages violents dits « cévenols » peuvent éclater. Lors de ces épisodes, des précipitations très intenses tombent en un laps de temps très court. Ces influences climatiques engendrent différentes formes de crues qui peuvent être identifiées suivant leurs origines météorologiques.

Dans la plaine du Forez, les crues supérieures à la décennale débordent dans le lit majeur, subissant ainsi un laminage notable : le temps de propagation varie entre 14 et 20 h entre Grangent et Villerest situé 80 km en aval. De plus, les crues des affluents passent souvent avant celles de la Loire. Celles-ci ont donc tendance à s'affaiblir naturellement dans la plaine du Forez entre Grangent et Villerest.

À l'aval du barrage de Villerest, dont l'une des fonctions principales est l'écrêtement des crues, les débits de crue de la Loire sont influencés. Le débit maximal sortant est fixé à 1 000 m3/s pour les crues inférieures à 2 000 m3/s, à la moitié du débit entrant pour les crues entre 2 000 et 4 000 m3/s, au débit entrant réduit de 2 000 m3/s pour les crues supérieures.

Barrage de Villerest – crue de novembre 2008

Parmi les crues plus récentes, on peut citer :

- La crue de septembre 1980 est la crue la plus importante des cinquante dernières années pour la partie Haute-Loire. Elle y fait référence pour les dommages qu'elle a causés. Cette crue a été exceptionnellement forte pour une première crue d'automne générée sur des sols secs de fin d'été. Sa période de retour est centennale à Brives Charensac. Elle diminue progressivement en intensité en aval, et n'était plus que décennale à Villerest.
- La crue de novembre 1996, de période de retour 10 ans environ dans le Forez, se caractérise par deux pointes de débit, la deuxième ayant été la plus forte. Elle s'est propagée très vite, avec des

débits de base en Loire important. La crue a été écrêtée par le barrage de Villerest de 2100 à 1 100 m3/s.

- La crue de décembre 2003 correspond à un épisode méditerranéen extensif, avec des cumuls importants de pluie sur 3 jours. Le débit de la Loire a atteint 2 900 m3/s à l'entrée de Villerest (période de retour 30 à 50 ans), 1 600 m3/s à l'aval.
- La crue de novembre 2008, des pluies abondantes ont arrosé les Cévennes dans la soirée du 31 octobre 2008, cumulant environ 40 mm de pluie sur la tête du bassin de la Loire. Un épisode « cévenol » s'est ensuite activé dans la nuit du 1er au 2 novembre, stagnant sur le haut bassin de la Loire et de l'Allier jusqu'à l'aube. Les cumuls de pluies ont localement dépassé les 300 mm en 48 h, dont plus de 200 mm en 24 h sur la tête du bassin de la Loire. Les précipitations ont alors cessé pendant environ 18 h avant de reprendre pendant une douzaine d'heures, cumulant encore 40 mm de pluie supplémentaires. La gestion du barrage de Villerest a ramené le débit de pointe de la crue de la Loire de 3 100 m3/s environ entre 1550 et 1 750 m3/s.

Roanne – Crue de novembre 2008

2.3 - Association technique des parties prenantes

Pour la réalisation des cartographies, la DDT de la Loire et le SPC Loire-Cher-Indre ont été associés.

Une consultation des acteurs du territoire est réalisée jusqu'au 30 septembre 2019. Les parties prenantes consultées sont :

- la communauté d'agglomération Roannais Agglomération
- les communes : Commelle-Vernay ; Le Coteau, Perreux, Riorges, Roanne, Saint-Vincent-de-Boisset et Villerest
- le conseil départemental de la Loire
- le conseil régional Auvergne-Rhône-Alpes
- l'Établissement Public Loire (EPL)
- le syndicat mixte Rhins Rhodon Trambouzan et Affluents (SYRRTA)
- la Roannaise de l'eau
- la chambre de commerce et de l'industrie
- la chambre d'agriculture
- SDIS de la Loire

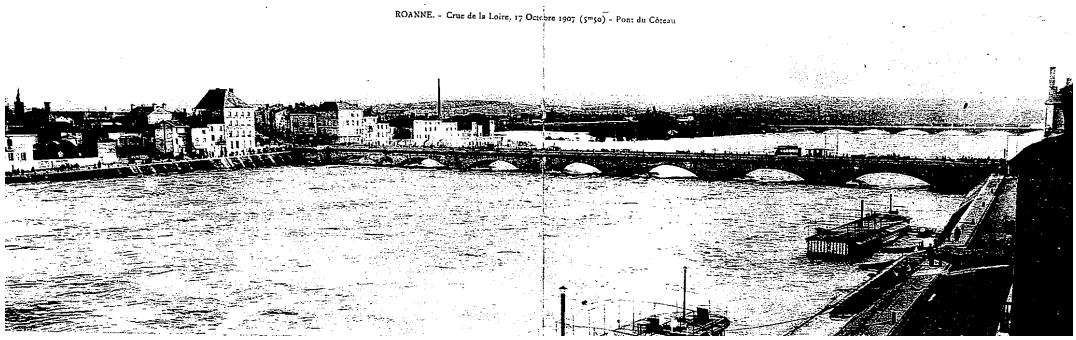
3 - Cartographie des surfaces inondables du TRI

3.1 - Débordement de la Loire

Principales caractéristiques des phénomènes

- Les crues cévenoles :

Ce sont les plus brutales. Elles sont dues aux précipitations qui accompagnent les orages cévenols venant de Méditerranée sur le haut bassin de l'Allier et de la Loire. Sans apport océanique, elles s'amortissent très rapidement. Mais parfois, comme en 1907, si le front orageux remonte à l'intérieur du bassin et touche à la fois l'Allier et la Loire, les crues acquièrent suffisamment de puissance pour se propager en Loire moyenne. C'est à ce type de crue qu'appartient la crue de 1846 (la Loire a atteint 4 900 m3/s à Roanne).



Crue du 16 oct 1907- 5 m32 à l'échelle du pont du Coteau – débit 3 050 m3/s

- Les crues océaniques :

Elles ont lieu surtout en hiver et au printemps. Elles sont provoquées par des fronts pluvieux venant de l'océan atlantique. D'importance très variable, elles affectent l'ensemble du bassin. Parmi les dernières crues marquantes de cette famille, on peut citer les crues du printemps 1983. La Loire à Roanne a atteint en avril un débit de 1 450 m3/s ; et en mai un débit de 1 570 m3/s.

- Les crues mixtes :

Elles naissent de la conjonction, plus ou moins marquée, d'une crue cévenole et d'une crue océanique. Elles se traduisent par une montée généralisée des eaux sur l'ensemble du bassin, accompagnée par des débits très importants de la Loire, de l'Allier et de leurs affluents. C'est à ce type de crue qu'appartiennent les crues de 1856 (la Loire a atteint 2 550 m3/s à Roanne) et de 1866 (la Loire a atteint 3 800 m3/s à Roanne).

Crues historiques

Dates	Hauteur d'eau à Roanne	Débit à Roanne
13/11/1790	6,24 m	3 060 m³/s
17 et 18/10/1846	6,94 m	4 850 m³/s
Juin 1852	5,25 m	2 970 m³/s
Mai et juin 1856	4,85 m	2 550 m³/s

Dates	Hauteur d'eau à Roanne	Débit à Roanne
Octobre 1864	4,76 m	2 585 m³/s
25/09/1866	6,00 m	3 300 m³/s
10/10/07	5,25 m	2 950 m³/s
17/10/07	5,32 m	3 050 m³/s
11/11/1976	-	1 670 m³/s
21/09/1980	-	1 800 m³/s(*)
04/1983	-	1 450 m³/s
05/1983	-	1 570 m³/s
5/12/2003	-	1 660 m³/s(*)
2/11/2008	-	1 750 m³/s(*)

(*)Depuis 1985, les débits de la Loire à Roanne sont écrêtés par le barrage de Villerest

Études et méthodes utilisées

Une première étude hydraulique R 361472 réalisée par la société SOGREAH pour le compte de la Direction Régionale de l'Equipement Rhône-Alpes a été réalisée en 1984. Son objectif était d'estimer les effets éventuels sur l'équilibre du lit et des nappes phréatiques de la mise en service du barrage de Villerest.

Une seconde étude hydraulique, intégrant l'existence du barrage de Villerest, a été réalisée en 1991 par le cabinet d'étude HYDRATEC. Son objectif est de déterminer les conséquences d'une crue similaire à celle d'octobre 1846 compte tenu du contexte actuel. Elle intègre notamment la présence du barrage de Villerest.

Les diverses études ont permis d'évaluer le temps de retour de diverses crues à l'amont et à l'aval du barrage de Villerest. Le tableau ci-après est un résumé de ces études.

Crues	Cote Observée au pont de Roanne	Débit	Temps de retour amont Crue naturelle	Débit Crue écrêtée par le barrage de Villerest	Crue écrêtée par le barrage de Villerest
18 Octobre 1846	6 m 94	4 900 m³/s	150 ans	3 000 m³/s	45 ans
26 Septembre 1866	6 m 00	3 800 m³/s	80 ans	1 900 m³/s	20 ans
17 Octobre 1907	5 m 32	3 050 m³/s	50 ans	1 525 m³/s	15 ans
10 Octobre 1907	5 m 25	2 950 m³/s	40 ans	1 475 m³/s	10 ans
18 Juin 1852	5 m 25	2 950 m³/s	40 ans	1 475 m³/s	10 ans
30 Mai 1856	4 m 85	2 550 m³/s	30 ans	1 275 m³/s	5 ans
11 Novembre 1976	3 m 70	1 670 m³/s	15 ans	1 000 m³/s	3 ans
26 Novembre 2002	2 m 90	1 000 m³/s	3 ans	1 000 m³/s	3 ans

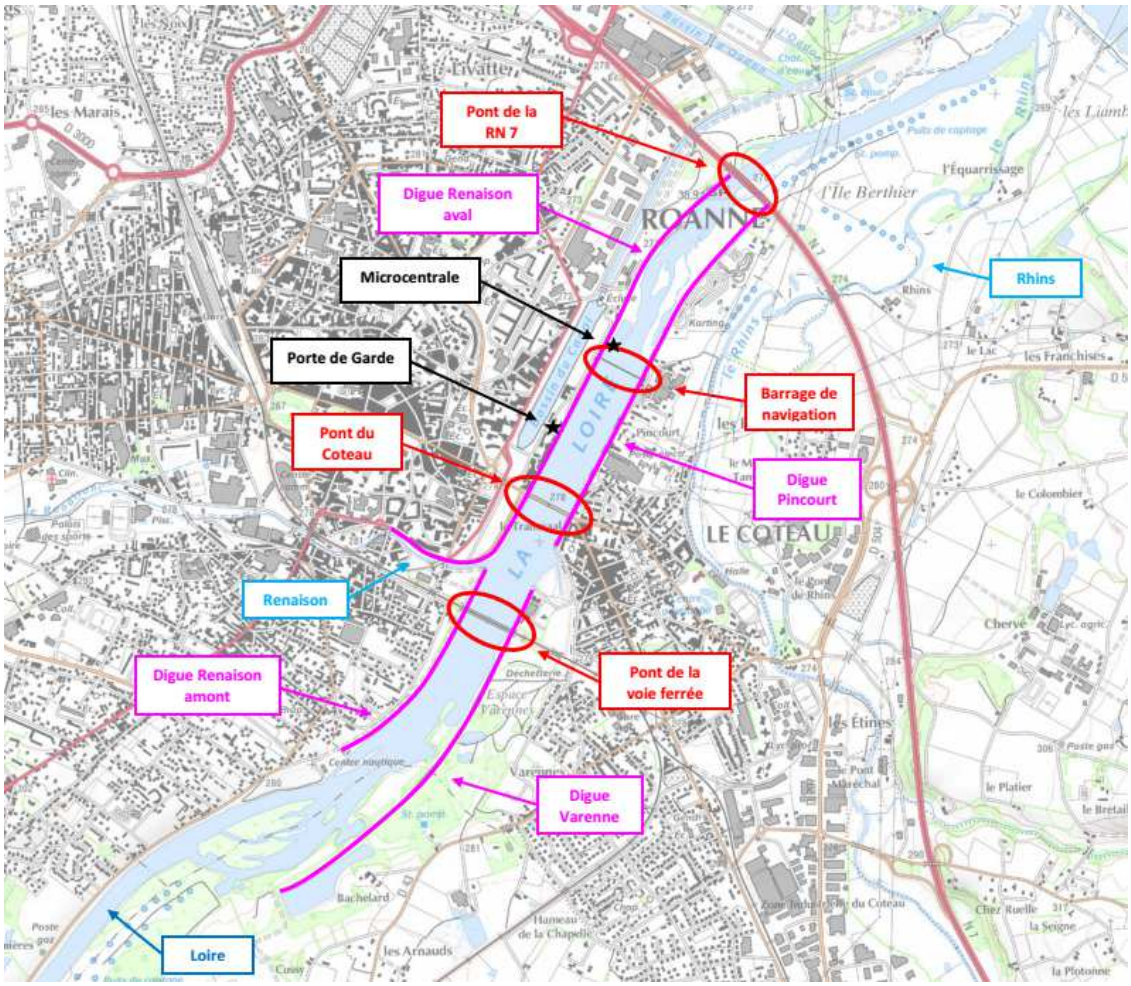
Le modèle hydraulique utilisé est celui de l'étude de dangers des digues domaniales de Roanne et du Coteau réalisé par Antéa Groupe en 2014. La modélisation hydraulique 2D (lit mineur et lit majeur) a été réalisée à l'aide du logiciel TELEMAC 2D.

Ouvrages pris en compte (carto)

Digues domaniales de Roanne et du Coteau

Les communes de Roanne et du Coteau sont protégées des crues de la Loire par un système d'endiguement formé par quatre digues domaniales :

- la digue de Renaison amont en rive gauche,
- la digue de Renaison aval en rive gauche,
- la digue de Varenne en rive droite,
- la digue de Pincourt en rive droite.



Les digues domaniales de la Loire à Roanne ont été construites à partir des années 1830 pour assurer l'entonnement du Fleuve dans son nouveau lit vers le pont de la RN7. Leur fonction est de protéger le port et les bas quartiers de la ville de Roanne. Construites initialement en pierres sèches, elles ont été systématiquement reconstruites après les crues de 1846 et 1866.

Les lignes d'eau pour les différents débits ainsi que les niveaux de pieds et crêtes de digues sont représentés sur la figure ci-dessous.

Elles présentent aujourd'hui une assez grande homogénéité et reposent sur le principe général de construction suivant :

- un corps en tout-venant compacté ;
- un parement coté fleuve en pierres maçonnées ;
- un sabot en enrochement en pied coté fleuve ;
- pas de revêtement particulier coté terre.

Pour les scénarios d'aléas moyen et extrême, des scénarios de défaillance ont été pris en compte. Par scénario de défaillance d'aléa, on entend effacement ou hypothèses de brèches issus de l'étude de dangers. L'étude de dangers a étudié quatre scénarios de défaillance :

- brèche dans la digue de Renaison amont,
- brèche dans la digue de Renaison aval,
- brèche dans la digue de Pincourt,
- défaillance fonctionnelle de la porte de garde, au niveau de la prise d'eau d'alimentation du canal de Roanne à Digoin.

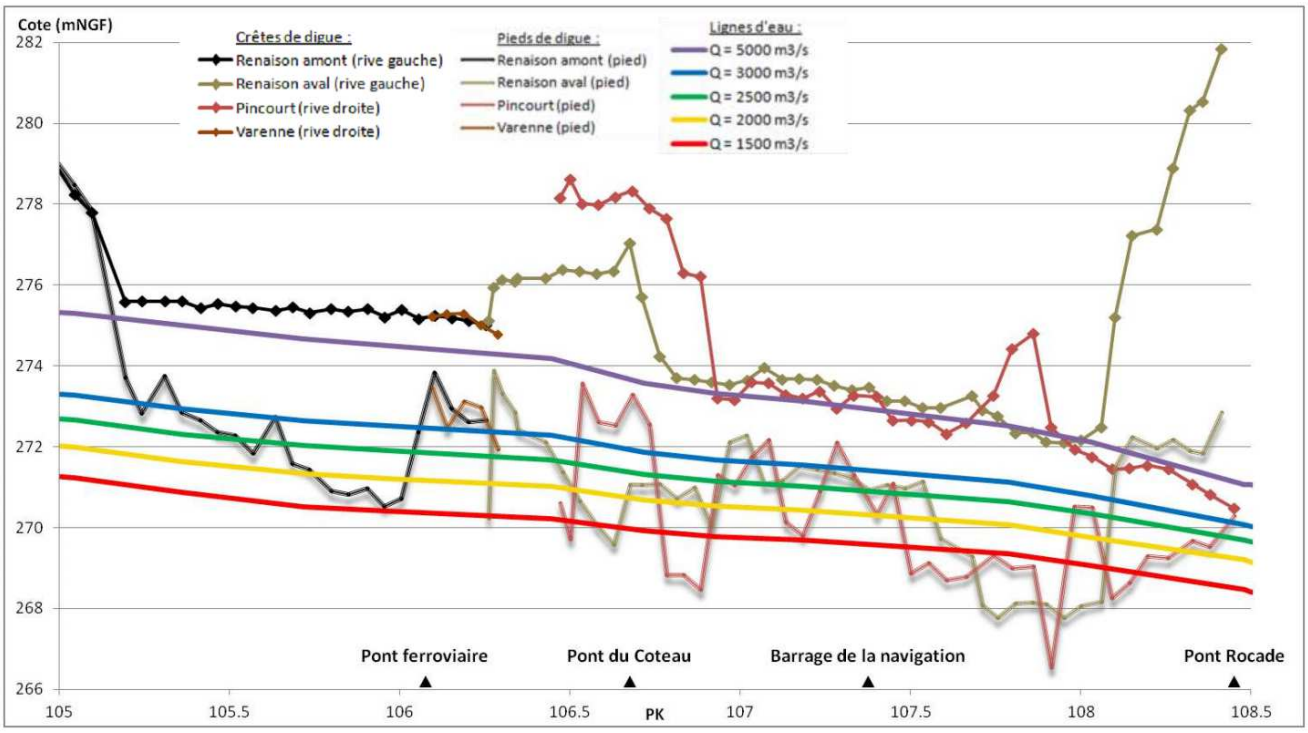
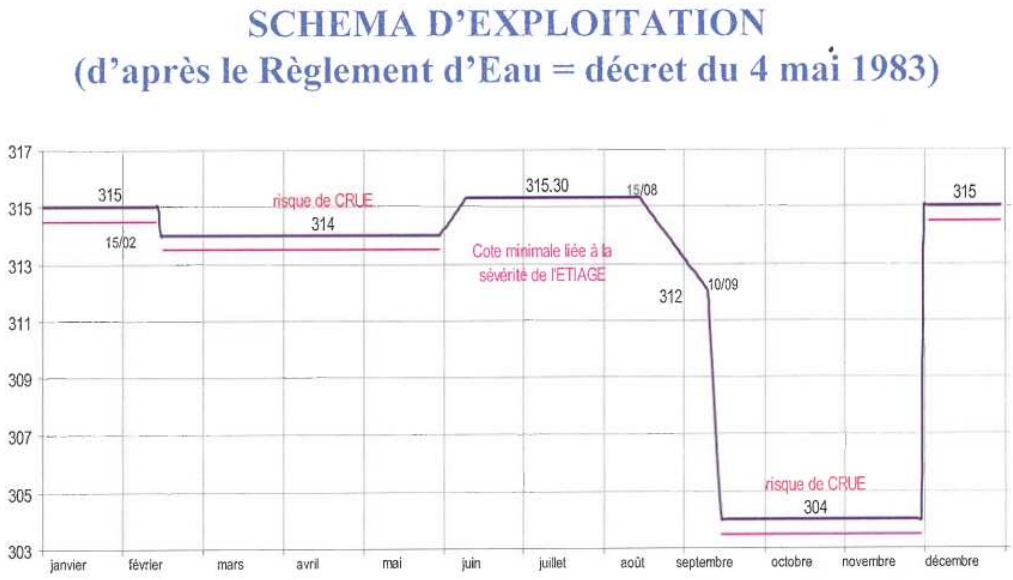


Figure 39 : Profil en long des digues de Roanne et du Coteau et lignes d'eau modélisées

Barrage de Villerest

Depuis 1985, un ouvrage écrêteur de crues a été mis en service sur la Loire à Villerest, en amont de Roanne. Si les villes de Roanne et Nevers en bénéficient directement, le barrage de Villerest a été construit pour accroître le niveau de protection en Loire moyenne, en complément du dispositif d'endiguement existant. Lors de crues exceptionnelles, cet ouvrage, avec une capacité de stockage maximale de 235 millions m3, pourrait diminuer le débit à l'entrée de la Loire moyenne jusqu'à 1 000 m3/s dans les configurations les plus favorables et de l'ordre de 500 m3/s à 700 m3/s pour des événements similaires à ceux du XIXème siècle.

Le débit maximal sortant est fixé à 1 000 m3/s pour les crues inférieures à 2 000 m3/s, à la moitié du débit entrant pour les crues entre 2 000 et 4 000 m3/s, au débit entrant réduit de 2 000 m3/s pour les crues supérieures.



Cartographie des événements

Événement fréquent ou de forte probabilité

Cet évènement correspond à une crue de temps de retour 10 à 15 ans compte tenu du fonctionnement du barrage de Villerest.

Scénario retenu	1 500 m³/s
Modèle utilisé	Modèle Telemac2D
Données utilisées	Débits des études antérieures MNT LIDAR 2009
Prise en compte des ouvrages de protection	Oui
Incertitudes et limites	Liées au modèle et à la précision du MNT
Mode de représentation retenu	Hauteurs d'eau

Événement moyen

Cet évènement correspond à la crue de 1846 écrêtée par le barrage de Villerest, soit une crue de temps de retour 45 ans.

Scénario retenu	3 000 m³/s
Modèle utilisé	Modèle Telemac2D
Données utilisées	Débits des études antérieures MNT LIDAR 2009
Prise en compte des ouvrages de protection	Non – Défaillance des digues
Incertitudes et limites	Liées au modèle et à la précision du MNT
Mode de représentation retenu	Hauteurs d'eau

Événement extrême ou de faible probabilité

Cet évènement correspond à la crue millénale avec écrêtement par le barrage de Villerest.

Scénario retenu	5 000 m³/s
Modèle utilisé	Modèle Telemac2D
Données utilisées	Débits des études antérieures MNT LIDAR 2009
Prise en compte des ouvrages de protection	Non – Défaillance des digues
Incertitudes et limites	Liées au modèle et à la précision du MNT
Mode de représentation retenu	Hauteurs d'eau

3.2 - 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 Roanne ont été établies pour les débordements de la Loire.

Son échelle de validité est le 1/25000^{e}.

4 - Cartographie des risques d'inondation du TRI

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 ont de fait été établies

uniquement pour l'ensemble des débordements de cours d'eau.

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 000e.

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].

En particulier pour le 2ème cycle, une base de donnée rassemblant un certain nombre de données enjeux a été créée sur la région Auvergne-Rhône-Alpes. Constituée à partir de bases de données nationales récentes, elle permet d'actualiser les données d'enjeux du 1er cycle, elle comprend les enjeux exigés par l'article R566-7 du code de l'environnement ainsi que le patrimoine culturel.

Sur les cartes de risque, les enjeux sont représentés uniquement dans les surfaces inondables, à l'exception des enjeux liés à la gestion de crise : leur présence en dehors de la surface inondable pouvant améliorer la gestion de l'évènement.

Les données de population permanente et d'emplois ont également été mises à jour à partir de données récentes au niveau national permettant d'actualiser l'estimation de la population permanente et des emplois dans les zones potentiellement touchées.

Dès lors que la cartographie de l'un des cours d'eau du TRI a été modifiée ou qu'un nouveau cours d'eau a été cartographié, il a été décidé de mettre à jour les données d'enjeux de l'ensemble des cours d'eau du TRI donc de produire de nouvelles cartes de risque et de recalculer la population et les emplois potentiellement impactés sur l'ensemble du TRI.

Pour plus de détails vous pouvez vous référer aux compléments méthodologiques pour les TRI dont la cartographie a été modifiée placés en annexe.

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

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.

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 2014 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 de mars 2018 présentant les caractéristiques 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, et locations saisonnières en 2018 ainsi que les résidences secondaires en 2014. Certains types de hébergements à l'image des chambres d'hôte ne sont pas comptabilisés en l'absence d'information exhaustive.

Le taux de variation saisonnière théorique est quant à lui défini comme le rapport entre la somme du surplus de la population saisonnière théorique et la population communale permanente sur la population communale permanente. Il s'agit de la comparaison entre la « population en saison » et la population « hors saison » . Au 1er cycle, c'était le poids de l'affluence saisonnière au regard de la démographie communale qui était calculée.

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 sous la dénomination « bâtiments ». Cette représentation est issue de la BDTopo de l'IGN de 2017 (pour plus de détails : http://professionnels.ign.fr/bdtopo). Ils tiennent compte de l'ensemble des bâtiments de plus de 20m² (bâtiments industriels, bâtis remarquables, bâtiments indifférenciés comprenant les habitations).

5. Patrimoine culturel

Seul le patrimoine culturel dans la zone potentiellement touchée a été représenté dans les cartes de risque,

sous la dénomination « patrimoine culturel ». Cette représentation est issue de la BDTopo de l'IGN de 2017 et des données des atlas des patrimoines du Ministère de la Culture de 2018. Elle tient compte de l'ensemble des musées, vestiges archéologiques, édifices religieux, cimetières, etc.

6. 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, représentées dans les cartes de risque sous la dénomination « zone d'activité ». Cette information est issue de la BDTopo de l'IGN de 2017 et de l'observatoire des matériaux du BRGM de 2013(pour plus de détails : http://professionnels.ign.fr/bdtopo). Elle tient compte des zones d'activités industrielles, commerciales, de l'agriculture, des zones de camping, des surfaces d'activités de transport et des carrières pour l'exploitation des matériaux.

7. Installations polluantes

Deux types d'installations polluantes sont prises en compte : les IPPC et les stations de traitement des eaux usées, représentées dans les cartes de risque sous les dénominations respectives : « IPPC » et « station d'épuration ».

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 de 2018 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) prisent 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 » de 2018. Les données sont visualisables sur http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/.

8. 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. Elles sont représentées dans les cartes de risque sous la dénomination « zone protégée au titre de la DCE ». 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.

9. 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 essentiellement de la BDTopo de l'IGN de 2017 (pour plus de détails : http://professionnels.ign.fr/bdtopo).

Ils comprennent :

- *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 de pompiers, les gendarmeries, les mairies, les préfectures, et sont représentées avec ces appellations sur les cartes de risque ;
- *les bâtiments et sites sensibles pouvant présenter des difficultés d'évacuation*, ils sont référencés dans : « établissements pénitentiaires », « établissements d'enseignement », « établissements hospitaliers », « campings » , dénommés respectivement « prison », « école », « hôpital » et « camping » sur les cartes de risque;
- *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 » et dénommés respectivement « gare et aéroport », « autoroute et quasi-autoroute », « liaisons principales » et « réseau ferré » sur les cartes de risque ;
- *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 issues de la base S3IC de 2018) et dénommés respectivement « installation eau potable », « poste de transformation » et « installation SEVESO ».

5 - Liste des Annexes

Annexe I : Atlas cartographique

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

Annexe II : Bibliographie

- Étude hydraulique R361472 – SOGREAH de 1984
- Étude hydraulique HYDRATEC de 1991
- Modélisation hydraulique bidimentionnelle de la Loire – Antéa Group – Rapport A71051 d'octobre 2014
- Etude de dangers des digues domaniales de Roanne et du Coteau – Antéa Group – Rapport A70823 de février 2015

Annexe III : Compléments méthodologiques du 2e cycle

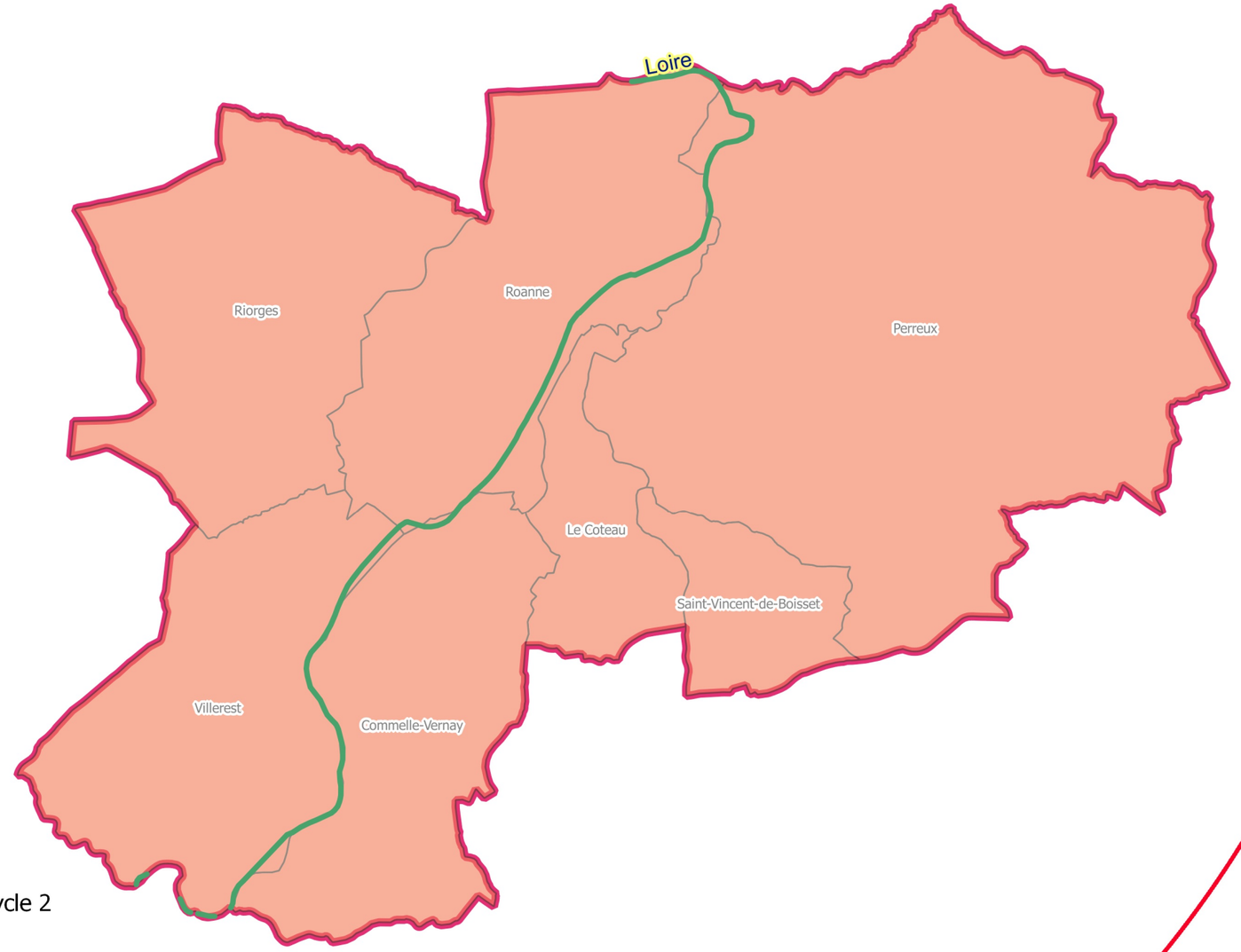
- Données nationales fournies pour le calcul des populations et emplois impactés
- Précisions sur les méthodes utilisées sur la région Auvergne-Rhône-Alpes

mai 2019

Directive Inondations

Bassin Loire Bretagne

Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Roanne



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

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

www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr

Atlas de la cartographie des surfaces inondables et des risques du TRI de Roanne

La cartographie du TRI de Roanne se décompose en différents jeux de carte au 1/ 25 000e pour :

- les débordements de cours d'eau
  - ➔ un jeu de 3 cartes des surfaces inondables des débordements des cours d'eau du TRI pour les scénarios fréquent, moyen et extrême, présentant une information sur les surfaces inondables, les hauteurs d'eau voire les vitesses d'écoulement ;
  - ➔ une carte de synthèse des débordements du cours d'eau cartographié pour les 3 scenarii retenus ;
  - ➔ une carte des risques présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables ;
  - ➔ une information sur les populations et les emplois exposés au débordement de cours d'eau par commune et par scénario.

Chaque jeu de carte est découpé en différentes planches cartographiques selon le repérage de l'atlas figurant en tête de chaque partie.

Avertissement : Pour les débordements de cours d'eau, il convient de rappeler que les cartographies présentées dans le présent document constituent une carte partielle des surfaces inondées qui ne tient pas compte de l'ensemble des cours d'eau du TRI. Ce diagnostic correspond à un état des connaissances disponibles à la date d'élaboration de l'atlas pour les trois phénomènes demandés par la Directive Inondation. Il ne prétend en aucun cas l'exhaustivité des phénomènes d'inondation impactant le territoire.

Débordement des cours d'eau

Cartes des surfaces inondables de la Loire

SCENARIO FRÉQUENT

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

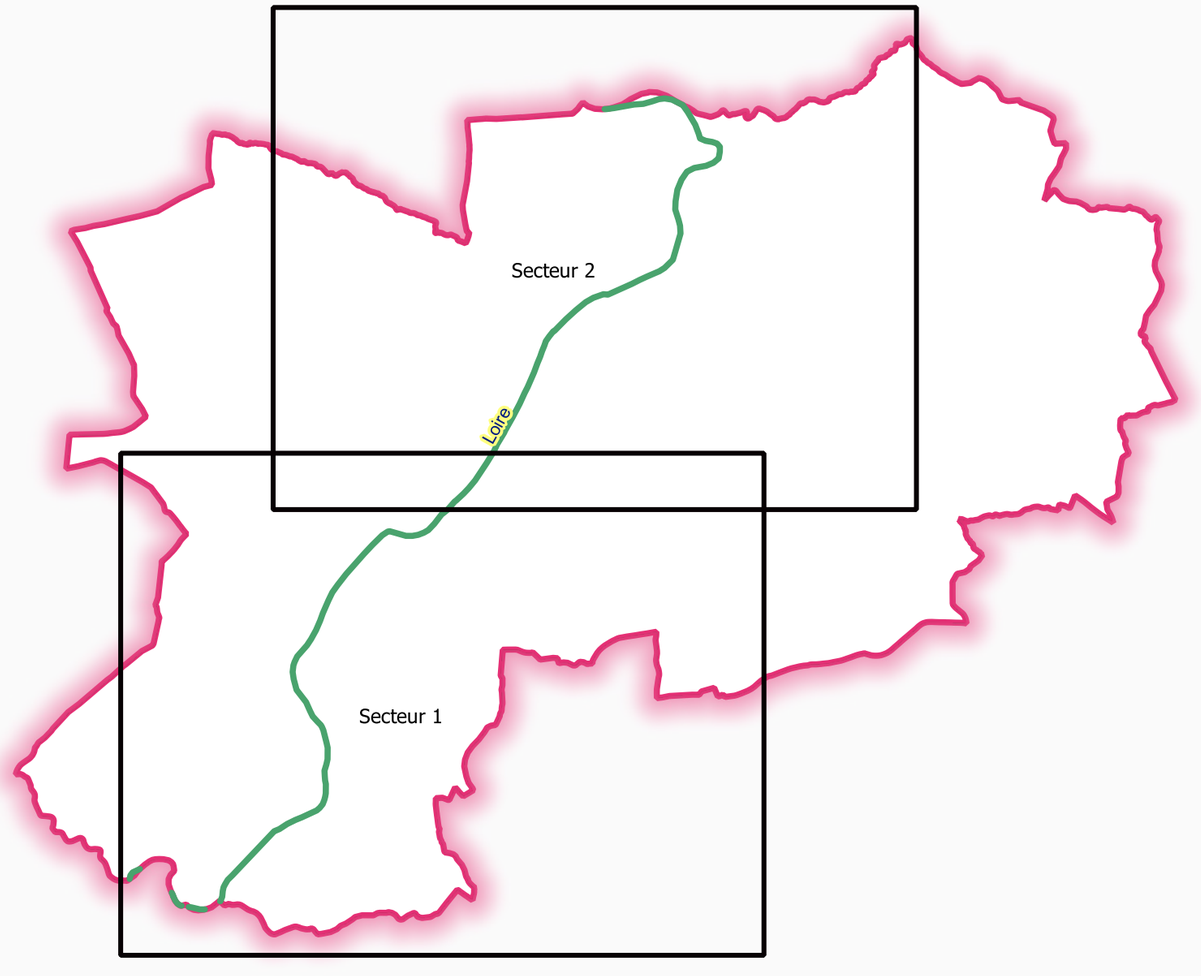
DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

AUVERGNE -
RHÔNE-ALPES

Atlas du TRI de Roanne

Cours d'eau Loire

Carte de hauteurs d'eau
Débordement de cours d'eau



Planches
- Planches du cours d'eau cartographié
- Autres planches du TRI

Découpage administratif
- Périmètre du TRI

Cours d'eau cartographiés
- nouveau cours d'eau cycle 2

0 1 2 km

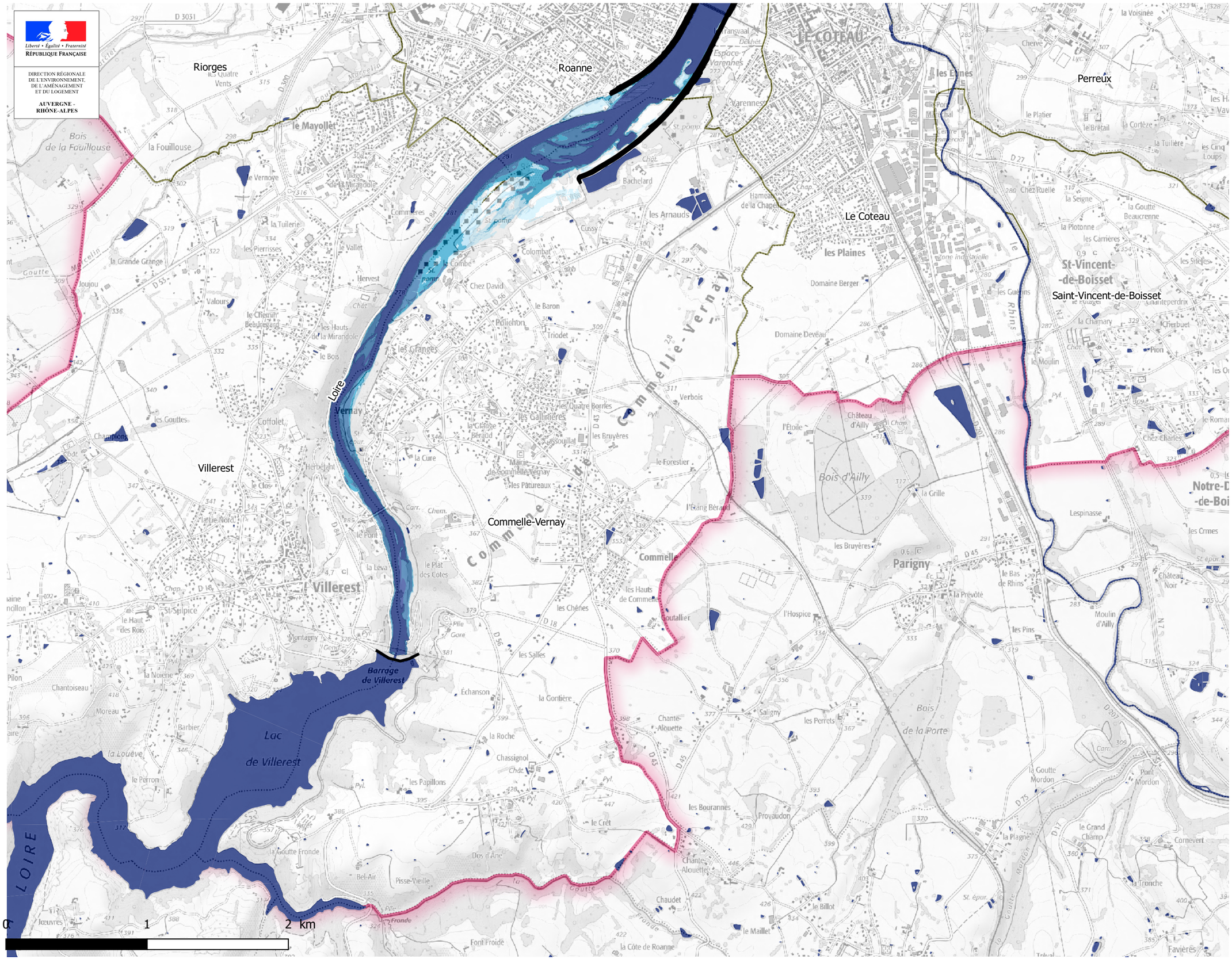
Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019

Carte des surfaces inondables - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 1

Scénario fréquent



Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Hauteurs d'eau

- entre 0 et 0.5 m
- entre 0.5 et 1 m
- entre 1 et 2 m
- plus de 2 m

Protection

- Ouvrage de protection

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

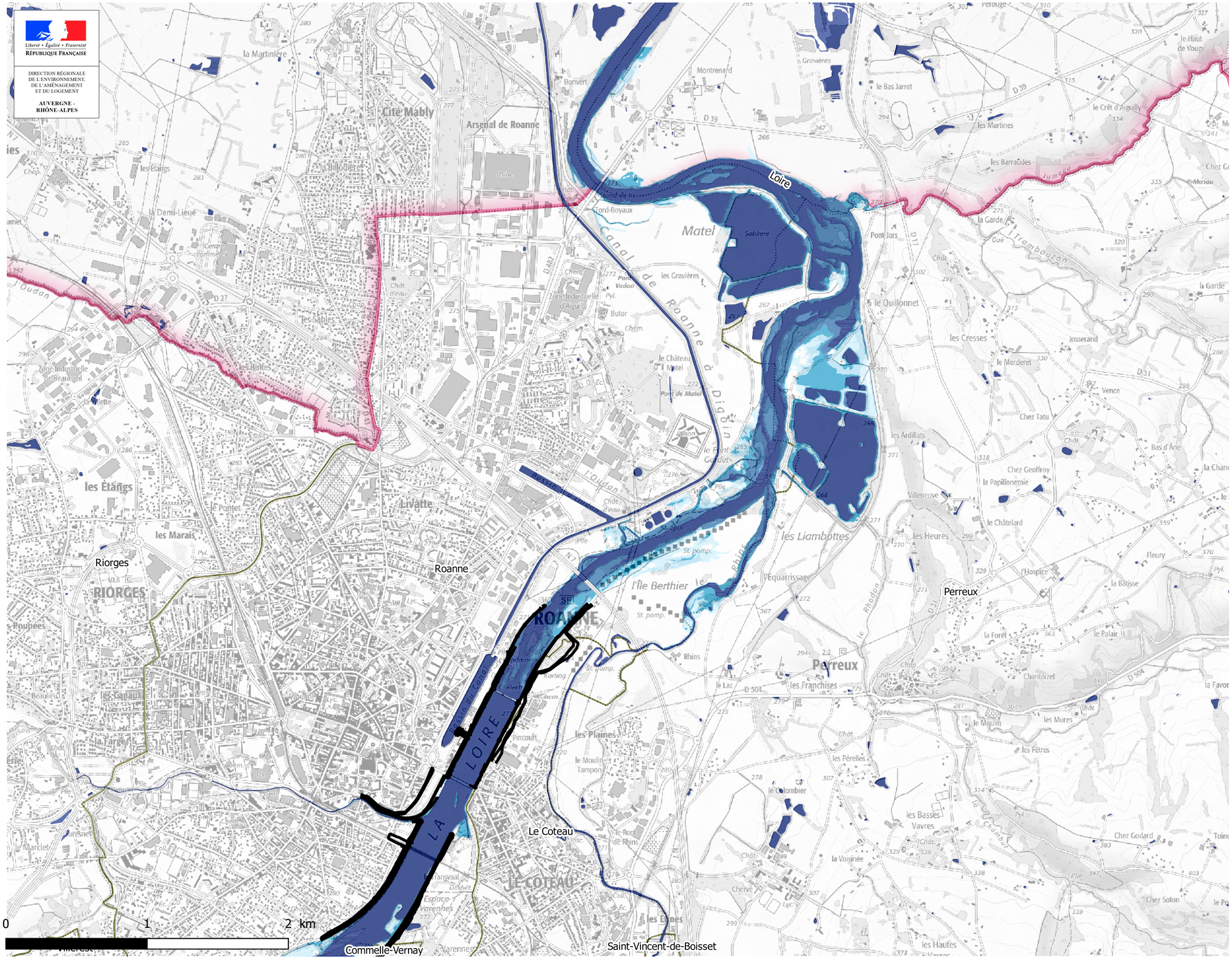
Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019
Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

Carte des surfaces inondables - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 2

Scénario fréquent



Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Hauteurs d'eau

- entre 0 et 0.5 m
- entre 0.5 et 1 m
- entre 1 et 2 m
- plus de 2 m

Protection

- Ouvrage de protection

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019

Sources : se référer au rapport explicatif

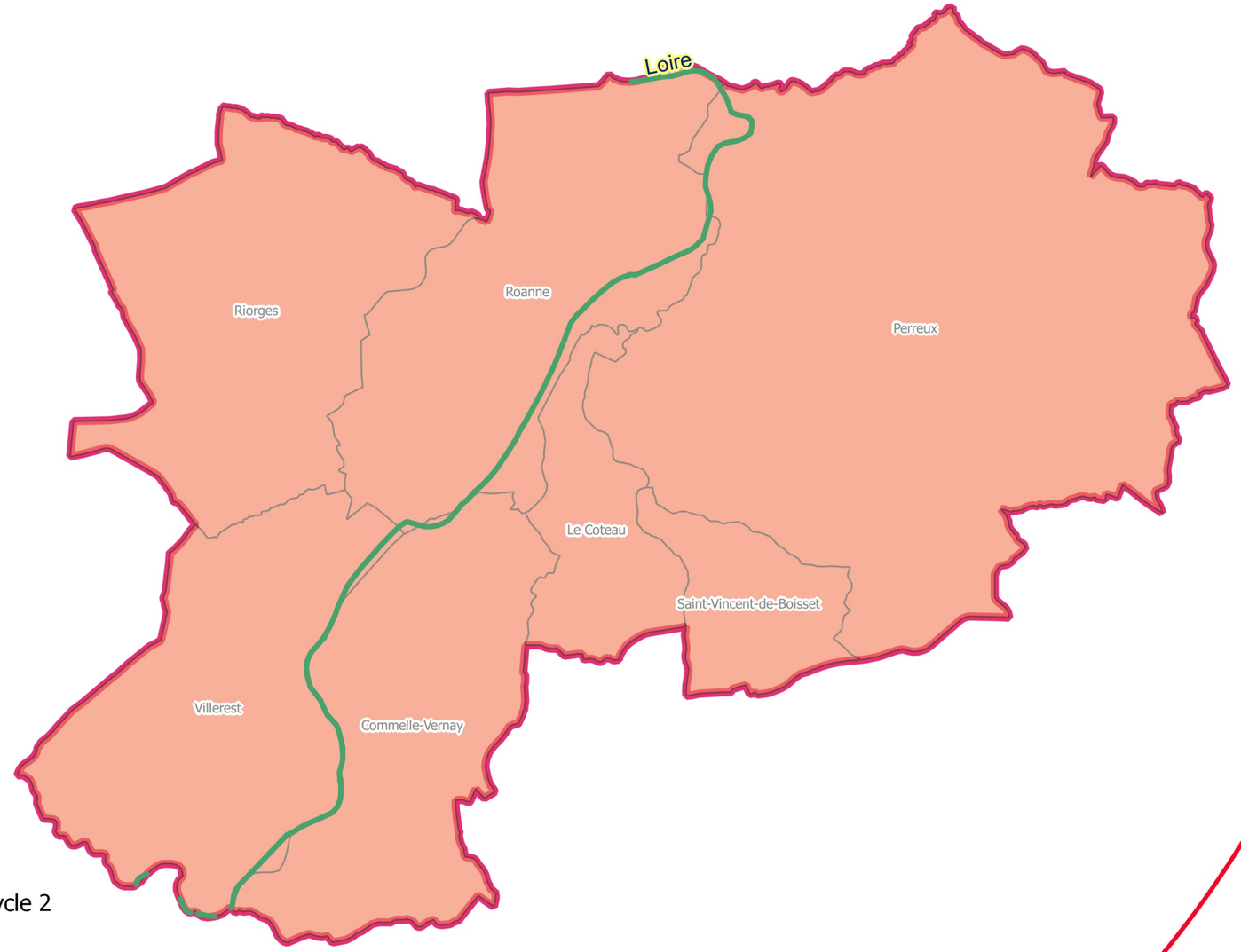
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

mai 2019

Directive Inondations

Bassin Loire Bretagne

Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Roanne



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

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

www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr

Atlas de la cartographie des surfaces inondables et des risques du TRI de Roanne

La cartographie du TRI de Roanne se décompose en différents jeux de carte au 1/ 25 000e pour :

- les débordements de cours d'eau
  - ➔ un jeu de 3 cartes des surfaces inondables des débordements des cours d'eau du TRI pour les scénarios fréquent, moyen et extrême, présentant une information sur les surfaces inondables, les hauteurs d'eau voire les vitesses d'écoulement ;
  - ➔ une carte de synthèse des débordements du cours d'eau cartographié pour les 3 scenarii retenus ;
  - ➔ une carte des risques présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables ;
  - ➔ une information sur les populations et les emplois exposés au débordement de cours d'eau par commune et par scénario.

Chaque jeu de carte est découpé en différentes planches cartographiques selon le repérage de l'atlas figurant en tête de chaque partie.

Avertissement : Pour les débordements de cours d'eau, il convient de rappeler que les cartographies présentées dans le présent document constituent une carte partielle des surfaces inondées qui ne tient pas compte de l'ensemble des cours d'eau du TRI. Ce diagnostic correspond à un état des connaissances disponibles à la date d'élaboration de l'atlas pour les trois phénomènes demandés par la Directive Inondation. Il ne prétend en aucun cas l'exhaustivité des phénomènes d'inondation impactant le territoire.

Débordement des cours d'eau

Cartes des surfaces inondables de la Loire

SCENARIO MOYEN

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

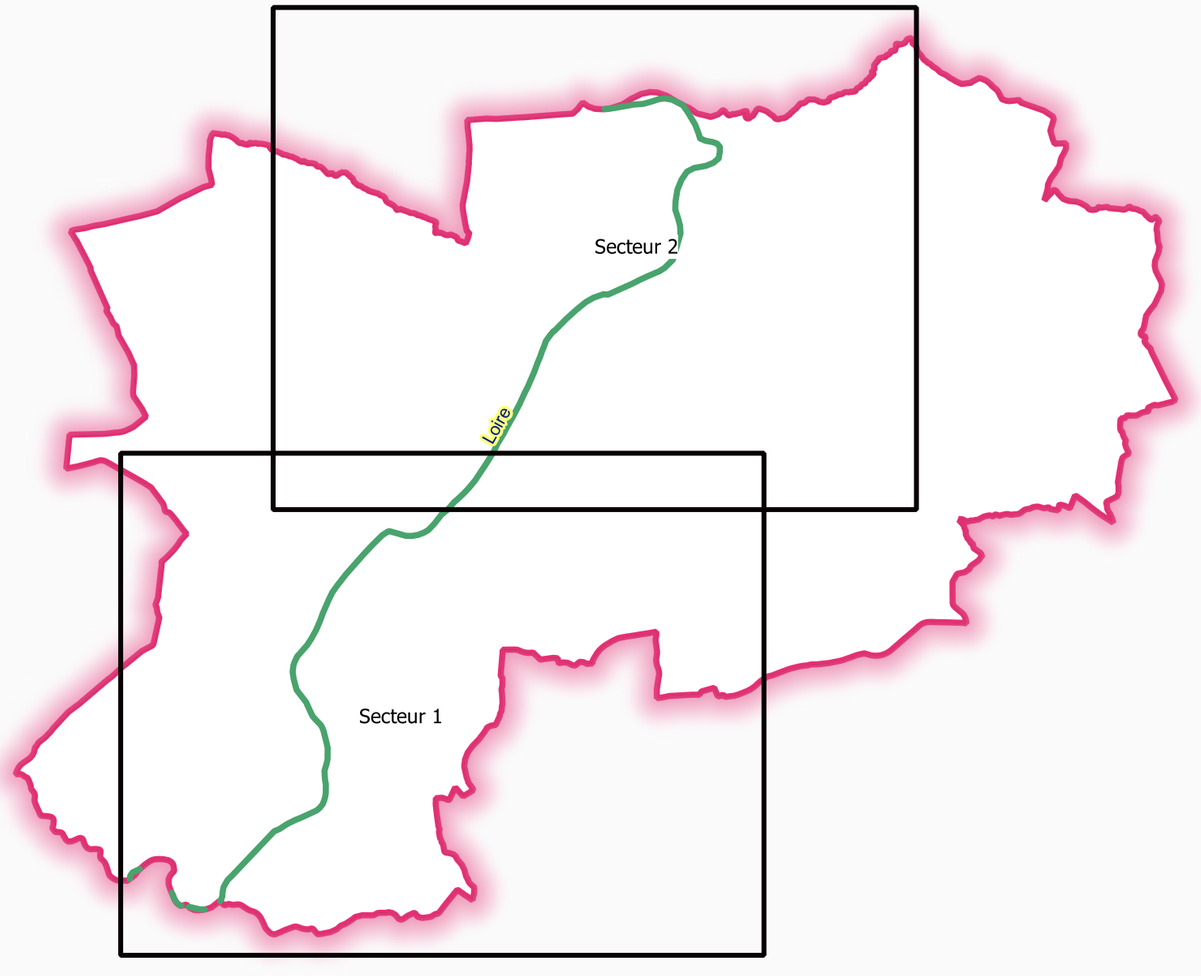
DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

AUVERGNE -
RHÔNE-ALPES

Atlas du TRI de Roanne

Cours d'eau Loire

Carte de hauteurs d'eau
Débordement de cours d'eau



Planches
- Planches du cours d'eau cartographié
- Autres planches du TRI

Découpage administratif
- Périmètre du TRI

Cours d'eau cartographiés
- nouveau cours d'eau cycle 2

0 1 2 km

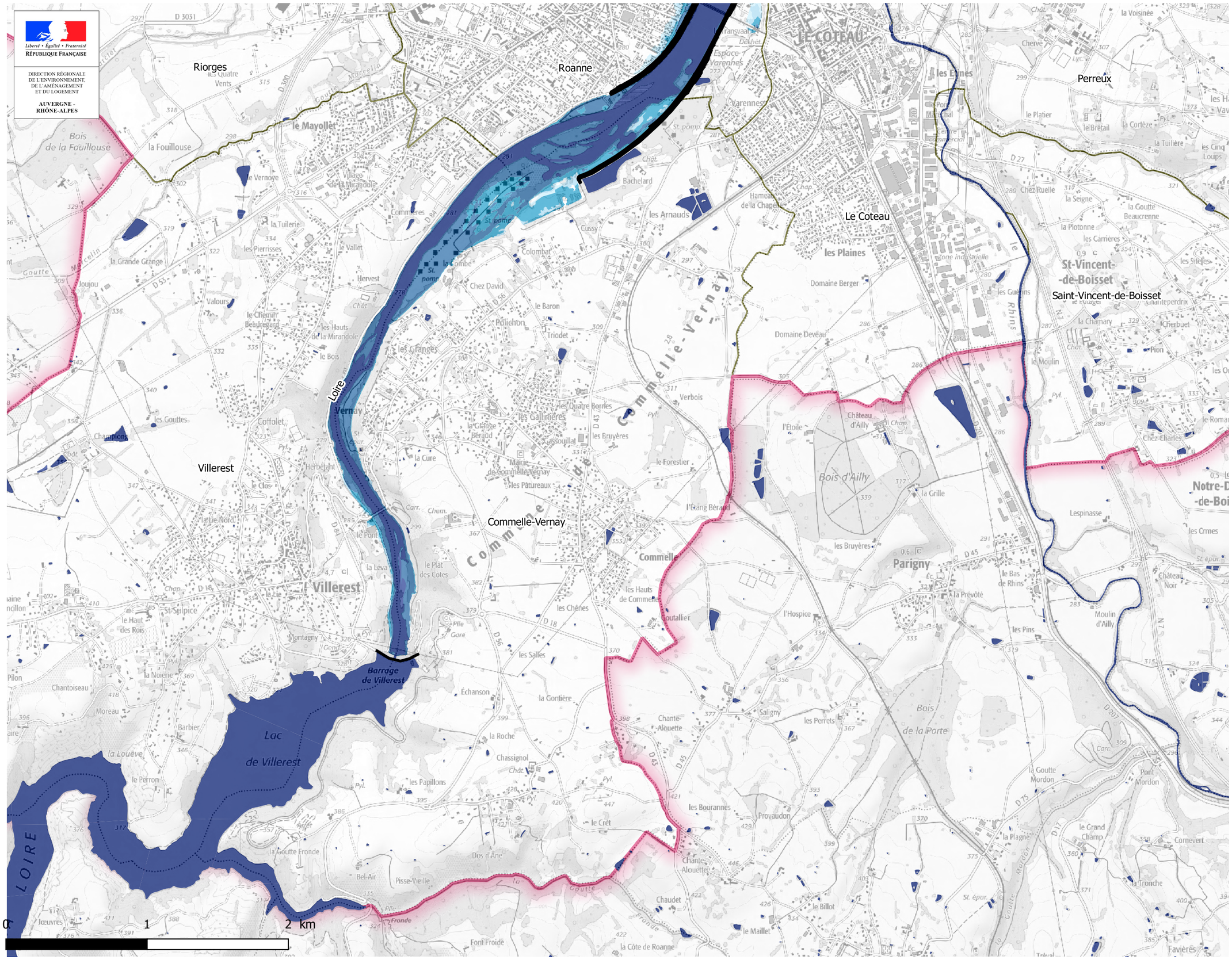
Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019

Carte des surfaces inondables - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 1

Scénario moyen



Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Hauteurs d'eau

- entre 0 et 0.5 m
- entre 0.5 et 1 m
- entre 1 et 2 m
- plus de 2 m

Protection

- Ouvrage de protection

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019

Sources : se référer au rapport explicatif

© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

Carte des surfaces inondables - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 2

Scénario moyen

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

AUVERGNE -
RHÔNE-ALPES

Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Hauteurs d'eau

- entre 0 et 0.5 m
- entre 0.5 et 1 m
- entre 1 et 2 m
- plus de 2 m

Protection

- Ouvrage de protection

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

0 1 2 km

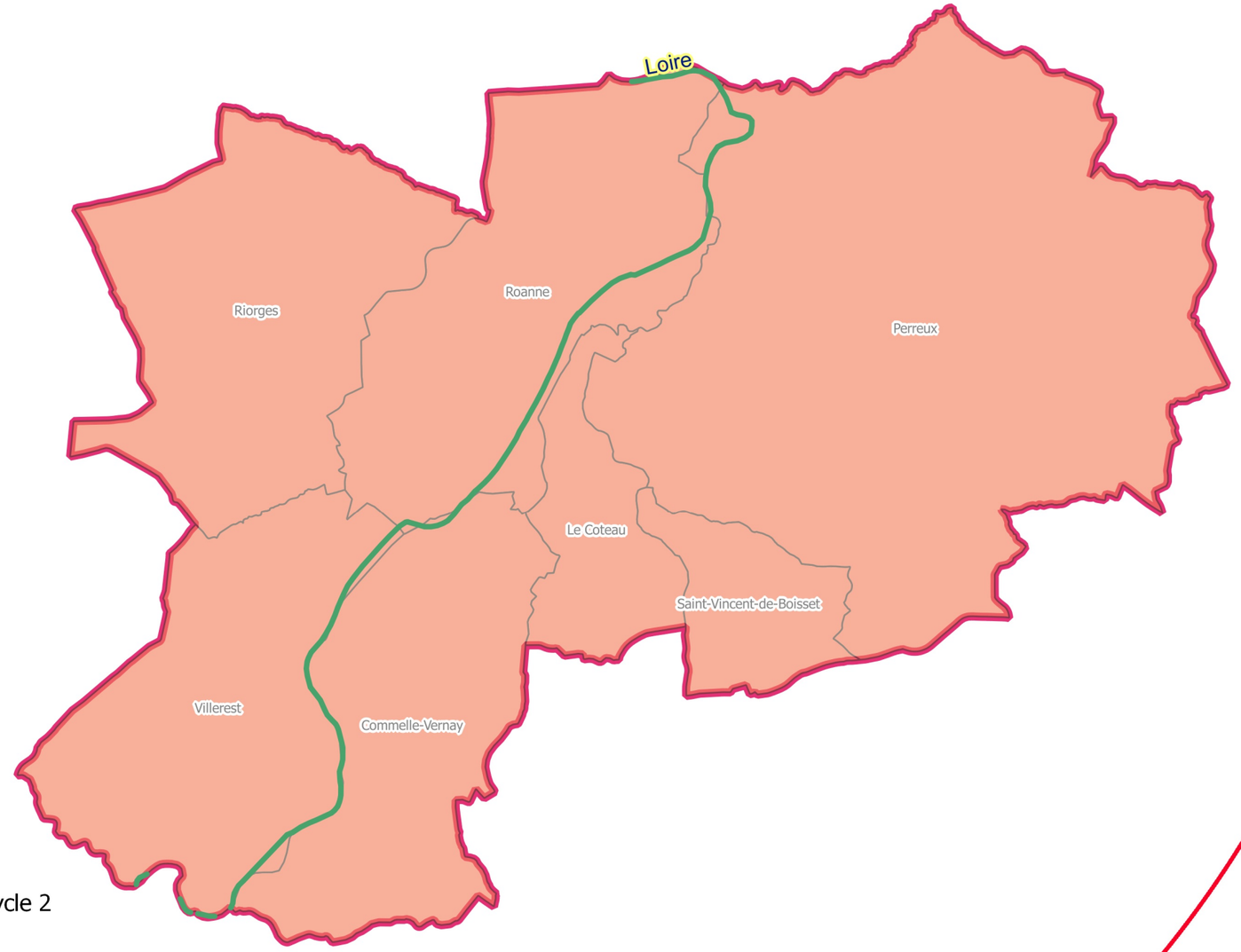
Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019
Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

mai 2019

Directive Inondations

Bassin Loire Bretagne

Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Roanne



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

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

www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr

Atlas de la cartographie des surfaces inondables et des risques du TRI de Roanne

La cartographie du TRI de Roanne se décompose en différents jeux de carte au 1/ 25 000e pour :

- les débordements de cours d'eau
  - ➔ un jeu de 3 cartes des surfaces inondables des débordements des cours d'eau du TRI pour les scénarios fréquent, moyen et extrême, présentant une information sur les surfaces inondables, les hauteurs d'eau voire les vitesses d'écoulement ;
  - ➔ une carte de synthèse des débordements du cours d'eau cartographié pour les 3 scenarii retenus ;
  - ➔ une carte des risques présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables ;
  - ➔ une information sur les populations et les emplois exposés au débordement de cours d'eau par commune et par scénario.

Chaque jeu de carte est découpé en différentes planches cartographiques selon le repérage de l'atlas figurant en tête de chaque partie.

Avertissement : Pour les débordements de cours d'eau, il convient de rappeler que les cartographies présentées dans le présent document constituent une carte partielle des surfaces inondées qui ne tient pas compte de l'ensemble des cours d'eau du TRI. Ce diagnostic correspond à un état des connaissances disponibles à la date d'élaboration de l'atlas pour les trois phénomènes demandés par la Directive Inondation. Il ne prétend en aucun cas l'exhaustivité des phénomènes d'inondation impactant le territoire.

Débordement des cours d'eau

Cartes des surfaces inondables de la Loire

SCENARIO EXTRÊME

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

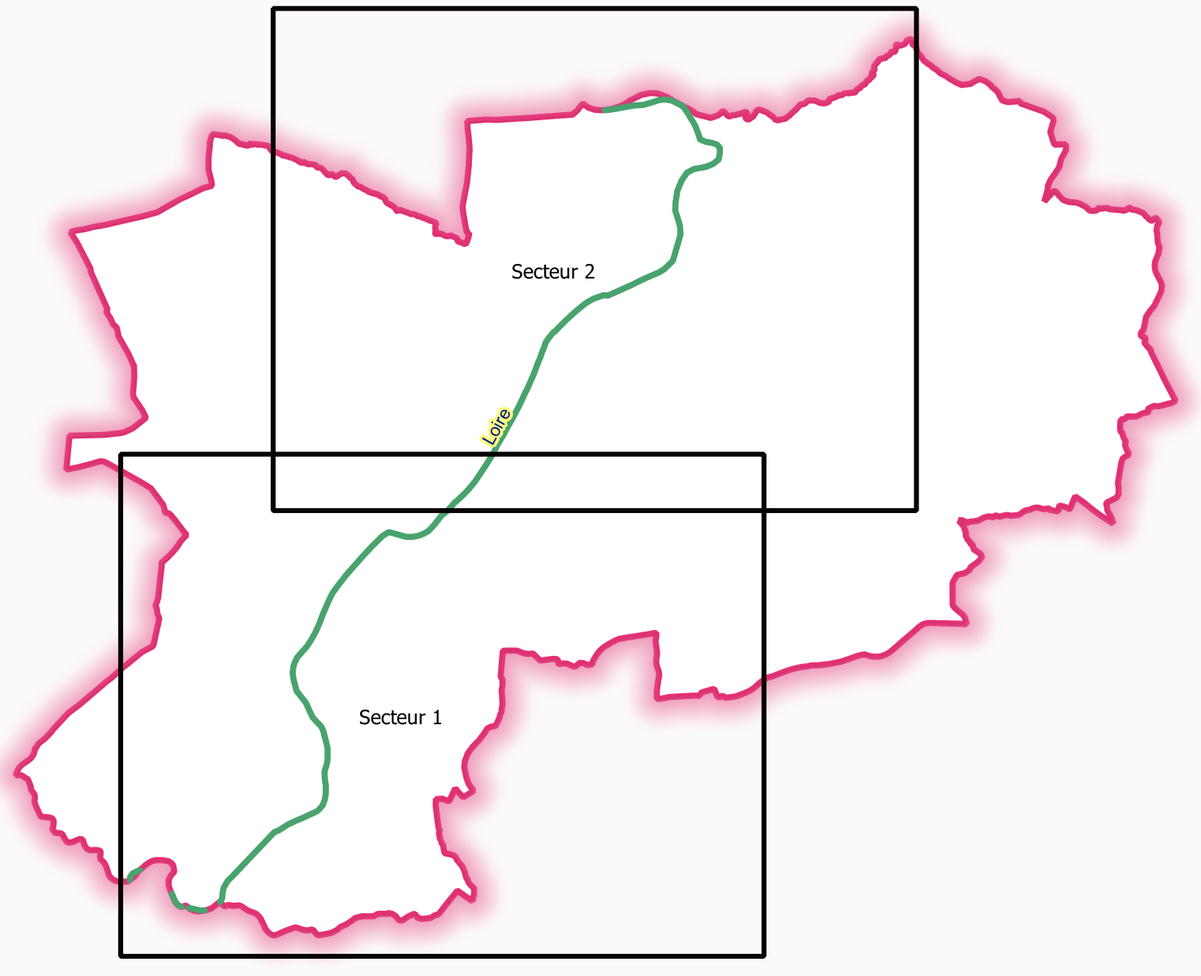
DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

AUVERGNE -
RHÔNE-ALPES

Atlas du TRI de Roanne

Cours d'eau Loire

Carte de hauteurs d'eau
Débordement de cours d'eau



Planches
- Planches du cours d'eau cartographié
- Autres planches du TRI

Découpage administratif
- Périmètre du TRI

Cours d'eau cartographiés
- nouveau cours d'eau cycle 2

0 1 2 km

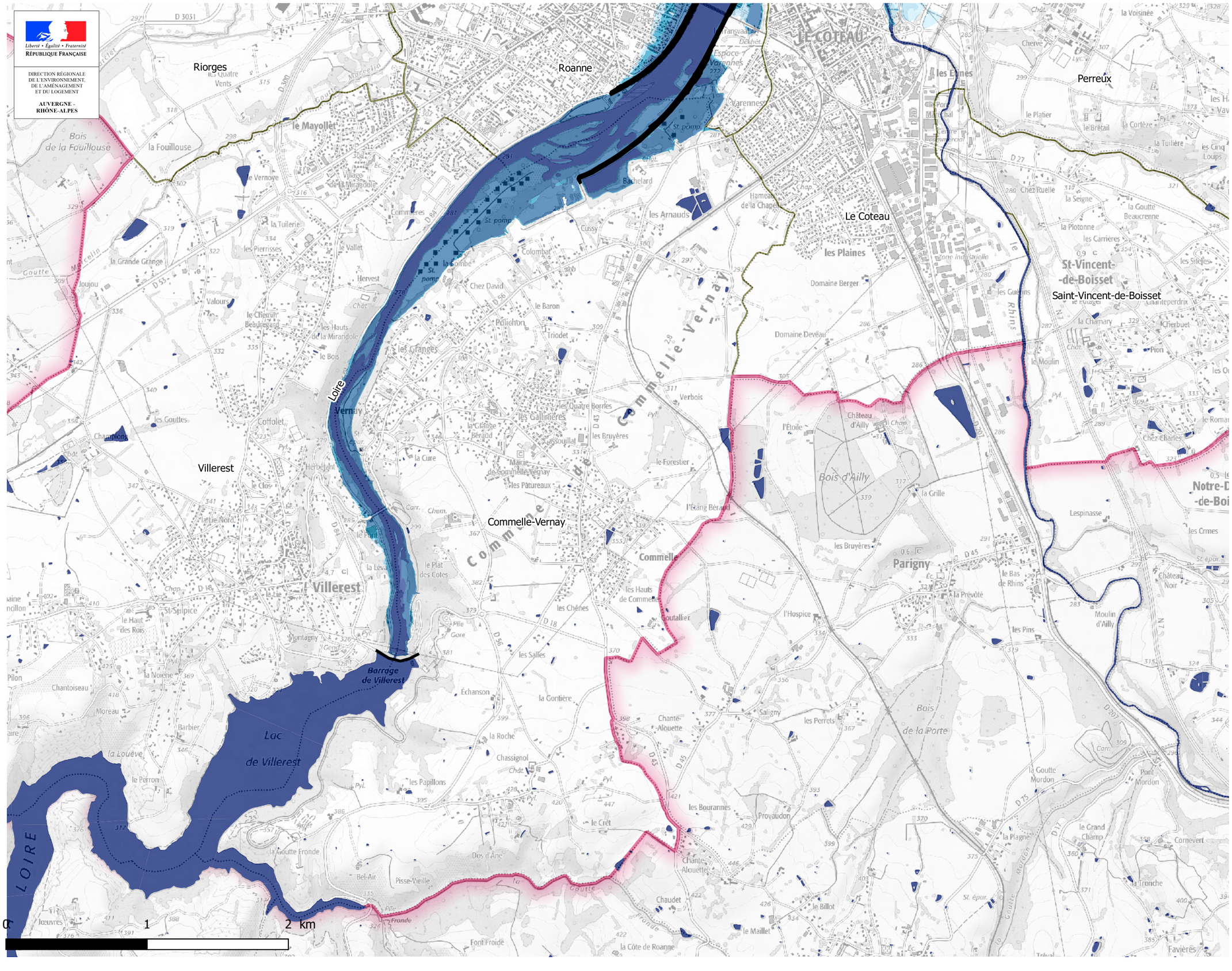
Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019

Carte des surfaces inondables - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 1

Scénario extrême



Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Hauteurs d'eau

- entre 0 et 0.5 m
- entre 0.5 et 1 m
- entre 1 et 2 m
- plus de 2 m

Protection

- Ouvrage de protection

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019
Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

Carte des surfaces inondables - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 2

Scénario extrême

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

AUVERGNE -
RHÔNE-ALPES

Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Hauteurs d'eau

- entre 0 et 0.5 m
- entre 0.5 et 1 m
- entre 1 et 2 m
- plus de 2 m

Protection

- Ouvrage de protection

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

0 1 2 km

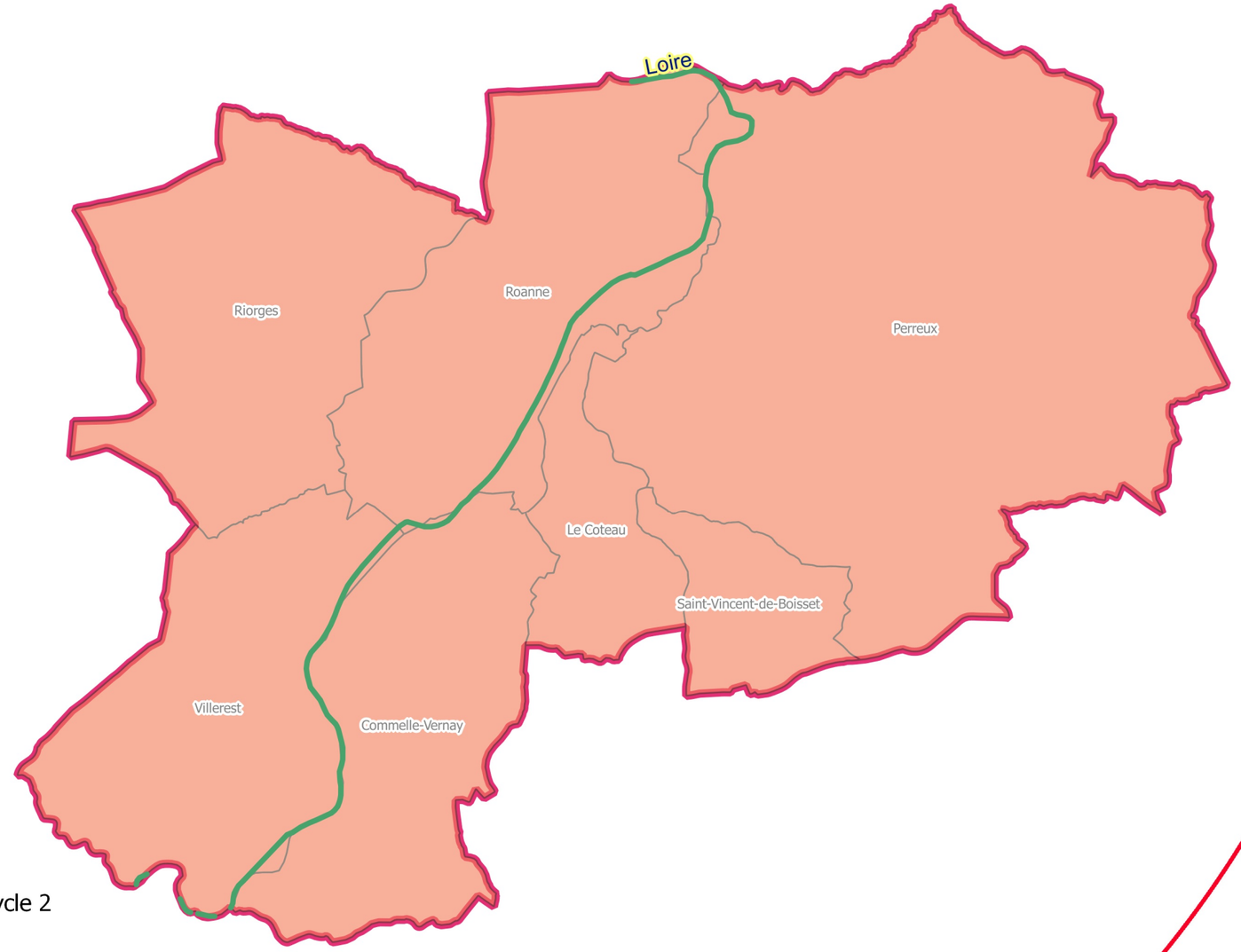
Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019
Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

mai 2019

Directive Inondations

Bassin Loire Bretagne

Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Roanne



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

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

www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr

Atlas de la cartographie des surfaces inondables et des risques du TRI de Roanne

La cartographie du TRI de Roanne se décompose en différents jeux de carte au 1/ 25 000e pour :

- les débordements de cours d'eau
  - ➔ un jeu de 3 cartes des surfaces inondables des débordements des cours d'eau du TRI pour les scénarios fréquent, moyen et extrême, présentant une information sur les surfaces inondables, les hauteurs d'eau voire les vitesses d'écoulement ;
  - ➔ une carte de synthèse des débordements du cours d'eau cartographié pour les 3 scenarii retenus ;
  - ➔ une carte des risques présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables ;
  - ➔ une information sur les populations et les emplois exposés au débordement de cours d'eau par commune et par scénario.

Chaque jeu de carte est découpé en différentes planches cartographiques selon le repérage de l'atlas figurant en tête de chaque partie.

Avertissement : Pour les débordements de cours d'eau, il convient de rappeler que les cartographies présentées dans le présent document constituent une carte partielle des surfaces inondées qui ne tient pas compte de l'ensemble des cours d'eau du TRI. Ce diagnostic correspond à un état des connaissances disponibles à la date d'élaboration de l'atlas pour les trois phénomènes demandés par la Directive Inondation. Il ne prétend en aucun cas l'exhaustivité des phénomènes d'inondation impactant le territoire.

Débordement des cours d'eau

Cartes des surfaces inondables de la Loire

Cartes de synthèse

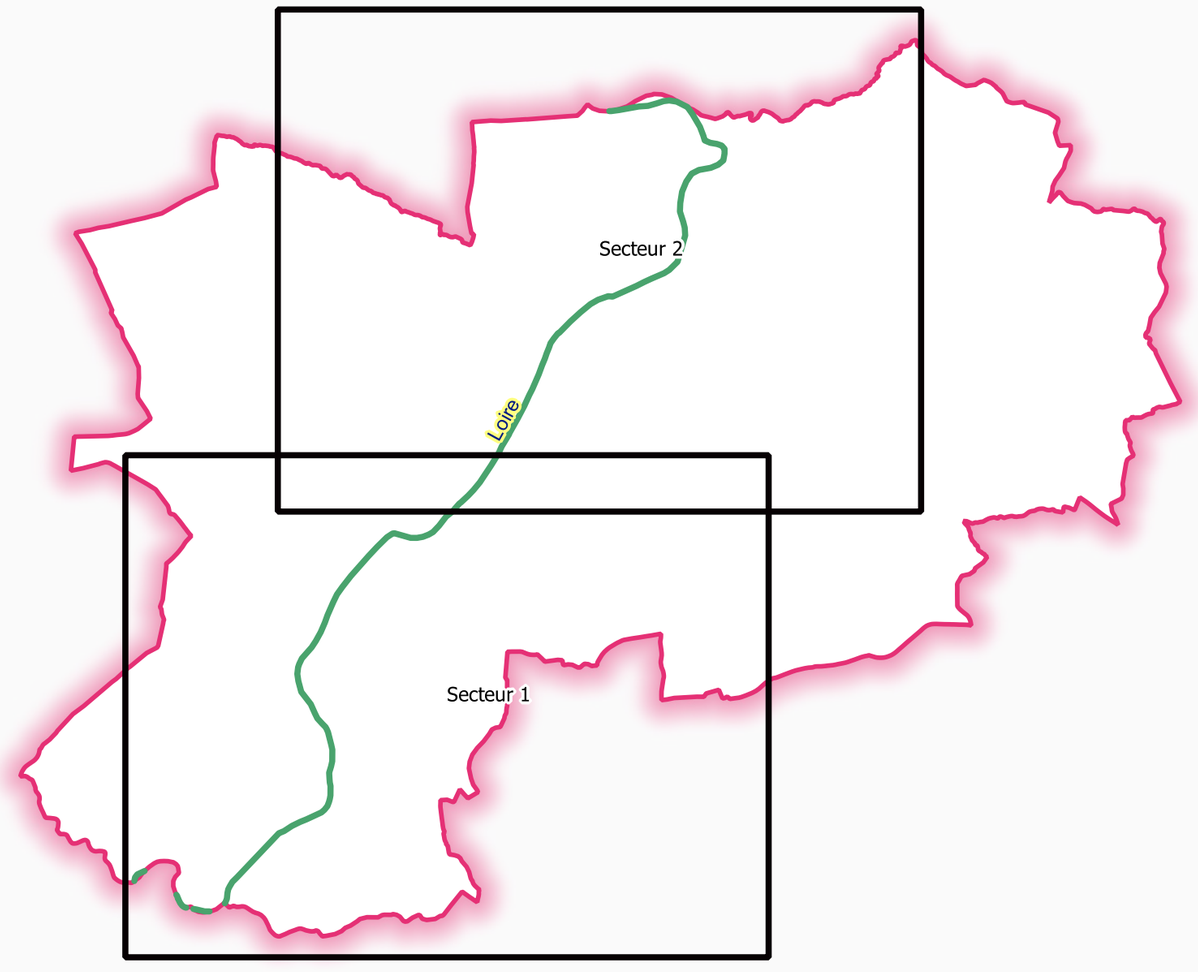
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

**AUVERGNE -
RHÔNE-ALPES**

Atlas du TRI de Roanne

Carte de synthèse - Débordement de cours d'eau



Légende

- Planches du TRI

Découpage administratif

- Périmètre du TRI

Cours d'eau cartographiés

- nouveau cours d'eau cycle 2

0 1 2 km

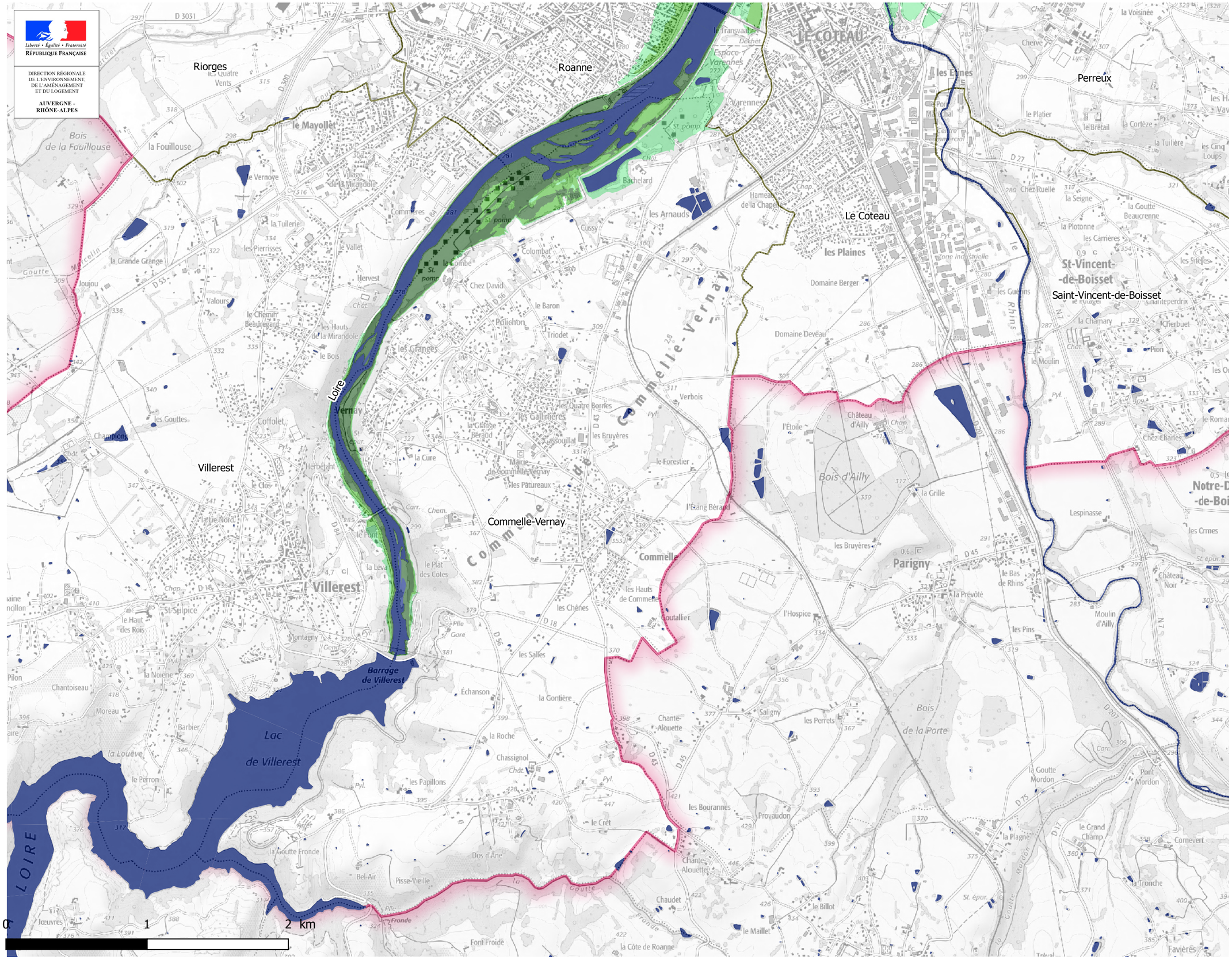
Données du cycle 1
Mise à jour cycle 2 partielle

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019
Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

Carte de synthèse - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 1



Légende

- Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Probabilité de crue

- Scenario fréquent
- Scenario moyen
- Scenario extrême

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

Données du cycle 1
Mise à jour cycle 2 partielle

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019
Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

Carte de synthèse - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 2

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

AUVERGNE -
RHÔNE-ALPES

Légende

Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Probabilité de crue

Scenario fréquent
Scenario moyen
Scenario extrême

Découpage administratif

Périmètre du TRI
Limites de communes

Données du cycle 1
Mise à jour cycle 2 partielle

0 1 2 km

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 09 mai 2019
Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Population et emplois impactés par les surfaces inondables

Débordement de cours d'eau

TRI de Roanne	Habitants permanents en 2014	Taux d'habitants saisonniers	Scénario fréquent			Scénario moyen			Scénario extrême		
			Habitants permanents impactés	*Nbre minimum d'emplois impactés*	*Nbre maximum d'emplois impactés*	*Habitants permanents impactés*	*Nbre minimum d'emplois impactés*	*Nbre maximum d'emplois impactés*	*Habitants permanents impactés*	*Nbre minimum d'emplois impactés*	*Nbre maximum d'emplois impactés*
Commelle-Vernay (42069)	2835	1,02	/	/	/	0	0	0	<5	0	0
Le Coteau (42071)	6817	1,08	/	/	/	28	127	237	52	127	237
Perreux (42170)	2225	1,14	/	/	/	<20	0	0	<20	0	0
Riorges (42184)	10726	1,01	/	/	/	0	0	0	0	0	0
Roanne (42187)	35190	1,08	/	/	/	3056	784	1332	4549	1365	2229
Saint-Vincent-de-Boisset (42294)	902	1,04	/	/	/	0	0	0	0	0	0
Villerest (42332)	4746	1,06	/	/	/	0	20	32	<20	21	33
Total TRI	**63441**	**1,07**	**/**	**/**	**/**	**3089**	**931**	**1601**	**4628**	**1513**	**2499**

Source : INSEE- DREAL Auvergne-Rhône-Alpes
Mai 2019

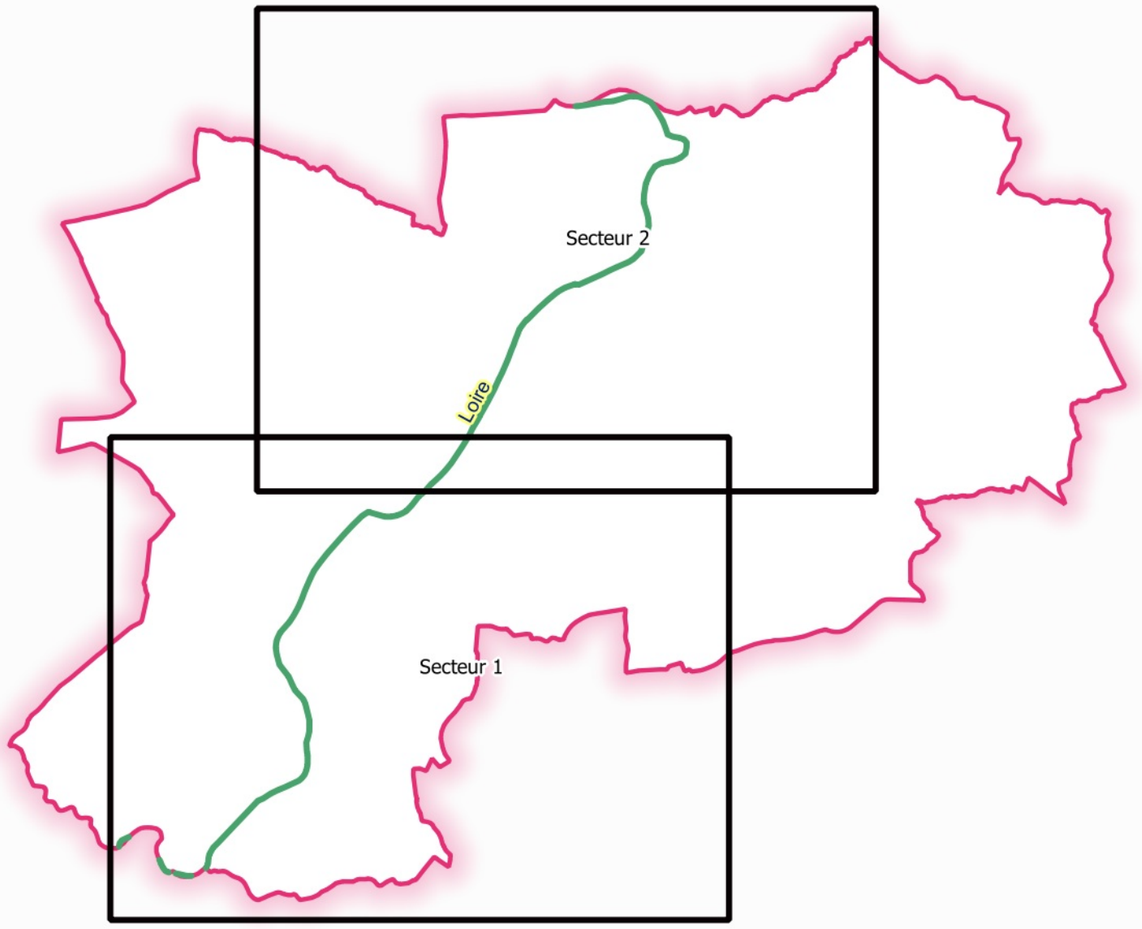
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT

AUVERGNE - RHÔNE ALPES

Atlas du TRI de Roanne

Carte de risque - Débordement de cours d'eau



Planches du TRI
Découpage administratif
Périmètre du TRI
Cours d'eau cartographiés
nouveau cours d'eau cycle 2

0 1 2 km

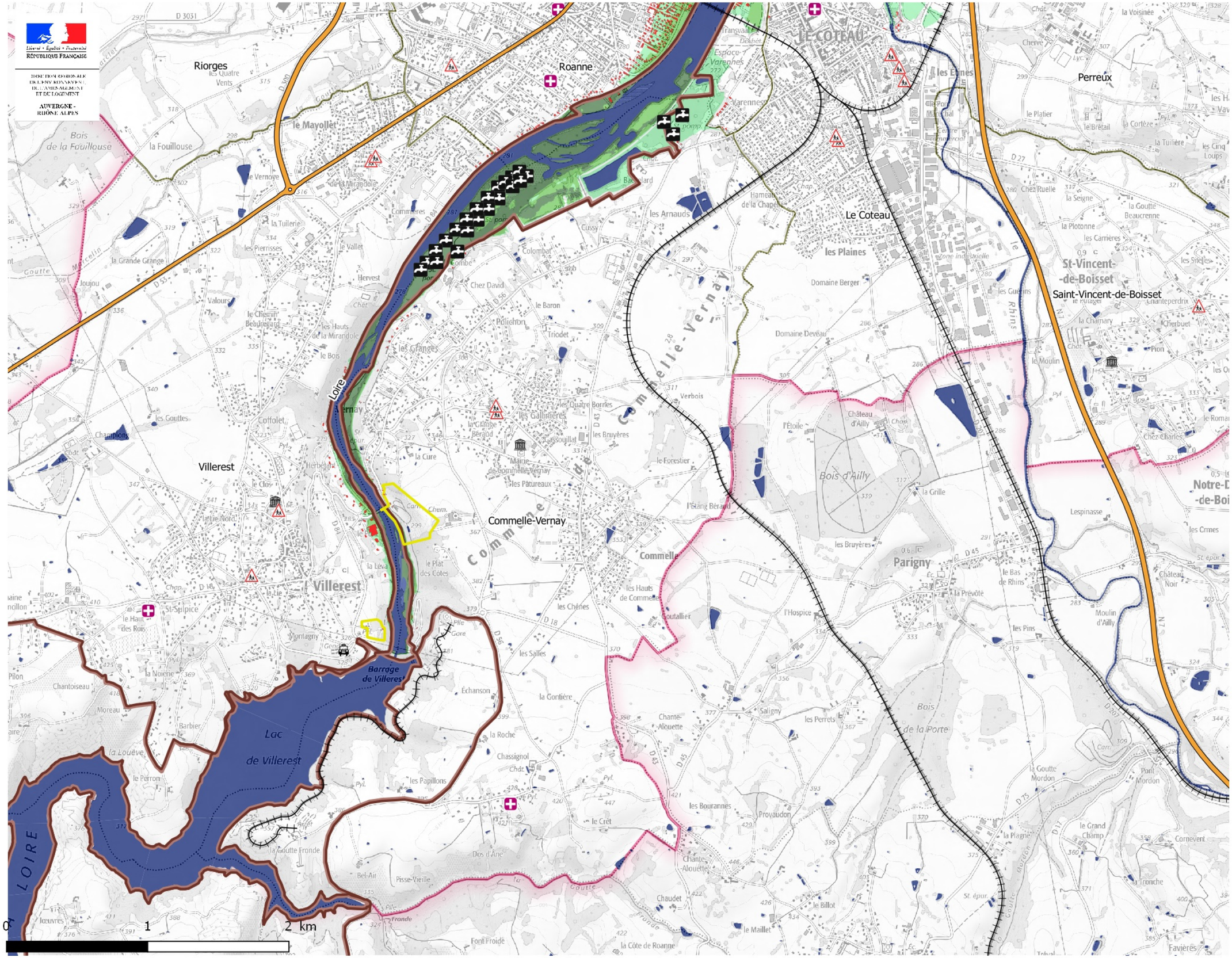
Données du cycle 1
Mise à jour cycle 2 partielle

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 29 novembre 2019 Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

Carte de risque - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 1



Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Probabilité de crue

- Scenario fréquent
- Scenario moyen
- Scenario extrême

Enjeux

- Hôpital
- Mairie
- Gendarmerie
- Ecole
- installation eau potable

Réseau routier

- Liaison principale
- Réseau ferré
- Bâtiments
- Zone d'activité
- Zone protégée au titre de la DCE

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

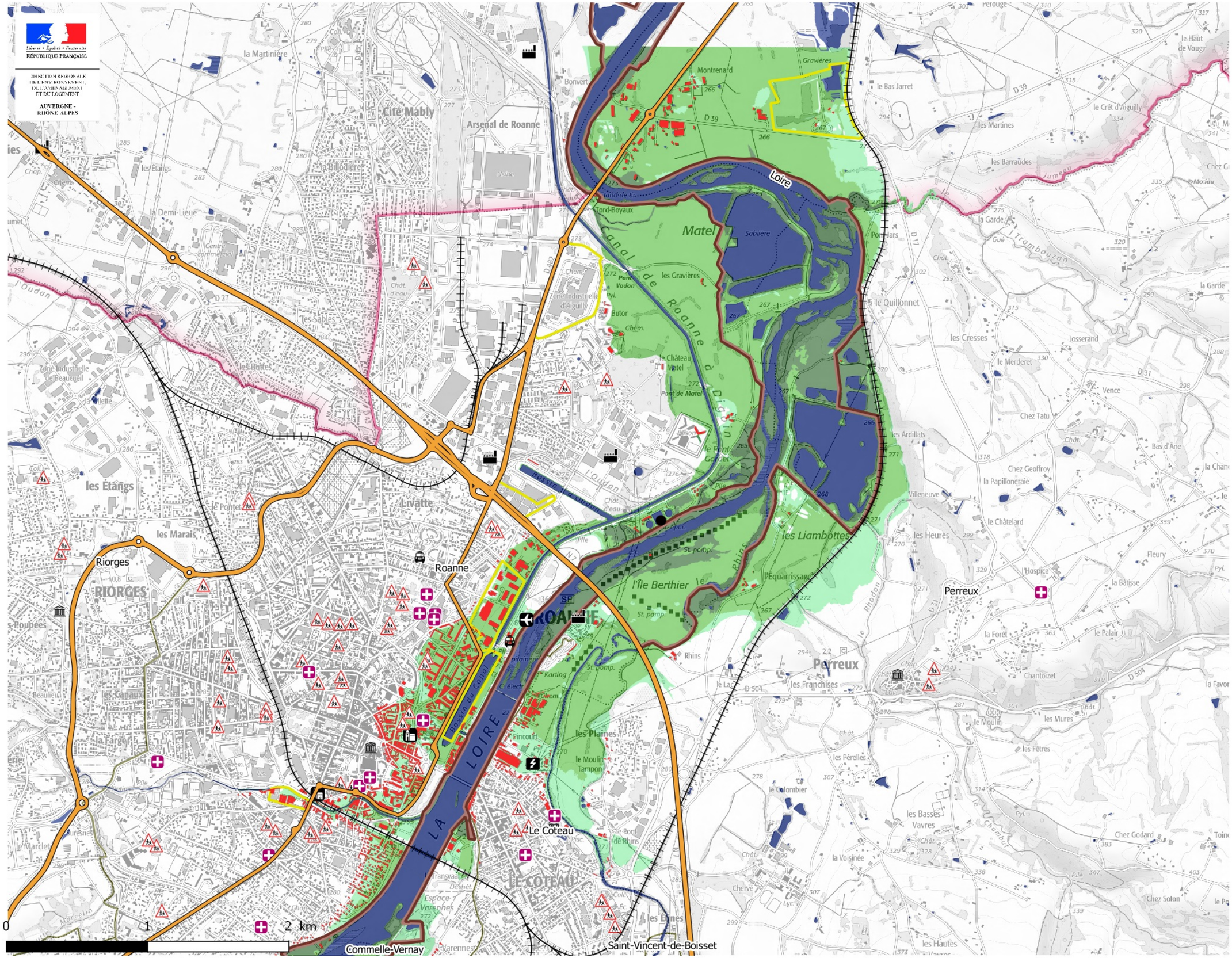
Données du cycle 1
Mise à jour cycle 2 partielle

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 29 novembre 2019 Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN–SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

Carte de risque - Loire

Débordement de cours d''eau

Secteur 2



Lit mineur et surface en eau permanente (BDTopo)

Probabilité de crue

- Scenario fréquent
- Scenario moyen
- Scenario extrême

Enjeux

- Caserne de pompier
- Hôpital
- Mairie
- Gendarmerie
- Ecole
- Aéroport
- Station d'épuration
- IED
- Poste de transformation
- Patrimoine culturel

Réseau routier

- Liaison principale
- Réseau ferré
- Bâtiments
- Zone d'activité
- Zone protégée au titre de la DCE

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limites de communes

Données du cycle 1
Mise à jour cycle 2 partielle

Réalisation DREAL ARA - pôle SIG - 29 novembre 2019 Sources : se référer au rapport explicatif
© IGN-SCAN25® © IGN-BD TOPO® 2017

DREAL Auvergne-Rhône-alpes

Mai 2019

Directive Inondation

Bassin Loire-Bretagne

Cartographie des surfaces inondables et des risques des territoires à risque important d'inondation (TRI) du bassin Loire-Bretagne

-

Annexe : compléments méthodologiques pour les TRI dont la cartographie est modifiée sur Auvergne-Rhône-Alpes

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

SOMMAIRE

I.BASE DE DONNÉES ENJEUX DE LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES.....3

II.MÉTHODE DE CALCUL DES POPULATIONS ET DES EMPLOIS IMPACTÉS.....8

III.SIMPLIFICATION EFFECTUÉE SUR CERTAINES DONNÉES HYDRAULIQUES.....11

I. Base de données enjeux de la région Auvergne-Rhône-Alpes

La base de données des enjeux a été créé sur la Région Auvergne-Rhône-Alpes. Elle est utilisée pour représenter les données d'enjeux sur les cartes de risque de chacun des TRI dont la cartographie est modifiée pour le 2ème cycle de la Directive inondation.

Les sources pour les données enjeux au standard COVADIS sont les suivantes :

Table des enjeux liés à la gestion de crise de nature ponctuelle

Table COVADIS	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_crise_p_rm_r84	01 Caserne de pompier	BDTopo Edition 2017, PAI administratif et militaire, nature = 'Caserne de pompiers'	oui
n_enjeu_crise_p_rm_r84	02 Hôpital	BDTopo Edition 2017, PAI santé, nature = 'Etablissement hospitalier' ou 'Hôpital'	oui
n_enjeu_crise_p_rm_r84	03 Prison	BDTopo Edition 2017, PAI administratif et militaire, nature = 'Etablissement pénitentiaire'	oui
n_enjeu_crise_p_rm_r84	04 Maison de retraite	Données AtlaSanté 2018, Finess 'personnes agées'	oui
n_enjeu_crise_p_rm_r84	05 Préfecture	BDTopo Edition 2017, PAI administratif et militaire, nature = 'Préfecture' ou 'Préfecture de région'	oui
n_enjeu_crise_p_rm_r84	06 Mairie	BDTopo Edition 2017, PAI administratif et militaire, nature = 'Mairie'	oui
n_enjeu_crise_p_rm_r84	07 Gendarmerie	BDTopo Edition 2017, PAI administratif et militaire, nature = 'Gendarmerie'	oui
n_enjeu_crise_p_rm_r84	08 Ecole	Données OpenData du Ministère de l'Education Nationale	oui
n_enjeu_crise_p_rm_r84	09 Installation nucléaire de base	Données de l'ASN 2012	non
n_enjeu_crise_p_rm_r84	10 Installation SEVESO	Extraction de S3IC 2018	oui

Table des enjeux liés à la gestion de crise de nature linéaire

Table COVADIS	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_crise_l_rm_r84	11 Réseau autoroutier et assimilé	Table des tronçons de routes de la BDTopo Edition 2017 importance = 1	oui
n_enjeu_crise_l_rm_r84	12 Réseau routier principal	Table des tronçons de routes de la BDTopo Edition 2017 importance = 2	oui
n_enjeu_crise_l_rm_r84	13 Réseau routier secondaire	Table des tronçons de routes de la BDTopo Edition 2017 importance = 3	non
n_enjeu_crise_l_rm_r84	14 Réseau ferré	Table des tronçons de voies ferrées de la BDTopo	oui

Table des enjeux liés à des zones protégées au titre de la DCE

Table COVADIS	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_dce_s_rm_r84	A7 (Eau potable)	Zonage rapporté au SANDRE SDAGE 2016-2021	oui de manière générique
n_enjeu_dce_s_rm_r84	BA (Baignades)	Zonage rapporté au SANDRE SDAGE 2016-2021	oui de manière générique
n_enjeu_dce_s_rm_r84	BI (oiseaux)	Zonage rapporté au SANDRE SDAGE 2016-2021	oui de manière générique
n_enjeu_dce_s_rm_r84	HA (Habitat)	Zonage rapporté au SANDRE SDAGE 2016-2021	oui de manière générique

Table des enjeux décrivant un type d'activités économiques

Table COVADIS	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_eco_s_rm_r84	01 Zone industrielle	Surfaces d'activité de la BDTopo Edition 2017 categorie 'Industriel ou commercial' croisé avec PAI industriel commercial nature 'Divers industriel','Usine','Zone industrielle','Centrale électrique'	oui de manière générique
n_enjeu_eco_s_rm_r84	02 Zone commerciale	Surfaces d'activité de la BDTopo Edition 2017 categorie 'Industriel ou commercial' croisé avec PAI industriel commercial nature 'Divers commercial','Marché'	oui de manière générique
n_enjeu_eco_s_rm_r84	04 Agriculture	Surfaces d'activité de la BDTopo Edition 2017 categorie 'Industriel ou commercial' croisé avec PAI industriel commercial nature 'Marais salants','Haras national','Aquaculture'	oui de manière générique
n_enjeu_eco_s_rm_r84	05 Tourisme(camping)	Surfaces d'activité de la BDTopo Edition 2017 categorie 'Culture et loisirs' nature 'camping'	oui de manière générique
n_enjeu_eco_s_rm_r84	06 Surface d'activité lié au transport	Surfaces d'activité de la BDTopo Edition 2017 categorie 'Transport'	oui de manière générique
n_enjeu_eco_s_rm_r84	07 Carrière	Emprise des carrières de l'observatoire des matériaux du BRGM 2013	oui de manière générique

Table des enjeux lié à une installation polluante IPPC

Table COVADIS	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_ippc_p_rm_r84		Extraction de S3IC 2018	oui

Tables des enjeux du patrimoine culturel de nature ponctuelle

Table COVADIS	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_patrim_p_rm_r84	Musee ou vestige	Données de l'Atlas des patrimoines du ministère de la Culture 2018	oui
n_enjeu_patrim_p_rm_r84	edifice religieux	BDTopo Edition 2017, PAI religieux	oui
n_enjeu_patrim_p_rm_r84	Menhir, Vestiges archéologiques, Habitation troglodytique, Dolmen	BDTopo Edition 2017, PAI culture,loisirs	oui

Tables des enjeux du patrimoine culturel de nature surfacique (cimetières)

Table COVADIS	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_patrim_s_rm_r84	cimetière	BDTopo Edition 2017 table des cimetières	non

Table des enjeux lié à une station de traitement des eaux usées

Table COVADIS	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_steu_p_rm_r84		BDERU table des STEU 2018	oui

Autres données "enjeux" affichées sur la carte de risque mais non présente dans une table COVADIS

Table	Catégorie	Source	Affiché sur les cartes de risque
n_enjeu_postetransfo_s_rm_r84	Postes de Transformation	BDTopo Edition 2017 table des postes de transformation	oui
n_enjeu_camping_p_rm_r84	Camping	BDTopo Edition 2017 table des PAI Tourisme et loisir nature='Camping'	oui
n_enjeu_transport_p_rm_r84	Gares et aéroports	BDTopo Edition 2017 table des PAI Transport	oui
n_enjeu_eaupot_p_rm_r84	Enjeux liés à l'eau potable	BDTopo Edition 2017 table des points d'eau	oui
n_enjeu_bati_industriel_p_rm_r84	Bâtiments industriels	BDTopo Edition 2017 table des bâtiments industriels	oui
n_enjeu_bati_indifferencie_p_rm_r84	Bâtiments indifférenciés	BDTopo Edition 2017 table des bâtiments indifférenciés	oui
n_enjeu_bati_remarquable_p_rm_r84	Bâtiments remarquables	BDTopo Edition 2017 table des bâtiments remaquables	oui

Affichage et/ou rapportage

Au TRI

Ces données enjeux sont ensuite croisées avec les périmètres des TRI pour leur affecter l'identifiant du TRI.

A l'enveloppe des zones inondables

Une table l_enveloppe_inond_ce_di_s_rm_r84 a été créée à partir de l'union sur tous les scenarios et tous les cours d'eau de l'ensemble des surfaces inondables du TRI. Cette table qui contient l'enveloppe des surfaces inondables pour les débordements de cours d'eau et la submersion marine, fait ensuite l'objet d'un lissage.

Les enjeux sont croisés avec cette enveloppe en distinguant la submersion marine et le débordement de cours d'eau.

Cela permet de n'afficher sur les cartes de risque que les enjeux à l'intérieur d'une surface inondable.

Les enjeux liés à la gestion de crise sont affichés sur tout le TRI.

II. Méthode de calcul des populations et des emplois impactés

En 2018, le CEREMA a mis à jour le calcul du semis de points population permanente et emplois à partir de données récentes. Les données sont fournies sur la France entière découpées par département. La population saisonnière est aussi fournie pour l'ensemble des communes françaises. Pour plus de détails sur ces données vous pouvez vous référer au rapport du CEREMA placé aussi en annexe.

Une analyse spatiale, entre les semis de points et les données hydrauliques, dont les étapes sont décrites ci-dessous, permet de calculer les populations et les emplois impactés par les différents scénarios.

Pour le calcul, une première table spécifique est créé, intitulée : n_[identifiant_tri]_inondable_union_01_s_[ddd]. Cette table réalise une fusion des objets "zones inondables" par scenario afin de gérer les superpositions aux confluences.

Par exemple :

Zone inondable du Rhône

Zone inondable de l'Azergues

Fusion des zones inondables par scenario

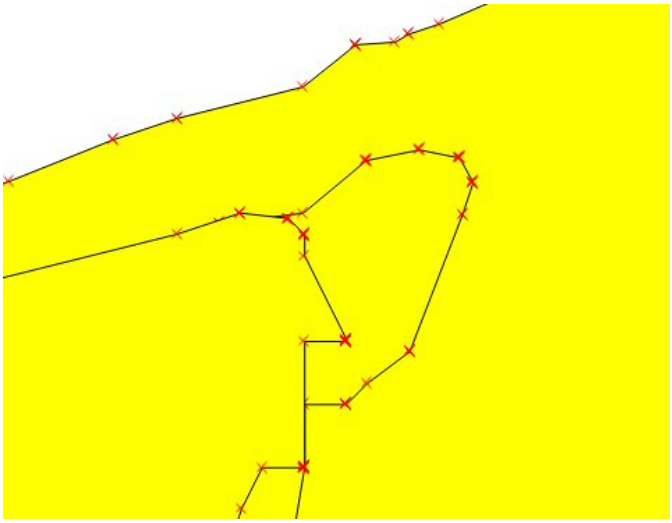
Cette table est également utilisée pour la production des cartes de synthèse et de risque.

Le croisement des semis de données population et emploi avec les surfaces inondables peut être très long, voire ne jamais aboutir au vu de la complexité des données des surfaces inondable. C'est pourquoi une table dérivée de géométrie lissée est créée, intitulée n_[identifiant_tri]_inondable_lissee_01_s_[ddd].

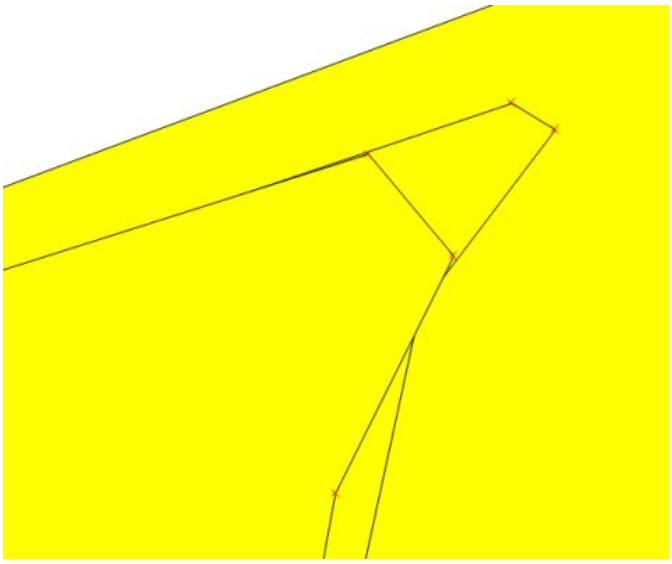
Cette table utilise la fonction st_simplify de PostGis, fonction qui réalise un lissage classique dit "de Douglas Peucker". Une polyligne de N noeuds est ainsi remplacée par ligne simple de deux noeuds si la distance du noeud le plus éloigné de la droite formée par les extrémités est inférieure à un seuil. Le seuil choisi dans notre cas est de 5 mètres. C'est-à-dire qu'un ensemble de N nœuds distants de moins de 5 mètres sera remplacé par une droite reliant le nœud initial et le nœud final.

Exemple zoomé au 1:500ème

Avant lissage

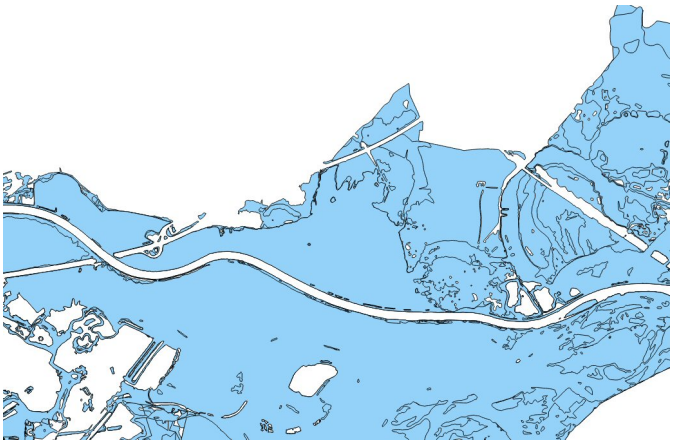


Après lissage

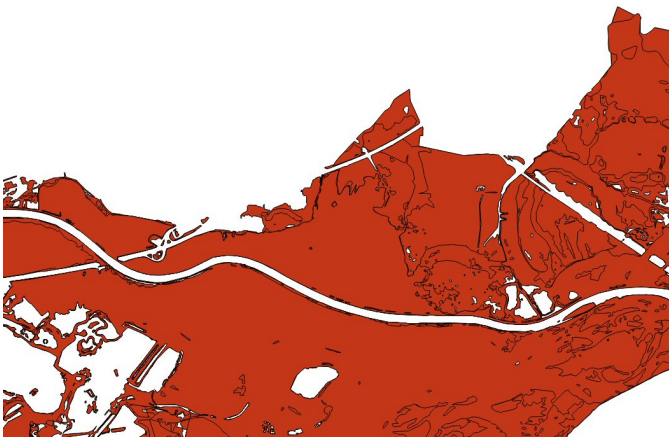


Exemple au 1:25 000ème

Avant lissage



Après lissage



Le calcul des populations et des emplois impactés consiste à sommer les populations et les emplois du semi de points présents dans la surface inondable de la table lissée présentée ci-dessus, ceci pour chaque scénario.

Il n'y a pas de double compte aux confluences. C'est-à-dire que pour un scénario un habitant situé à la confluence Rhône/Azergues sera compté une seule fois et non une fois pour chaque cours d'eau grâce à table des fusions des zones inondables par scénario. Il y a par contre un double compte aux scenarios. C'est-à-dire qu'un habitant présent en surface inondable pour le scénario fréquent, le scénario moyen et le scénario extrême sera compté trois fois. La somme de la population permanente exposée aux 3 scenarios ne permet pas de déduire la population du TRI en zone inondable.

Comme au 1er cycle, compte-tenu des incertitudes propres aux méthodes utilisées pour constituer le semi de points et réaliser les requêtes spatiales pour dénombrer les populations et emplois impactés par les différents scénarios, il a été choisi de définir une valeur « seuil » de 20 habitants dans l'affichage du dénombrement de la population communale potentiellement impactée. Dès lors, au-dessous de ce seuil, l'estimation de la population, non nulle, est remplacée par l'information « < 20 ». De même, il a été choisi de définir une valeur « seuil » de 5 emplois dans l'affichage du dénombrement des emplois potentiellement impactés. Dès lors, au-dessous de ce seuil, l'estimation des emplois, non nuls, est remplacée par l'information « < 5 ».

III. Simplification effectuée sur certaines données hydrauliques

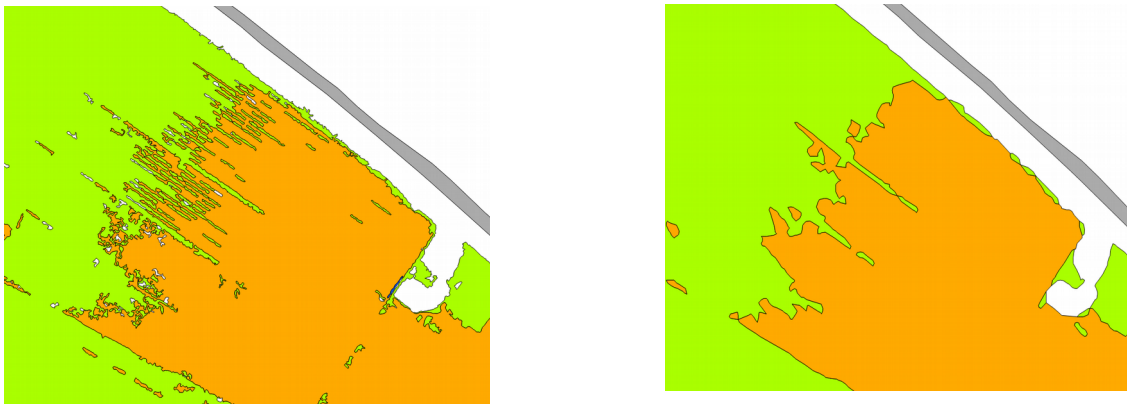
Le processus de génération des enveloppes d'inondation potentielles et des classes de hauteurs d'eau produit des résultats bruts potentiellement très détaillés en fonction des types de données hydrauliques exploitées et des méthodes de traitement géomatiques appliquées.

Ces données très détaillées ne reflètent pas toujours la précision relative de l'hydrologie, de la modélisation hydraulique et de la topographie. Elles sont par ailleurs très complexes géométriquement et peuvent comporter des erreurs topologiques rendant leur exploitation ou leur mise au format COVADIS impossible.

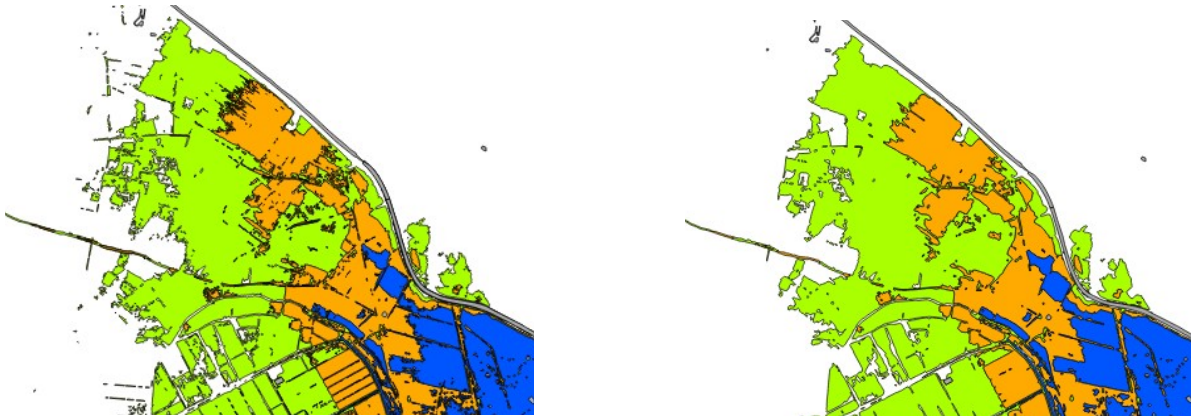
Des traitements géomatiques ont dû être appliqués sur certaines données sources trop volumineuses pour être manipulées sur les TRI de Béziers-Sète et Agde pour la donnée submersion marine et sur le TRI de Montpellier pour la donnée du cours d'eau la Cadoule. Les traitements appliqués consistent à supprimer les très petits polygones inclus dans les zones inondables ou situés à l'extérieur des zones inondables, puis à lisser et simplifier la géométrie des polygones représentant les classes de hauteurs d'eau.

Les paramètres de ces traitements sont choisis et calés pour conserver les détails significatifs (seuil de suppression des polygones de 100m^2) et pour limiter au minimum la déformation des zones d'iso-classes de hauteurs d'eau (algorithmes de lissage Chaiken et de simplification Reutmann-Witkam).

L'illustration suivante juxtapose des zooms (échelle 1:5000ème environ) sur la donnée brute initiale à gauche et sur la donnée traitée à gauche.



L'illustration suivante juxtapose les mêmes données à une échelle de lecture usuelle (1:25 000ème environ) montrant que le niveau d'information est conservé malgré les lissages effectués.

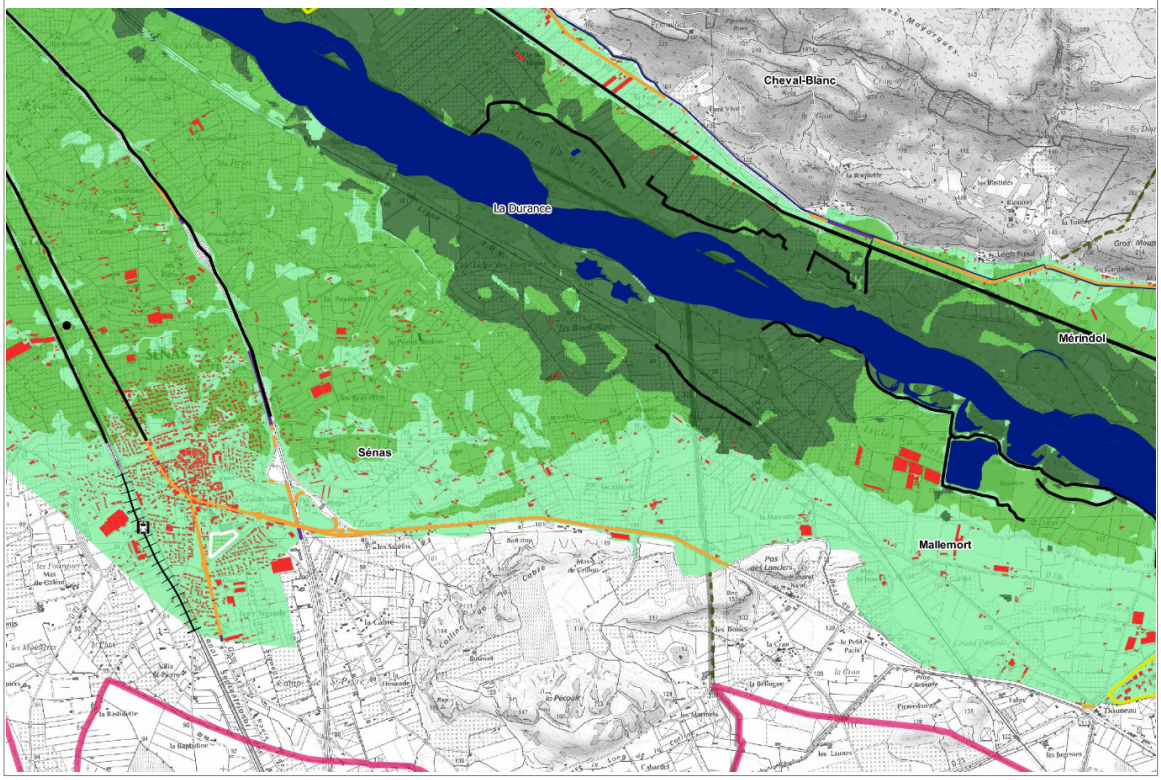


Cerema

Cerema Méditerranée

Directive inondation – cycle 2

Fourniture de données pour le calcul de la population et des emplois



Directive inondation – Cartographie des risques du TRI d'Avignon

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'Énergie

Ministère de la transition écologique et solidaire
Direction générale de la prévention des risques

Directive inondation – cycle 2

Fourniture de données pour le calcul de la population et des emplois

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	29 juin 2018	

Affaire suivie par

Christophe MOULIN - Département Risques Eau Construction – Service vulnérabilité et gestion de crise
Tél. : 04 42 24 71 56
Courriel : christophe.moulin@cerema.fr
Site d'Aix-en-Provence : Cerema Méditerranée – CS 70499 – 13593 AIX-EN-PROVENCE

Références

n° d'affaire : C17MR0050
maître d'ouvrage : DGPR (M. Emmanuel Vullierme)

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Christophe Moulin, Sylvain Charaud	29/06/18	
Avec la participation de	Bernard Rongione		

Résumé de l'étude :

L'application de la directive inondation par les services déconcentrés nécessite, dans la phase dite « cartographie », un traitement de données dont les populations résidentes et les emplois.
Le Cerema a procédé à un traitement national de données pour faciliter et homogénéiser la mise en œuvre. Le présent rapport présente les méthodes utilisées pour produire les fichiers déposés sur un site FTP.

SOMMAIRE

1 CONTEXTE....4

2 CALCUL DE LA POPULATION PERMANENTE....5

2.1 Données sources....5

2.1.1 Populations à l'IRIS 2014, INSEE....5

2.1.2 Fichiers fonciers 2016 (« MAJIC 2016 »), DGIFP....5

2.2 Méthode de traitement....5

2.2.1 Répartition des données de population sur les parcelles, IRIS par IRIS....5

2.3 Données livrées....6

2.4 Calcul de la population en zone inondée....6

3 VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA POPULATION COMMUNALE....7

3.1 Introduction....7

3.2 Capacité d'accueil et populations touristiques....7

3.2.1 Capacité d'accueil....7

3.2.2 Définitions....8

3.2.3 Ratios....9

3.3 Données disponibles....9

3.3.1 Données INSEE publiques....9

3.4 Méthode proposée....10

3.4.1 Structure des fichiers fournis....11

4 ESTIMATION DU NOMBRE D'EMPLOIS DANS LES SURFACES INONDABLES....11

4.1 Objectif....11

4.2 Les bases de données de l'INSEE....12

4.3 Constitution du semis de points « emplois »....14

4.3.1 Extraction de la base SIRENE....14

4.3.2 Le géocodage de SIRENE Base de données....15

4.3.3 Exclusions préalables....16

4.3.4 Calcul de la fourchette communale et des ratios correctifs....17

4.3.5 Calcul des fourchettes pour les établissements géocodés....18

4.3.6 Fichiers obtenus....19

4.3.7 Sources d'erreur et biais....20

4.4 Évaluation du nombre d'emplois dans les surfaces inondables....20

4.4.1 Croisement avec les surfaces inondables....20

4.4.2 Représentation....21

1 Contexte

La directive européenne « inondation » du 23 octobre 2007 a été transposée en droit français par l'article 221 de la LENE du 12 juillet 2010, et par le décret 2011-227 du 2 mars 2011, dans les articles L566 et R566 du code de l'environnement.

La mise en œuvre comporte plusieurs étapes :

- une évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI),
- une identification des territoires à risque important d'inondation (TRI),
- la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation dans ces TRI,
- l'élaboration de plans de gestion (PGRI).

Cette mise en œuvre suit un rythme cyclique de 6 ans. Le deuxième cycle a débuté et il a été demandé au Cerema de fournir les données concernant la population et l'emploi servant de base à l'établissement des cartographies de risque.

Ces données avaient été fournies par le Cerema (alors CETE Méditerranée) lors du premier cycle, sur la base d'un travail méthodologique permettant :

- de dénombrer la population permanente dans les surfaces inondables,
- d'estimer le nombre d'emplois dans ces surfaces,
- de déterminer un taux de variation saisonnière de la population communale.

Un rapport datant de 2012 rend compte de ces méthodologies.

Le présent rapport rend compte des calculs effectués pour le deuxième cycle et des méthodologies utilisées, adaptées, à la marge, de celles du 1er cycle.

2 Calcul de la population permanente

2.1 Données sources

2.1.1 Populations à l'IRIS 2014, INSEE

Il s'agit de données de population infracommunales, issues du recensement de la population INSEE. Les données de population (tableaux) sont associées aux contours des IRIS (polygones). Les données utilisées sont :

- Contour IRIS de 2016, disponibles sur le site data.gouv.fr
- Population en 2014 à l'IRIS, disponibles sur le site de l'INSEE

Les communes d'au moins 10 000 habitants et la plupart des communes de 5 000 à 10 000 habitants sont découpées en IRIS (Îlots Regroupés pour l'information Statistique). Ce découpage, maille de base de la diffusion de statistiques infracommunales, constitue une partition du territoire de ces communes en "quartiers" dont la population est de l'ordre de 2 000 habitants. La France compte environ 16 000 IRIS dont 650 pour les DOM.

Par extension, afin de couvrir l'ensemble du territoire, on assimile à un IRIS chacune des communes non découpées en IRIS.

Remarque :

Au moment de lancer les traitements, les données carroyées de population à 200 m n'étaient plus mises à jour depuis 2010. C'est pourquoi ce sont les données de population à l'IRIS, plus récentes, qui ont été utilisées.

2.1.2 Fichiers fonciers 2016 (« MAJIC 2016 »), DGIFP

Ces données ont été préalablement traitées (géoréférencement, anonymisation, remontée de données utiles à l'échelle de la parcelle…) et livrées par le Cerema Nord Picardie à tous les services du ministère.

2.2 Méthode de traitement

Les traitements ont été développés et réalisés au Cerema Méditerranée sur PostGIS / Postgresql, grâce à des scripts permettant d'automatiser ces calculs.

2.2.1 Répartition des données de population sur les parcelles, IRIS par IRIS

Dans chaque IRIS la formule suivante est appliquée sur chacune des parcelles :

$$pop_{Parcelle} = pop_{IRIS} \cdot \frac{Stoth}{\sum_{IRIS} Stoth}$$

$pop_{Parcelle}$ = estimation de la population dans la parcelle

pop_{IRIS} = population dans l'IRIS INSEE

Stoth = Surface totale dédie à l'habitation dans la parcelle

IRIS = « Pour toutes les parcelles qui intersectent l'IRIS» (requête géographique)

Les « parcelles » sont matérialisées par un point (le « localisant parcellaire ») dont les coordonnées sont fournies par le Cerema Nord Picardie dans sa livraison des fichiers fonciers.

2.3 Données livrées

Les semis de points de population sont mis à disposition des services sur le site ftp du Cerema méditerranée, au format shape (.shp).

Chaque point correspond au localisant parcellaire d'une parcelle.

Les données attributaires des semis de points sont composés des colonnes suivantes :

IDPAR	Numéro de parcelle : code INSEE+numéro de section+numéro de parcelle
CODE_INSEE	Code INSEE de la commune
SURFACE_HA	Surface d'habitation dans la parcelle, issue des fichiers fonciers 2016 (dits « MAJIC »), utilisée pour la répartition de la population sur la parcelle
POP_PARCEL	Population à la parcelle issue de la répartition de la population à l'IRIS 2014
NLOCHABIT	Nombre de locaux d'habitation dans la parcelle, issue des fichiers fonciers 2016

Tableau 1: Attributs des données livrées

2.4 Calcul de la population en zone inondée

C'est le champ POP_PARCEL qui doit être utilisé pour calculer la population en zone inondable pour chaque scénario : HAB_PERM dans la table N_[prefixTri]_ENJEU_RAPPORT_ddd.TAB .

Remarque : Le champ HAB_PERM de la table N_[prefixTri]_ENJEU_RAPPORT_ddd est différent de celui de la table communale N_[prefixTri]_COMMUNE_S_ddd.TAB

Pour la table « ENJEU_RAPPORT », il s'agit du « Nombre d'habitants permanents du TRI impactés par les inondations survenant dans le scénario étudié. »

Pour la table « COMMUNE », il s'agit de la population permanente totale dans la commune.

3 Variations saisonnières de la population communale

3.1 Introduction

Dans le cadre des travaux méthodologiques pour la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive inondation, il a été mis en évidence lors du 1er cycle le besoin de disposer de données non seulement sur les populations permanentes, mais également sur les populations saisonnières, au travers de la variation de population pour une commune donnée.

L'évaluation de cette variation a été jugée indispensable pour les communes littorales. Il serait en effet difficilement compréhensible pour des territoires touristiques d'évaluer et de cartographier les risques sans tenir compte des populations présentes dans la pleine saison.

Le but de l'étude est de donner un **taux par commune, pour l'ensemble des communes françaises**.

Un territoire est susceptible d'accueillir :

- la population permanente,
- la population touristique saisonnière, qui séjourne sur ce territoire,
- des travailleurs saisonniers,
- des visiteurs à la journée.

Si on ne dispose généralement pas de chiffres sur les travailleurs saisonniers et sur les visiteurs à la journée, des données existent en revanche sur les populations touristiques.

En théorie, il conviendrait de confronter la saisonnalité de l'aléa (lorsqu'elle existe et c'est souvent le cas pour les inondations) aux variations saisonnières réellement constatées.

En pratique, seules des études très ponctuelles s'intéressent aux variations réellement constatées de population et il reste difficile de « saisonnaliser » l'aléa.

Pour ces raisons, il est ici choisi de s'intéresser à la capacité d'accueil des communes, plutôt qu'aux fréquentations. La notion a le mérite d'exister dans les méthodes du ministère du tourisme, et permet de s'exonérer d'une baisse conjoncturelle éventuelle de la fréquentation pour revenir vers des notions de bâtis, propres aux territoires étudiés.

3.2 Capacité d'accueil et populations touristiques

3.2.1 Capacité d'accueil

La capacité d'accueil touristique d'un territoire est un indicateur qui peut être suivi tant au niveau quantitatif que qualitatif. Du point de vue quantitatif, cette capacité se définit toujours par un nombre de « lits » et représente le potentiel du territoire à accueillir dans le cadre d'une « nuitée » un certain nombre de touristes.

L 'accueil des touristes peut être réalisé au travers de plusieurs types d'hébergements :

- les hébergements collectifs :
    - villages de vacances ;
    - maison familiale de vacances ;

        - résidences de tourisme ;
        - auberge de jeunesse ;
        - centres internationaux de séjour ;
        - centres sportifs ;
- l'hôtellerie ;
- l'hôtellerie de plein air (campings) ;
- les locations saisonnières :
        - meublés classés de tourisme ;
        - chambres d'hôtes ;
- les résidences secondaires.

3.2.2 Définitions

Des définitions sont proposées par le mémento du tourisme 2017.

Les **hôtels de tourisme** sont des établissements commerciaux d'hébergement, qui offrent des chambres ou des appartements meublés en location à une clientèle de passage ou à une clientèle qui effectue un séjour à la journée, à la semaine ou au mois mais qui, sauf exception, n'y élit pas domicile. On distingue les hôtels indépendants et les hôtels de chaînes. Les hôtels de chaînes sont des enseignes appartenant à des groupes hôteliers. Au 1er janvier 2017, l'hôtellerie de tourisme compte 18 172 hôtels en France métropolitaine (14 688 hôtels indépendants et 3 484 hôtels de chaînes) et 236 hôtels dans les départements d'outre-mer (225 hôtels indépendants et 11 hôtels de chaînes).

Les **résidences de tourisme** sont des établissements commerciaux d'hébergement, faisant l'objet d'une exploitation permanente ou saisonnière. Elles sont constituées d'un ou plusieurs bâtiments d'habitation individuels ou collectifs regroupant, en un ensemble homogène, des locaux d'habitation meublés ou des locaux à usage collectif. Les locaux d'habitation meublés sont proposés à une clientèle touristique qui n'y élit pas domicile, pour une occupation à la journée, à la semaine ou au mois. Elles sont dotées d'un minimum d'équipements et de services communs.

Les **campings** sont destinés à l'accueil de tentes, de caravanes, de résidences mobiles de loisirs et d'habitations légères de loisirs. Ils sont constitués d'emplacements nus ou équipés de l'une de ces installations ainsi que d'équipements communs. Les données de l'Insee intègrent désormais les établissements n'offrant que des emplacements loués à l'année. Est comptabilisé l'ensemble des emplacements offerts, qu'il s'agisse d'emplacements de passage ou d'emplacements résidentiels. Un emplacement de passage est un emplacement destiné à une clientèle touristique qui n'y élit pas domicile. Dans les emplacements de passage, on distingue les emplacements nus des emplacements locatifs, c'est-à-dire équipés d'un hébergement léger de type chalet, bungalow ou mobile home. Un emplacement résidentiel (ou loué à l'année) est un emplacement réservé à la location résidentielle, c'est-à-dire à un seul client pour l'ensemble de la période d'ouverture du camping.

Les **villages de vacances** sont des établissements touristiques constitués d'hébergements individuels ou collectifs proposant des séjours de vacances et de loisirs sous forme de forfait, comprenant la restauration ou des moyens individuels pour la préparation des repas, ainsi que l'usage des équipements collectifs de loisirs sportifs et culturels. La plupart des villages de vacances sont gérés par des associations de tourisme social (établissements affiliés à l'UNAT) ; les autres sont exploités par des sociétés commerciales (par exemple le Club Méditerranée).

Les **maisons familiales de vacances** sont des établissements sans but lucratif, à caractère social, familial et culturel qui ont pour principale vocation l'accueil des familles pendant leurs vacances et leurs loisirs. Elles sont, en priorité, ouvertes aux familles ayant des revenus

modestes.

Les **auberges de jeunesse** sont des établissements généralement régis par une association à but non lucratif. Elles offrent aux usagers un hébergement et un service de restauration limité et/ou une cuisine individuelle de même que d'autres prestations, programmes et activités. Ces derniers sont principalement destinés aux jeunes dans un objectif éducatif et récréatif.

Les **centres internationaux de séjour** (CIS) ont une double vocation : lieu d'hébergement et de restauration, c'est aussi un lieu culturel. Le concept du CIS repose sur la convivialité, la rencontre et les échanges internationaux.

Les **centres sportifs** sont des centres d'accueil et d'hébergement proposant des installations et des activités sportives. Ce sont des établissements du type UCPA ou « les Glénans ».

Les **meublés classés de tourisme** sont des villas, appartements, ou studios meublés, à l'usage exclusif du locataire, offerts en location à une clientèle de passage qui y effectue un séjour caractérisé par une location à la journée, à la semaine ou au mois, et qui n'y élit pas domicile. Ils doivent être déclarés en mairie, où leur liste est consultable. Les meublés classés de tourisme comprennent les meublés labellisés et les meublés non-labellisés.

Les **chambres d'hôtes** sont des chambres meublées situées chez l'habitant en vue d'accueillir des touristes, à titre onéreux, pour une ou plusieurs nuitées, assorties de prestations.

Les **résidences secondaires** sont des logements utilisés pour les week-ends, les loisirs ou les vacances. Les données présentées ici sont comptabilisées lors du recensement de la population ; elles comprennent une partie des villages de vacances, des résidences de tourisme et des meublés qui sont présentés par ailleurs.

3.2.3 Ratios

Le code du tourisme a défini dans son article R133-33, en vue de qualifier une commune de « touristique », des ratios pour estimer la capacité d'hébergement d'une population non permanente.

Cette capacité est estimée par le cumul suivant :

- nombre de chambres en hôtellerie classée et non classée multiplié par deux ;
- nombre de lits en résidence de tourisme répondant à des critères déterminés par décret ;
- nombre de logements meublés multiplié par quatre ;
- nombre d'emplacements situés en terrain de camping multiplié par trois ;
- nombre de lits en village de vacances et maisons familiales de vacances ;
- nombre de résidences secondaires multiplié par cinq ;
- nombre de chambres d'hôtes multiplié par deux ;
- nombre d'anneaux de plaisance dans les ports de plaisance multiplié par quatre.

Nous proposons de retenir ces ratios pour le calcul de la capacité d'accueil.

3.3 Données disponibles

3.3.1 Données INSEE publiques

Dans ses « chiffres détaillés », l'INSEE recense la « Capacité des communes en hébergement

touristique », par commune (géographie du 1er janvier 2017) en 2018.

L'hébergement touristique des communes de la France métropolitaine comprend ici :

- les hôtels et le nombre de chambres de l'hôtellerie non classée ou classée (de 0 à 5 étoiles) ;
- les campings non classés et classés (de 1 à 4 étoiles) et leurs emplacements ;
- le nombre de lits en villages vacances ;
- le nombre de lits en résidence de tourisme ;
- le nombre de lits en centres sportifs et auberges de jeunesse.

Par ailleurs, des données dans le thème « Logement » sont également disponibles, pour l'année 2014. Les logements recensés par l'INSEE sont répartis en 4 catégories :

- résidences principales ;
- les résidences secondaires et logements occasionnels ;
- logements vacants.

Un logement occasionnel est un logement ou une pièce indépendante utilisée occasionnellement pour des raisons professionnelles (par exemple, un pied-à-terre professionnel d'une personne qui ne rentre qu'en fin de semaine auprès de sa famille).

La distinction entre résidences secondaires et logements occasionnels est parfois difficile, et les deux catégories sont souvent regroupées (c'est le cas dans les données relatives à l'hébergement touristique citées ci-dessus). Les logements meublés loués (ou à louer) pour des séjours touristiques sont également classés en résidences secondaires.

Ainsi les données publiques de l'INSEE du niveau communal occultent essentiellement les chambres d'hôtes. Au sein des résidences secondaires, il convient de noter que la proportion de logements dévolus à la location saisonnière est une inconnue.

Les fichiers et attributs disponibles sont les suivants (téléchargeables sur

https://www.insee.fr/fr/statistiques/2021703

https://www.insee.fr/fr/statistiques/3137421

Les données utilisées sont listées dans le tableau suivant.

Variable	Description	Source
P14_RSECOCC	Nombre de résidences secondaires et logements occasionnels	RP2014
HTCH17	Nombre de chambres dans les hôtels en 2017	Insee, DGE et partenaires territoriaux
CPGEO17	Nombre total d'emplacements offerts clientèle de passage dans campings en 2017	Insee, DGE et partenaires territoriaux
VVLIT17	Nombre total de places lit dans les Villages vacances - Maisons familiales en 2017	Insee, DGE et partenaires territoriaux
RTLIT17	Nombre total de places lit dans les résidences de tourisme et hébergements assimilés en 2017	Insee, DGE et partenaires territoriaux
AJCSLIT17	Nombre total de places lit dans les auberges de jeunesse - Centres internationaux de séjour et centres sportifs en 2017	Insee, DGE et partenaires territoriaux

Tableau 2: Variables INSEE utilisées

3.4 Méthode proposée

Il est proposé, sur la base des fichiers INSEE et des ratios du code du tourisme, de procéder aux

calculs sur les communes des TRI métropolitains.

La formule retenue est donc :

HAB_SAISON = 2 * HTCH17 + VVLIT17 + RTLIT17 + AJCSLIT17 + 5 * P14_RSECOCC + 3 * CPGEO17

Sur les TRI des DOM, les données sur les hébergements collectifs et les campings sont absentes : seules sont prises en compte les places en hôtels et les résidences secondaires.

L'analyse des variations saisonnières par les services seront différentes selon qu'ils s'intéressent à des territoires littoraux, ou de montagne.

Dans les territoires de montagne, les chiffres importants correspondent parfois à une variation hivernale (stations de ski par exemple), en dehors des périodes à risque d'inondation. On pourra alors revenir aux différentes variables d'origine, permettant un interprétation nuancée.

3.4.1 Structure des fichiers fournis

2 fichiers sont fournis : pop_saiso.csv et pop_saiso.ods.

Pour l'ensemble des communes françaises (hors Mayotte), sont fournis les variables suivantes :

- Numéro INSEE de la commune : **insee** (dans ce fichier Paris, Lyon et Marseille sont représentés par leurs arrondissements),
- Numéro INSEE de l'arrondissement : **insee2** (dans les communes à arrondissement),
- Nom de la commune : **nom**
- Population permanente : **p14_pop**
- Ratio entre la population permanente de l'arrondissement et la population communale (communes à arrondissement) : **ratio**
- Nombre de résidences secondaires et de logements occasionnels : **p14_rsecocc**
- Nombre total de chambres dans les hôtels classés et non classés : **htch17**
- Nombre total d'emplacements offerts à la clientèle de passage dans les campings classés : **cpgeo17**
- Nombre de lits en village de vacances et maisons familiales : **vvlit17**
- Nombre de lits en résidences hôtelières et résidences de tourisme : **rtlit17**
- Nombre de lits en auberges de jeunesse et centres internationaux de séjour : **ajcslit17**
- Surplus de population saisonnière théorique : **hab_saiso**
- Taux de variation saisonnière théorique : **taux_saiso.**

4 Estimation du nombre d'emplois dans les surfaces inondables

4.1 Objectif

La circulaire du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la

directive inondation prévoyait que les cartographies des risques comportent une indication du nombre d'emplois impactés par commune et par scénario.

La présente étude rappelle la méthode permettant une évaluation de ce nombre d'emplois.

4.2 Les bases de données de l'INSEE

L'INSEE produit de nombreux rapports et de nombreuses données, homogènes au niveau national, concernant la question des emplois.

Seules les données suffisamment précises, à l'échelle communale ou infra-communale sont susceptibles de contribuer aux calculs d'emplois sur des zones infra-communales. On trouve celles-ci dans la rubrique « Bases de données » du site[1] de l'INSEE, il s'agit, concernant l'emploi :

- des données locales, à l'IRIS, à la commune, au département, à la région, à l'EPCI, à la zone d'emploi,
- des fichiers détail : enquêtes sur des fractions de population, la zone géographique étant a minima le département,
- du répertoire SIRENE recensant les entreprises et leurs établissements à l'adresse, avec une évaluation du nombre d'employés et une classification de l'activité (par code NAF).

Le répertoire SIRENE, qui comporte les adresses, est le plus adapté à une analyse géographique (infra-communale) des emplois : c'est la base de donnée qui a été retenue lors du 1er cycle. La nouveauté est qu'elle a été ouverte et qu'elle est disponible sur le site data.gouv.fr et qu'elle a été géoréférencée.

Base de données Sirene

« La base de données Sirene reprend, pour les entreprises et les établissements administrativement actifs, les informations contenues dans le répertoire Sirene en les restructurant et en les complétant. Elle rassemble ainsi des informations économiques et juridiques sur environ 10 millions d'établissements appartenant à tous les secteurs d'activité.

De nombreux organismes ont pour mission de déclarer à l'Insee les immatriculations, radiations et modifications au répertoire. Ils contribuent quotidiennement à l'actualisation du répertoire Sirene. En moyenne, 10 000 modifications par jour sont enregistrées au répertoire.

Sirene enregistre toutes les entreprises et leurs établissements, quelle que soit leur forme juridique et quel que soit leur secteur d'activité, situés en métropole ou dans les départements d'outre-mer (Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte et Réunion) et à Saint-Pierre et Miquelon. Les entreprises étrangères qui ont une représentation ou une activité en France y sont également répertoriées.

En outre, lors de la constitution de la base de diffusion, des données supplémentaires sont ajoutées pour faire de Sirene® base de données un outil opérationnel. »[2]

Les données figurant dans la base sont de trois ordres, pour les entreprises et leurs établissements :

- des données d'identification (numéro SIRET, nom, raison sociale, forme juridique, adresse) ;
- des données économiques (code d'activité principale APE, importance de l'effectif salarié par tranche, chiffre d'affaires) ;
- d'autres données (dates de création, de fermeture, …).

Les adresses de cette base de données sont soumises à un traitement « RNVP » (Restructuration, Normalisation et Validation Postale) visant à les rendre conformes à la norme NF Z10-011, décrivant notamment comment doivent être stockées les données d'adresse dans une base de données.

Ceci les rend particulièrement propices à un géocodage à l'adresse : A l'aide d'un géocodeur et

1 http://www.insee.fr/
2 Extrait du site de l'INSEE : http://www.sirene.fr/sirene/public/static/contenu-base-sirene

d'une ou plusieurs bases de données adresses, ce procédé permet de rechercher les coordonnées géographiques (généralement la longitude et la latitude) correspondant à l'adresse la plus proche.

Les établissements présents dans les zones d'activités certaines zones rurales ne disposent cependant pas toujours d'une adresse très explicite (ex : « ZI n°1 », « CENTRE COMMER REG CRETEIL » ou « ROUTE DE PELVOUX »), et il peut s'avérer difficile de les localiser précisément à l'aide d'outils informatiques.

La notion d'entreprise renvoie à un ensemble d'établissements (le siège et des antennes par exemple) ; celle d'établissement est ici la plus adaptée.

La variable EFETCENT correspond à l'effectif salarié à la centaine près de l'établissement. C'est une variable statistique, millésimée au 31/12 d'une année donnée, majoritairement l'année n-2. Elle est à rapprocher de sa date de validité, c'est-à-dire de la date de mise à jour de l'effectif salarié de l'établissement.

EFETCENT	Correspondance
NN	Unités non employeuses (pas de salarié au cours de l'année de référence et pas d'effectif au 31/12). Cette tranche peut contenir quelques effectifs inconnus
0	0 salarié (n'ayant pas d'effectif au 31/12 mais ayant employé des salariés au cours de l'année de référence)
1	1 à 2 salariés
3	3 à 5 salariés
6	6 à 9 salariés
10	10 à 19 salariés
20	20 à 49 salariés
50	50 à 99 salariés
100	100 à 199 salariés
200	200 à 299 salariés
.../...	de 100 en 100 jusqu'à 999 999 salariés

Tableau 3: Valeurs possibles de TEFET (tranche d'effectif salarié de l'établissement)

Des biais existent :

- certains établissements importants comportent la valeur NN ;
- les gérants ne sont pas comptés (ex : autoentrepreneurs pour lesquels **EFETCENT** = 0) ;
- les fourchettes sont larges (jusqu'à 200 la borne supérieure vaut environ 2 fois la borne inférieure) ;
- les effectifs des établissements du secteur public sont souvent mal répartis : la gestion du personnel centralise souvent les effectifs de plusieurs établissements dans un établissement donné, qui n'est pas toujours l'établissement siège.

La variable **LIEUACT** permet de connaître le lieu de l'activité. Les codes 91 (sur chantier), 92 (sur marché) et 93 (en clientèle) correspondent à des activités où les personnes ne sont pas présentes la majeure partie du temps sur le site du siège. Leur travail peut cependant être impacté par une inondation, et il est proposé de ne pas utiliser cette variable pour sélectionner les emplois réellement présents sur le secteur (à noter la présence sur le secteur de professionnels issus d'autres sièges).

La variable **APET700** renvoie l'activité principale de l'établissement selon la nomenclature NAF (3 chiffres 2 lettres). Les codes commençant par « 84 » correspondent aux établissements du secteur public.

D'autres variables pourraient s'avérer intéressantes dans le cadre d'analyses sur la vulnérabilité

des territoires, mais n'ont pas été utilisées ici :

- **ACTISURF** : renvoie la surface du type de magasin (sans objet / 1 =moins de 300 m² / 2=de 300 à 400 m² / 3=de 400 à 2500 m² / 4=plus de 2500 m²) ;
- **ACTIVNAT** : renvoie la nature de l'activité de l'établissement selon une nomenclature simplifiée (sans objet / extraction / fabrication, production / montage, installation / réparation / transport / import, export / commerce de gros ou intermédiaire de commerce / commerces de détail / profession libérale / services / location de meublés / bâtiments, travaux publics / services aux entreprises / donneur d'ordre / autre / non renseigné).

4.3 Constitution du semis de points « emplois »

4.3.1 Extraction de la base SIRENE

Depuis janvier 2017, des extractions régulières de la base de données SIRENE sont mises à disposition du public, sous licence ouverte (« open data ») sur la plateforme ouverte des données publiques data.gouv.fr.

En particulier, le « fichier stock », mis à jour mensuellement, permet de récupérer les informations sur l'ensemble des établissements enregistrés dans la base SIRENE.

Le fichier utilisé pour la production du semis de points « emplois » est le fichier stock de mars 2018.

Les variables utilisées par la suite sont les suivantes :

- **SIREN :** numéro unique d'identification de l'entreprise (« numéro SIREN ») ;
- **NIC :** numéro interne de classement, qui permet de distinguer les établissements d'une même entreprise. Par association au SIREN, il forme le SIRET ;
- **L1_NORMALISEE:** Raison sociale ou dénomination commerciale – Civilité pour les entreprises individuelles ;
- **L2_NORMALISEE :** Complément d'adresse (destinataire, bâtiment…) ;
- **L3_NORMALISEE :** Complément d'adresse (point géographique) ;
- **L4_NORMALISEE :** Numéro et libellé de la voie ;
- **L5_NORMALISEE :** Lieu-dit ou service particulier de distribution ;
- **L6_NORMALISEE :** Code postal et localité ;
- **L7_NORMALISEE :** Pays ;
- **COMET :** Code INSEE de la commune de localisation de l'établissement (3 derniers chiffres, sans le numéro de département) ;
- **DEPET :** Code INSEE du département (2 premiers caractères) ;
- **APET700 :** Code d'activité principale exercée (APE) de l'établissement, codifié selon la nomenclature d'activités françaises (NAF rév. 2, 2008) ;
- **TEFET :** Code correspondant à la tranche d'effectif salarié de l'établissement ;

TEFET	Catégorie
NN	Unités non employeuses (pas de salarié au cours de l'année de référence et pas d'effectif au 31/12) ou unités sans mise à jour d'effectif
00	0 salarié (unités ayant eu des salariés au cours de l'année de référence mais plus d'effectif au 31/12)
01	1 ou 2 salariés
02	3 à 5 salariés
03	6 à 9 salariés
11	10 à 19 salariés
12	20 à 49 salariés
21	50 à 99 salariés
22	100 à 199 salariés
31	200 à 249 salariés
32	250 à 499 salariés
41	500 à 999 salariés
42	1 000 à 1 999 salariés
51	2 000 à 4 999 salariés
52	5 000 à 9 999 salariés
53	10 000 salariés et plus

Tableau 4: Valeurs possibles de EFETCENT (fourchettes d'effectifs de l'établissement)

- **EFETCENT** : Effectif salarié de l'établissement à la centaine près (cf Tableau 3).

4.3.2 Le géocodage de SIRENE Base de données

Ce fichier stock a été géocodé à l'aide de plusieurs bases de données d'adresse (Base adresse nationale - « BAN », base adresse nationale ouverte - « BANO », points d'intérêt d'openstreetmap). Les scripts utilisés sont disponibles sur https://github.com/cquest/geocodage-sirene.

Il est possible de télécharger (voir ici) un fichier géocodé par département et pour chaque arrondissement parisien. Sur le site data.gouv.fr, ces données peuvent être retrouvées dans la rubrique « données communautaires » de la page dédiée aux données SIRENE.

Les fichiers utilisés pour la préparation des données décrites ci-dessous datent du 13 mars 2018.

Les champs ajoutés par ce procédé automatique sont :

- **longitude** (en degrés décimaux, WGS84) ;
- **latitude** (en degrés décimaux, WGS84) ;
- **geo_score :** indice de similarité fourni par le moteur de géocodage ;
- **geo_type :** type de géocodage ;

geo_type	Catégorie
housenumber	Numéro trouvé
interpolation	Numéro interpolé
street	Voie trouvée
locality	Lieut-dit – ou position de la mairie pour les adresses indiquées « MAIRIE » ou « HOTEL DE VILLE »
municipality	Position de la commune, lorsque l'adresse n'a pas été trouvée
poi.[xxx]	Point d'intérêt, [xxx] précisant la nature du point d'intérêt, généralement en anglais (ex : « hotel » pour un hôtel, « mall » pour un centre commercial, ...)

Tableau 5: Valeurs possibles de geo_type (type de géocodage)

- **geo_adresse :** libellé de l'adresse trouvée ;
- **geo_id :** Identifiant dans le référentiel BAN ou BANO (si commence par "BANO_"), ou lien openstreetmaps (si commence par « http://osm.org/ ») ;
- **geo_ligne :** Ligne d'adresse géocodée ;

geo_ligne	Catégorie
G	géographique
N	normalisée
D	déclarée

Tableau 6: Valeurs possibles de geo_ligne (ligne d'adresse géocodée)

Limites :

Comme à l'issue de tout procédé de géocodage automatisé, un certain nombre de points ne sont pas positionnés au bon endroit. Cela peut venir d'une adresse de départ imprécise (ex : localisation à la commune car l'adresse n'a pas pu être retrouvée), mais aussi du procédé de géocodage en lui-même (ex : mauvais rapprochement d'adresse). Il est possible de signaler les problèmes liés au géocodage sur https://github.com/cquest/geocodage-sirene/issues

4.3.3 Exclusions préalables

Les collectivités territoriales représentent des effectifs importants mal répartis quelle que soit la méthode utilisée. Elles ont donc été exclues au préalable en supprimant les lignes qui comportaient à la fois une activité **APET700** valant 8411Z (« Administration publique générale ») et dont l'attribut **L1_NORMALISEE** contenait les mots « COMM », « AGGLO », « DEPARTEMENT », « REGION » (avec un espace), « COM » (idem), « METROPOLE », « COLLECTIVITE », sans contenir les mots « PREFECTURE », « DIR », « LABO », « COMMUNI ».

Requête SQL[1] permettant de sélectionner les lignes utilisées :

```
SELECT * FROM [nom de la table départementale]
    WHERE apet700 <> '8411Z'
    OR (
        l1_normalisee not like '%COMM%'
        AND l1_normalisee not like '%AGGLO%'
```

1 Sous postGIS, sensible à la casse, il est plus sûr de remplacer« l1_normalisee » par « UPPER(l1_normalisee) »

```
        AND l1_normalisee not like '% DEPARTEMENT%'
        AND l1_normalisee not like '%REGION %'
        AND l1_normalisee not like '%COM %'
        AND l1_normalisee not like '%METROPOLE%'
        AND l1_normalisee not like '%COLLECTIVITE%'
    )
    OR (
        l1_normalisee like '%PREFECTURE%'
        OR l1_normalisee like '%DIR%'
        OR l1_normalisee like '%LABO%'
        OR l1_normalisee like '%COMMUNI%'
    ) ;
```

Exemples d'exclusions : « COMMUNE DE NEUF BERQUIN », « DEPARTEMENT DE PARIS », « COMMUNAUTE COMMUNES DE MEUSE ET SEMOY », « METROPOLE NICE COTE D AZUR », « ALES AGGLOMERATION »

Exemples d'administration publique générale non exclues : « PREFECTURE DES ARDENNES », « CHAMBRE REGIONALE DES COMPTES D ALSACE », « COMITE REG INFORMATION COMMUNICATION », « SYND ETUDE MASSIF NOVES CHATEAURENARD », « DIR REGIONALE DES DOUANES DE PROVENCE »

4.3.4 Calcul de la fourchette communale et des ratios correctifs

Nombre de petites entreprises ne comprennent qu'une personne, non comprises dans le chiffre donné par l'INSEE. Le gérant d'une société n'est pas non plus compté. Pour rétablir un certain équilibre, les fourchettes suivantes ont été choisies :

EFETCENT	Minimum	Maximum
NN	1	1
0	1	1
1	2	3
3	4	6
6	7	10
10	11	20
20	21	50
50	51	100
100	101	200
200	201	300
N*100	N*100 +1	(N+1)*100

Tableau 7: Valeurs retenues pour le calcul des effectifs

Tous les établissements de la commune ont été sélectionnés sur la base du code INSEE de la commune, obtenu par concaténation de **depet** (département) et de **comet** (commune)

Pour chaque commune, les minima et maxima de la tranche d'effectif calculés avec les valeurs du Tableau 7 ont été sommés pour tous les établissements : les valeurs obtenues sont **min_com** et **max_com**.

Les minima et maxima des établissements bien géocodés (c'est-à-dire disposant d'un géocodage à l'adresse[1]) calculés avec le même tableau ont également été sommés : les valeurs obtenues sont **min_geocod** et **max_geocod**.

Les ratios correctifs communaux ont ainsi pu être initialement calculés par :

r_mincom = **min_com** / **min_geocod**

r_maxcom = **max_com** / **max_geocod**

Attention : ces ratios sont ceux livrés avec les données de base ; ils doivent être revus dans le cas où des établissements seraient ajoutés / retirés après vérification par les services (après calcul des nouveaux **min_geocod** et **max_geocod**)

4.3.5 Calcul des fourchettes pour les établissements géocodés

Pour chaque établissement bien géocodé (c'est-à-dire disposant d'un géocodage à l'adresse), la fourchette **emploi_min** et **emploi_max** a été calculée avec les valeurs du Tableau 7, puis corrigée en les multipliant par les ratios correctifs **r_mincom** et **r_maxcom**.

Attention : dans le cas où des établissements seraient ajoutés / retirés après vérification par les services, chaque **nb_emploi_min** et **nb_emploi_max** doit être recalculé par application des nouveaux ratios sur **nb_emp_min_nc** et **nb_emp_max_nc**, valeurs des fourchettes non corrigées fournies dans le fichier des communes

La variable **TEFET** classe les entreprises en fonction de leur taille :

Les entreprises peuvent être classées en 4 catégories en fonction du nombre d'employés et de leur chiffre d'affaires (**Décret n° 2008-1354 du 18 décembre 2008), pour les analyses statistiques.**

Un attribut **taille** sur la taille de l'entreprise a été créé, valant de 1 à 4 :

- **taille :** Code calculé par rapport à la tranche d'effectif salarié de l'établissement

taille	Correspondance
1	Pas d'effectif salarié : auto-entrepreneurs, professions libérales, ...
2	0 < Effectif salarié < 250 : Petites et moyennes entreprises[2]
3	250 ≤ Effectif salarié < 5000 : Entreprise de taille intermédiaire[3]
4	5000 ≤ Effectif salarié : Grandes entreprises[4]

Tableau 8: Valeurs possibles de « taille »

Cet attribut a vocation à permettre aux services de cibler rapidement les plus grands établissements afin de vérifier leur géocodage. En effet, la présence d'établissements de Taille 3 et 4 (voire de taille 2) est de nature à influencer fortement les résultats du nombre calculé sur les différentes surfaces inondables (à noter : on applique ici les fourchettes de taille d'entreprise aux établissements ; or un petit établissement peut faire partie d'une grande entreprise).

Dans le cas où cette vérification est opérée, il est nécessaire de recalculer les ratios correctifs communaux, qui s'appuient sur la somme des minima et maxima des établissements bien géocodés.

1 geo_score > 0 AND geo_type NOT LIKE 'municipality'
2 Sans considération du chiffre d'affaires
3 idem
4 Idem

4.3.6 Fichiers obtenus

Un fichier zip est fourni par département.

Contenu :

Les différents composant d'un fichier shape, contenant un semis de point calculé suivant la méthode décrite précédemment, sur tout le département.

Attributs :

- **siren :** numéro unique d'identification de l'entreprise (« numéro SIREN ») ;
- **nic :** numéro interne de classement, qui permet de distinguer les établissements d'une même entreprise. Par association au SIREN, il forme le SIRET ;
- **l1_normali :** Raison sociale ou dénomination commerciale – Civilité pour les entreprises individuelles ;
- **l2_normali :** Complément d'adresse (destinataire, bâtiment…) ;
- **l3_normali :** Complément d'adresse (point géographique) ;
- **l4_normali :** Numéro et libellé de la voie ;
- **l5_normali :** Lieu-dit ou service particulier de distribution ;
- **l6_normali :** Code postal et localité ;
- **l7_normali :** Pays ;
- **comet :** Code INSEE de la commune de localisation de l'établissement (3 derniers chiffres, sans le numéro de département) ;
- **code_insee :** Code INSEE complet de la commune (5 caractères) ;
- **apet700 :** Code d'activité principale exercée (APE) de l'établissement, codifié selon la nomenclature d'activités françaises (NAF rév. 2, 2008) ;
- **tefet :** Code correspondant à la tranche d'effectif salarié de l'établissement ;
- **taille :** Code calculé par rapport à la tranche d'effectif salarié de l'établissement ;
- **emp_min_nc :** Seuil inférieur du nombre d'employés de l'établissement, non corrigé ;
- **emp_max_nc :** Seuil supérieur du nombre d'employés de l'établissement, non corrigé ;
- **emploi_min :** Seuil inférieur du nombre d'employés de l'établissement, ajusté après répartition du seuil inférieur de nombre d'employés mal géolocalisés dans la commune ;
- **emploi_max :** Seuil supérieur du nombre d'employés de l'établissement ajusté après répartition du seuil supérieur de nombre d'employés mal géolocalisés dans la commune ;
- **longitude** (en degrés décimaux, WGS84) ;
- **latitude** (en dégrés décimaux, WGS84) ;
- **geo_score :** indice de similarité fourni par le moteur de géocodage ;
- **geo_type :** type de géocodage ;
- **geo_adresse :** libellé de l'adresse trouvée ;
- **geo_id :** Identifiant dans le référentiel BAN ou BANO (si commence par "BANO_"), ou lien openstreetmap (si commence par « http://osm.org/ ») ;
- **geo_ligne :** Ligne d'adresse géocodée.

4.3.7 Sources d'erreur et biais

Les erreurs possibles sont :

Erreurs liées au fichier SIRENE :

- informations non renseignées : **EFETCENT** = NN ; cela concerne 301 091 établissements sur 4 429 279, dans des secteurs d'activité variés : on ne peut isoler de typologie majoritaire mais cela peut conduire à sous-estimer notablement l'effectif ;
- effectif de l'établissement reparti sur une seule adresse, alors qu'en réalité il l'est sur plusieurs (exemple : Aix-en-Provence, 2900 personnes situées place de l'Hôtel de Ville !) ; cela concerne principalement les collectivités territoriales. Dans la méthode proposée, ces effectifs ont été exclus.

Erreurs liées au géocodage :

- géocodage non pas à l'adresse mais à la rue, à la commune ou même absence de géocodage : pour y pallier en partie, la méthode proposée répartit les effectifs non localisés sur les établissements bien localisés ;
- mauvaise localisation de l'établissement, que le géocodage situe généralement au niveau du portail d'entrée, pouvant être éloigné des bâtiments
- erreur de rapprochement entre l'adresse du fichier SIRENE et une adresse des bases de données utilisées par le géocodeur. Hors des zones très peu denses (ex : dans la commune du Dévoluy, rapprochement entre une adresse contenant « résidence Aurouze » et un lieu dit « aurouze agnieres », non construit), seule une expertise de terrain permettrait de détecter et corriger ce genre d'erreurs.

Concernant la méthode :

Des établissements dont la surface est parfois importante (industries automobiles, chimiques …) sont représentés par un point (essentiellement des entreprises de taille intermédiaire et des grandes entreprises) appartenant ou pas à une surface inondable alors qu'une partie des installations seulement peut être concernée.

Il est choisi de sommer les effectifs quel que soit le type d'établissement ; or certains emploient des personnes travaillant sur d'autres sites (ex : entreprises de nettoyage, sociétés de services en ingénierie informatique…).

Étant donné les fourchettes individuelles de la variable **EFETCENT** (ou la borne supérieure vaut souvent deux fois la borne inférieure), les fourchettes totales restent imprécises, mais permettent d'approcher l'ordre de grandeur.

4.4 Évaluation du nombre d'emplois dans les surfaces inondables

4.4.1 Croisement avec les surfaces inondables

Les semis de points complétés et vérifiés devront être croisés avec les différents scénarios d'inondation, par commune.

La somme des minima et la somme des maxima sera été réalisée pour chaque scénario (somme des valeurs **emploi_min** et **emploi_max** des points situés dans une surface inondable et une commune donnée), et permettra de remplir les champs **EMPLOI_MIN** et **EMPLOI_MAX** de la table N_[prefix_Tri]_ENJEU_RAPPORT_ddd, définie dans le géostandard COVADIS de la Directive Inondation.

4.4.2 Représentation

Les différents chiffres obtenus figureront dans le rapport d'accompagnement.

Les moyennes arithmétiques des minima et maxima pour chaque scénario figureront dans les cartouches type, au même titre que les chiffres de population permanente.

Cependant, pour tenir compte de l'imprécision de la méthode, le chiffre ne sera pas indiqué sous un seuil minimal de 50 emplois, : on écrira alors « - de 50 ».

Cerema Méditerranée - Pôle d'activité – 30 rue Albert Einstein – CS 70499 – 13593 Aix-en-Provence CEDEX 3
Tel : 04 42 24 76 76 – mel : DTerMed@cerema.fr

Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public – Siret : 130 018 310 00313 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 - www.cerema.fr