


# Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'inondation (PPRNPI)

de l'agglomération clermontoise

## Note de présentation

Communes de :

Aubière Aulnat Beaumont Blanzat Cébazat Ceyrat Chamalières Clermont-Ferrand Cournon d'Auvergne	Durtol Gerzat Nohanent Orcines Pérignat lès Sarliève La Roche Blanche Romagnat Royat Sayat	Annexé à l'arrêté préfectoral n° 16.01593  La Préfète  Danièle POLVÉ-MONTMASSON
--	--	---

# Sommaire

<b>1. Contexte général</b>	<b>4</b>
1.1. Les agglomérations clermontoise et riomoise reconnues comme territoire à risque important d'inondation (TRI) au niveau du bassin Loire-Bretagne au titre de la directive inondation	4
1.2. La prescription d'un plan de prévention des risques inondation en 2014	7
<b>2. Événements et impacts prévisibles</b>	<b>9</b>
2.1. Le contexte morphologique et géologique des rivières	9
2.2. L'incidence des phénomènes météorologiques	11
2.3. La dynamique des crues sur le territoire	11
2.4. Les crues historiques	13
2.5. Tableau de synthèse des crues	15
<b>3. Présentation générale du PPRNPi</b>	<b>16</b>
3.1. Son contenu	16
3.2. Ses objectifs	16
3.3. La procédure d'élaboration	17
<b>4. Étapes de l'élaboration du PPRNPi</b>	<b>18</b>
<b>5. Cartographie des zones inondables</b>	<b>21</b>
5.1. Des études de définition et de cartographie des aléas qui précisent la connaissance du risque inondations sur le territoire de l'agglomération clermontoise	21
5.2. La méthodologie d'étude employée	23
5.3. Les cartes d'aléas précisent l'intensité des phénomènes naturels d'inondation en fonction de la hauteur d'eau et des vitesses d'écoulement, pour une crue centennale	26
<b>6. Cartographie de recensement des enjeux</b>	<b>29</b>
<b>7. Règlement et zonage réglementaire</b>	<b>31</b>
7.1. Les principes de l'urbanisation dans les zones inondables	31
7.2. Le zonage réglementaire	32
<b>8. Glossaire</b>	<b>33</b>

# Avertissement

Les extraits cartographiques et images figurant dans la note de présentation ne sont insérés qu'à titre d'illustration.

**Le zonage réglementaire applicable dans le cadre de ce plan de prévention des risques est celui reproduit sur les plans de zonage réglementaire au 1/5000<sup>e</sup> figurant dans le présent dossier de PPRNpi.**

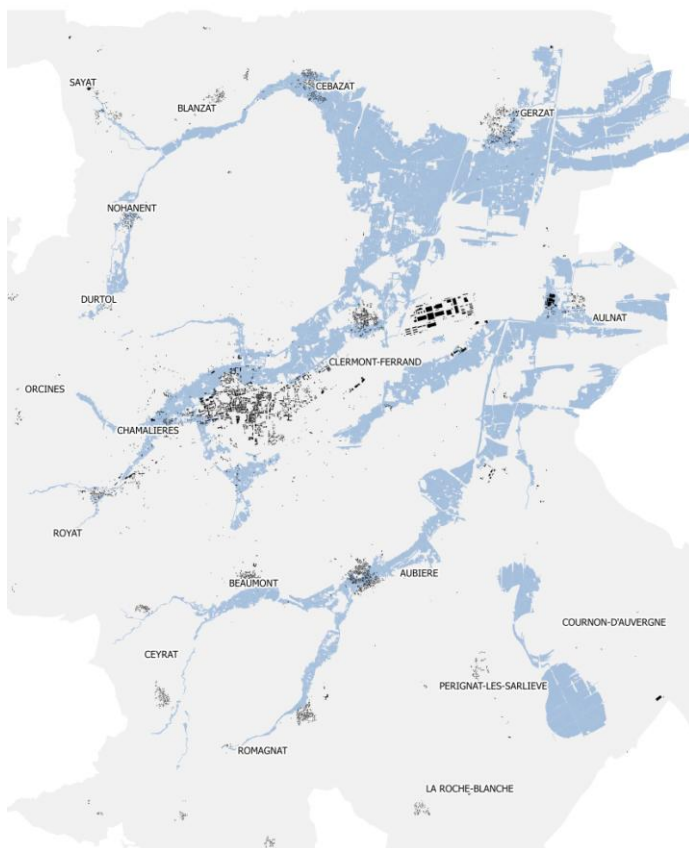
# 1. Contexte général

## 1.1. Les agglomérations clermontoise et riomoise reconnues comme territoire à risque important d'inondation (TRI) au niveau du bassin Loire-Bretagne au titre de la directive inondation

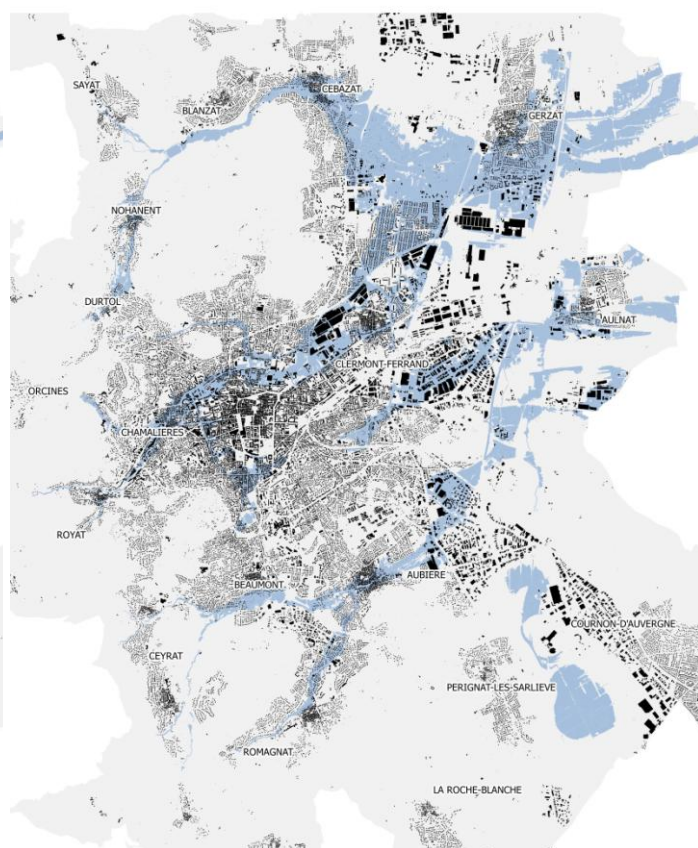
Les agglomérations clermontoise et riomoise sont des territoires pouvant subir des crues torrentielles graves. Les événements historiques confirment la réalité de ce risque : 6 morts et deux ponts emportés à Beaumont en 1764, plusieurs dizaines de morts le 30 août 1826 dans la région de Riom et 11 morts sur le bassin versant de la Tiretaine en 1835.

L'urbanisation s'est développée de manière importante au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, y compris dans les zones inondables, exposant de fait un nombre conséquent de personnes et d'activités à ce risque.

Tache urbaine de 1900 et zone inondable de 2014



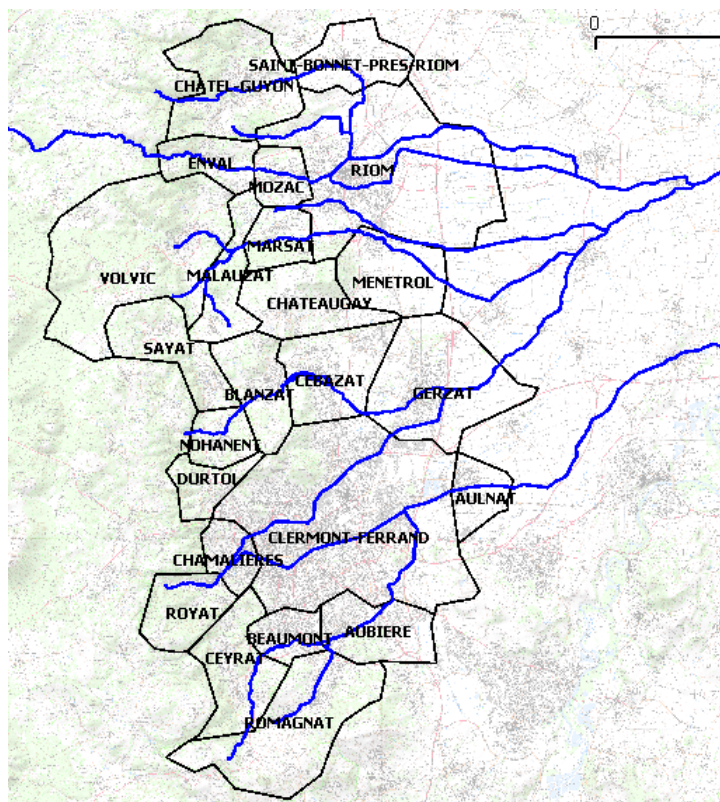
Tache urbaine en 2013 et zone inondable de 2014



*Illustration de l'évolution de l'urbanisation entre 1900 et 2013, sur la base des zones inondables issues de l'étude de définition et de cartographie des zones inondables réalisée en 2014 pour le compte des services de l'Etat par le bureau d'études Hydratec*

Dans le cadre de la directive européenne 2007/60/CE du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « directive inondation », l'évaluation menée au niveau du bassin Loire-Bretagne a mis en évidence l'importance du nombre d'habitants et d'emplois présents dans les zones inondables, ainsi que la gravité des phénomènes connus.

Les agglomérations clermontoise et riomoise ont ainsi été identifiées en tant que territoire à risque important d'inondation (TRI) par arrêté du préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne du 26 novembre 2012, ce qui les place en deuxième position derrière la ville de Tours en termes d'enjeux.



Périmètre arrêté du territoire à risque important d'inondation (arrêté préfectoral du 26/11/12)

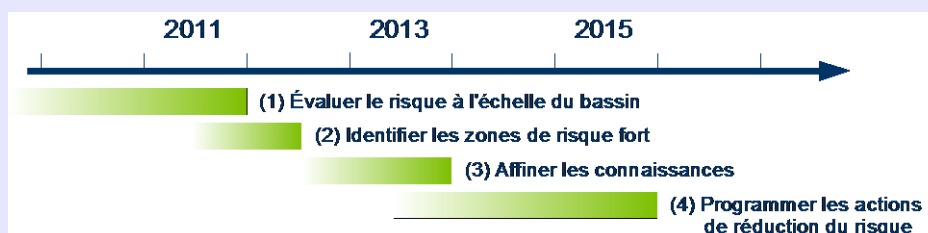
Les estimations réalisées dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne inondations mettent en évidence que près de 36 400 habitants et 46 000 emplois se situent dans les zones inondables sur le TRI pour la crue centennale pour l'ensemble des deux agglomérations.

	<i>Agglomération clermontoise</i>	<i>Agglomération riomoise</i>
Nombre de communes concernées	18	10
Surfaces des zones inondables	1872 ha	1261 ha
Surfaces urbanisées en zone inondable	1219 ha	327 ha
Population estimée en zone inondable	34 000 habitants	2 400 habitants
Nombre d'emplois estimés en zone inondable	40 750 emplois	5 200 emplois
Cours d'eau	Tiretaine, Artière, Bédard, Bec et leurs affluents	Ambène, Mirabel, Sardon et leurs affluents

## La directive inondation et la politique nationale de prévention des risques d'inondation

Depuis 1998, les inondations en Europe ont provoqué la mort de plus de 700 personnes pour un coût économique global estimé à 25 milliards d'euros. Pour améliorer la gestion des inondations, le Conseil et le Parlement européens se sont mobilisés pour adopter en 2007 la directive 2007/60/CE, dite « directive inondation ».

Cette directive définit un cadre de travail qui permet de partager les connaissances sur le risque, de les approfondir, de faire émerger des priorités et des actions, pour in fine réduire les conséquences négatives des inondations. Elle se décompose en plusieurs étapes successives, renouvelées tous les 6 ans, à l'échelle des grands bassins hydrographiques tels que le bassin Loire-Bretagne.



Au niveau français, la politique de prévention des risques inondations, renforcée au niveau national après les événements dramatiques du Var et de la côte atlantique (Xynthia) en 2010, vise à réduire les conséquences négatives des risques d'inondation sur les territoires exposés, avec notamment la transcription en droit français de la directive inondation par la loi portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010, ainsi que le plan submersions rapides (février 2011) et le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux de novembre 2009.

La prévention des risques se définit notamment au regard de trois axes majeurs :

- l'amélioration de la prévention des risques, avec le développement de la connaissance des territoires soumis à des aléas de crues soudaines et des enjeux et une meilleure prise en compte de la conscience du risque ;
- l'amélioration des systèmes de surveillance et la mise en place d'un système local d'alerte aux crues, avec le développement d'un service infra départemental d'avertissement pour les pluies intenses assuré par Météo France, l'amélioration de la préparation de la gestion de crise ;
- la réduction de la vulnérabilité dans les zones inondables, avec la maîtrise de l'urbanisation dans les zones inondables, la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire et les projets d'aménagement, la réduction de la vulnérabilité des bâtiments.

Plus particulièrement, la stratégie nationale de gestion du risque inondation (SNGRI) a été validée par arrêté interministériel le 7 octobre 2014. Elle est fondée sur un triple objectif :

- augmenter la sécurité des populations ;
- stabiliser puis réduire le coût des dommages ;
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale.



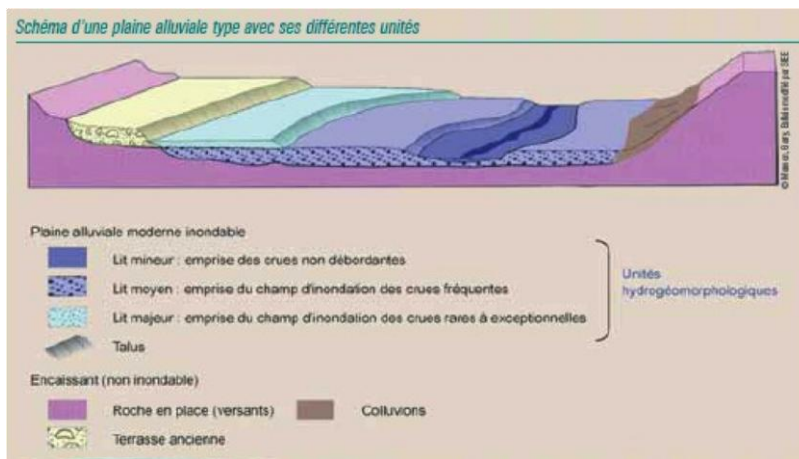
Cette politique est ensuite déclinée et précisée dans chaque bassin hydrographique par un Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRi), approuvé par arrêté préfectoral du 23/11/15 pour le PGRi Loire-Bretagne. Ce document a une portée directe sur les documents d'urbanisme et les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau, et notamment sur les plans de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRNPi).

## 1.2. La prescription d'un plan de prévention des risques inondation en 2014

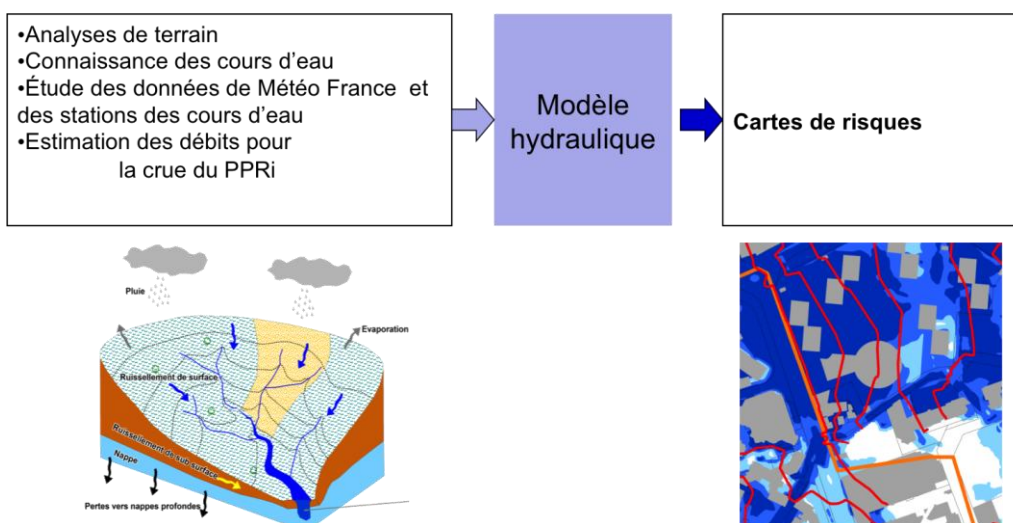
Les services de l'État ont mené les études permettant de définir et cartographier les zones inondables par modélisation hydraulique, pour les crues fréquentes (période de retour 30 ans), moyenne (période de retour 100 ans) et exceptionnelle (période de retour 1000 ans), par la mise en œuvre de moyens techniques adaptés, financés par l'État à hauteur de près de 600 000 €. Ces nouvelles études, réalisées en 2014, permettent de déterminer les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement sur le territoire en cas de survenance de ces différents types d'événements.

Les cartographies des aléas pour la crue centennale ont été portées à la connaissance des communes par le préfet en juin 2014 et mai 2015, au titre du porter à connaissance en continu (articles L 121-2 et R 121-1 du code de l'urbanisme). La crue centennale (crue avec 1 % d'occurrence de survenue chaque année) est en effet la crue de référence pour l'élaboration du plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRNpi), et la prise en compte en urbanisme, conformément au droit<sup>1</sup>.

Ces études ont permis d'avoir une définition plus précise que les études antérieures menées en 1996 préalablement aux trois PPRNpi approuvés en 2002. Celles-ci étaient en effet fondées sur une approche hydrogéomorphologique, approche qui étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées. Cette méthode ne permettait pas de définir précisément les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement.



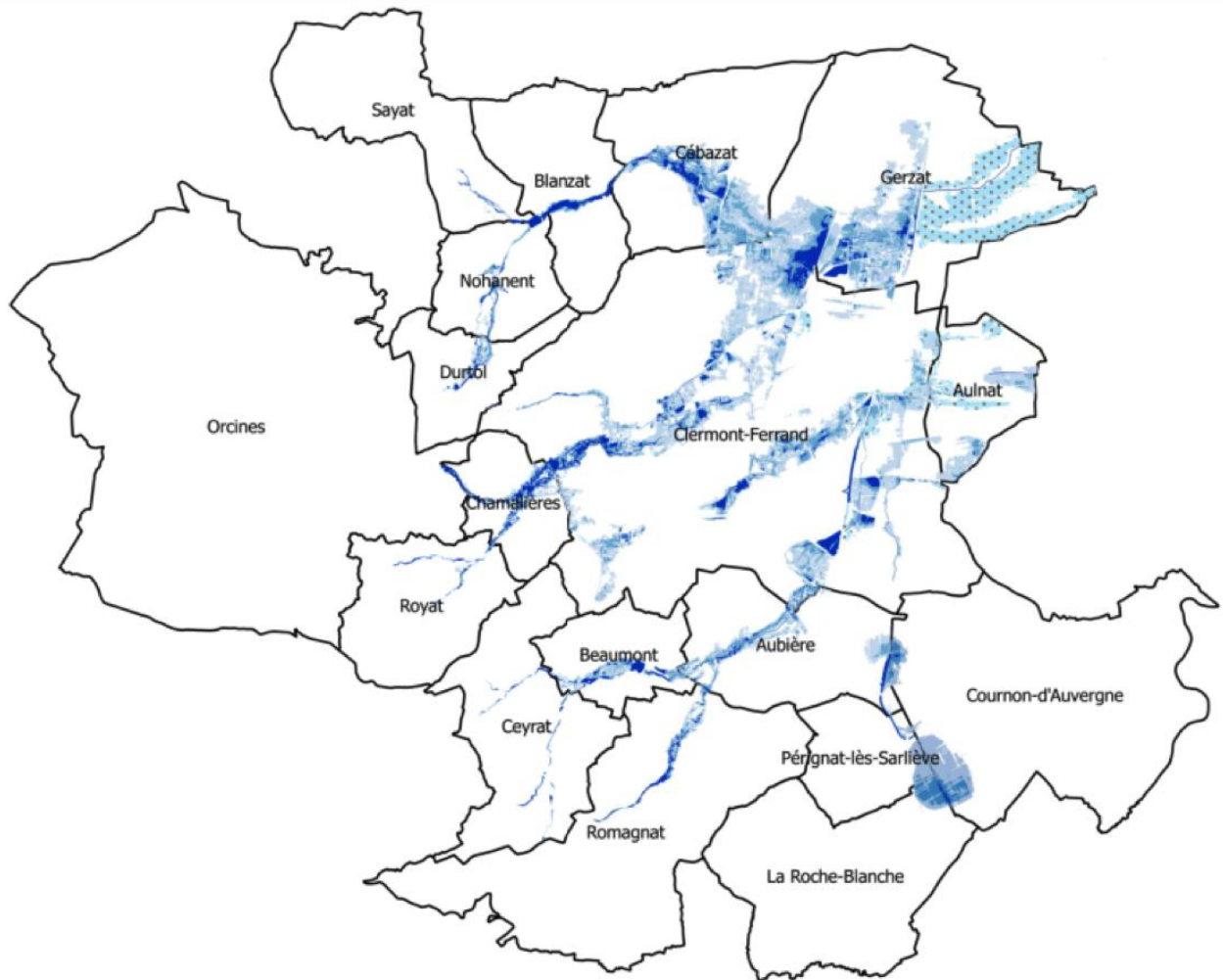
Principe de l'approche hydrogéomorphologique de 1996



Principe de l'étude de modélisation hydraulique de 2014

<sup>1</sup> Disposition 12B1-2 du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux approuvé en 2009, Objectif 3.1 du plan de gestion du risque inondation Loire Bretagne approuvé par arrêté préfectoral du 23/11/15

Le préfet a prescrit par arrêtés préfectoraux des 24 juillet 2014 et 26 mai 2015 l'établissement du PPRNPi de l'agglomération clermontoise. Son périmètre comporte 18 communes. Les cours d'eau étudiés sont le Bédât, la Tiretaine Nord et la Tiretaine Sud, l'Artière, le Bec et leurs principaux affluents. Le PPRNPi de l'agglomération clermontoise se substitue, une fois opposable, aux trois plans de prévention des risques inondation de l'agglomération clermontoise approuvés en 2002, sur les trois bassins hydrographiques de la Tiretaine, de l'Artière et du Bedat.



*Périmètre d'élaboration du PPRNPi de l'agglomération clermontoise et zones inondables (en bleu)*



## 2. Événements et impacts prévisibles

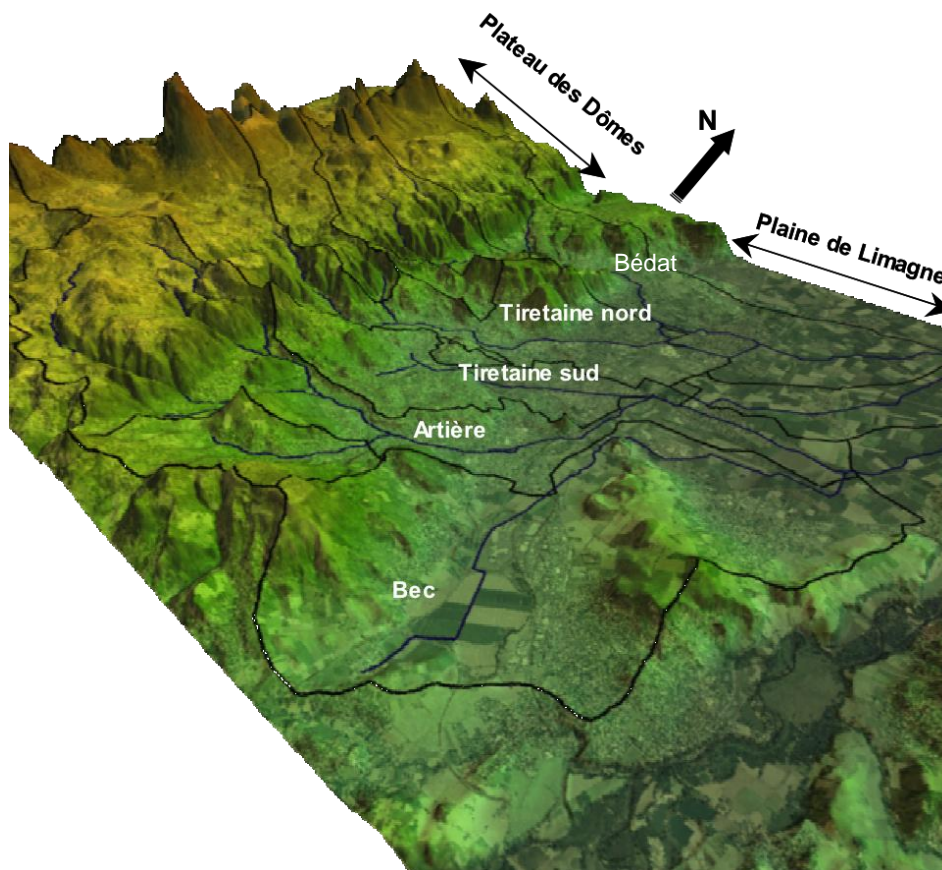
Les événements météorologiques à l'origine des principales crues enregistrées sont des orages très intenses et de courte durée, apportant localement de très fortes précipitations, et générant des ruissellements importants provoquant des crues torrentielles rapides, et donc dangereuses. Les événements ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle dans le département pour cause d'inondations se concentrent à 85% entre mai et octobre et sont des conséquences d'orages.

### 2.1. Le contexte morphologique et géologique des rivières

Le territoire de l'agglomération clermontoise s'inscrit sur deux régions géologiques bien distinctes :

- le plateau des Dômes, granitique et métamorphique, au relief marqué (chaîne des Puys), à l'ouest en amont du bassin versant étudié. Sur le plateau des Dômes, de nombreux édifices volcaniques forment un alignement montagneux d'où s'étalent des coulées de lave vers la Limagne. Les formations volcaniques de la chaîne des Puys, généralement très récentes, sont aquifères et présentent une très forte perméabilité, faisant d'elles des formations très infiltrantes ;
- la plaine de la Limagne d'Allier, vaste plaine d'effondrement dégagée par l'érosion qui s'étend sur près de 2600 km<sup>2</sup> et au relief relativement contrasté, à l'est en aval du bassin versant. Elle est composée de diverses formations plus ou moins perméable (buttes argilo-calcaires, marnes, alluvions, basaltes...).

Les capacités d'infiltration des sols sont prises en compte dans les études hydrologiques et la modélisation hydraulique.



Représentation 3D de la géographie physique des bassins versants

Le réseau hydrographique se compose de cinq cours d'eau principaux et de nombreux affluents (voir en annexe) :

### L'Artière

L'Artière prend sa source au Nord de Saint-Genès-Champanelle vers 900 m d'altitude. Elle traverse les gorges de Ceyrat puis les villes de Beaumont, (où elle reçoit l'Artière de Boisséjour) et d'Aubière, et la zone commerciale de la Pardieu à Clermont-Ferrand. L'Artière reçoit la Gazelle à Aubière, la Tiretaine sud à l'amont d'Aulnat, puis les rejets de la station d'épuration communautaire (qui concourent pour une bonne part au soutien d'étiage) et le Bec à l'aval d'Aulnat. Elle conflue avec l'Allier sur la commune des Martres d'Artière.

### Les Tiretaines

La Tiretaine prend sa source au village de la Font-de-l'Arbre au pied du Puy-de-Dôme. Sur les premiers kilomètres de son cours, la rivière est torrentielle. Elle est grossie par le ruisseau de Vaucluse qui descend de Manson. À son entrée dans Chamalières, où elle reçoit quelques affluents secondaires, la Tiretaine se divise, au « Partidou de Saint-Victor », en Tiretaine sud (affluent de l'Artière, totalement artificialisé et souterraine, devenue drain des eaux pluviales d'un bassin versant urbanisé) et Tiretaine nord, (affluent du Bédat, qui traverse Clermont-Ferrand où elle se sépare à nouveau en plusieurs bras). Son cours est alors essentiellement souterrain, même si elle retrouve l'air libre sporadiquement (institution Saint-Alyre, sud de la place des Bughes et cimetière des Carmes).

### Le Bédat

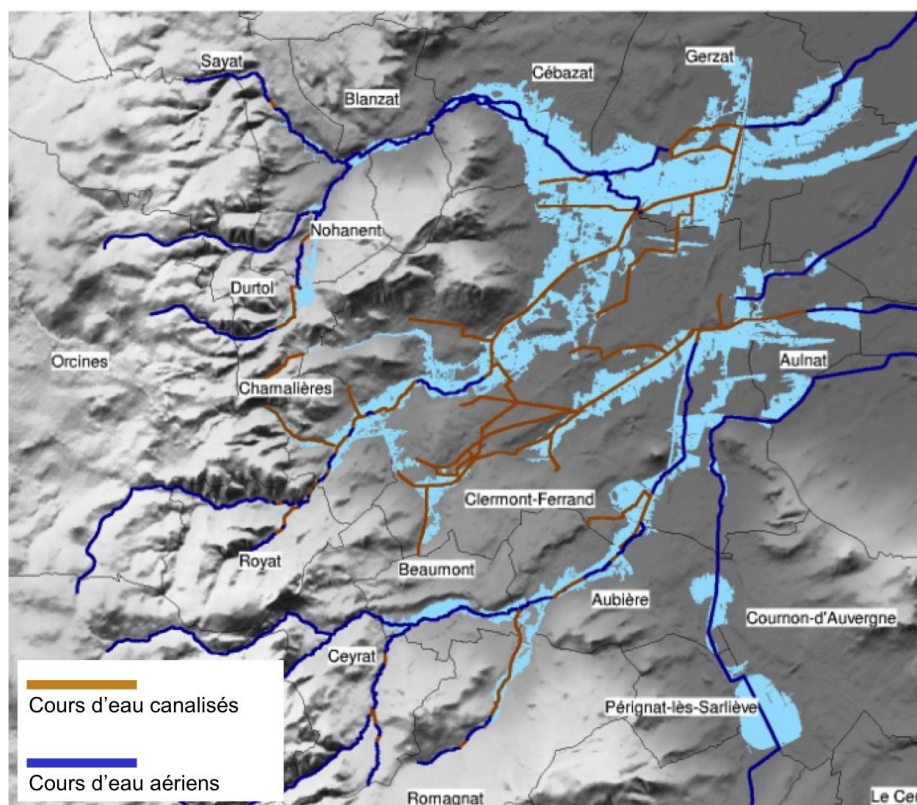
Le Bédat prend sa source sur le plateau des Dômes, dans des terrains perméables qui régulent ses débits. En revanche, le bassin versant des deux affluents, le ruisseau de l'Adrienne et le ruisseau de la Saussade, est composé de roches métamorphiques à caractère majoritairement ruisselant. A l'aval de Cébazat, le Bédat traverse la plaine de Limagne jusqu'à sa confluence avec la Morge sur la commune de Saint-Laure.

### Le Bec

Naissant de la confluence, dans la plaine de Sarliève, de plusieurs thalwegs fortement pentus, sans hydronyme, drainant le flanc Est marneux du plateau de Gergovie, recevant une part des eaux pluviales du bourg éponyme (situé sur le bassin versant de l'Auzon), le bassin versant du Bec a une superficie de 47 km<sup>2</sup> à sa confluence avec l'Artière, en aval de la ville d'Aulnat.

Le cours d'eau ne prend son nom de Bec qu'à l'aval de la grande rase de Sarliève.

Le Bec traverse trois infrastructures majeures de l'agglomération : la Grande Halle à Cournon et l'atelier industriel de l'Aéronautique et l'aéroport à Aulnat.



## 2.2. L'incidence des phénomènes météorologiques

Le territoire des agglomérations clermontoise et riomoise est marqué par un climat très variable tant géographiquement que temporellement, fortement influencé par le relief :

- la partie amont des bassins versants, située en zone de moyenne montagne, est marquée par des cumuls annuels de pluies importants et des températures froides. Les vents d'ouest apportent de la pluie, les cumuls annuels de précipitations atteignant régulièrement 1000 mm ;
- à l'inverse, la partie aval des bassins versants, située dans la plaine de la grande Limagne, est marquée par l'une des plus fortes amplitudes thermiques annuelles de France métropolitaine, typique du climat continental. La disposition nord/sud de la chaîne des Puys constitue un obstacle à la circulation générale d'ouest en est de l'atmosphère, à l'origine d'un effet de foehn<sup>2</sup> entraînant les faibles précipitations annuelles mesurées dans l'agglomération clermontoise (moyenne des cumuls annuels de 590 mm).

La géographie physique décrite plus haut associée à l'hétérogénéité des phénomènes météorologiques, est à l'origine de crues violentes et surtout très rapides. L'intensité de ces épisodes orageux est moins dépendante du relief, et touche indifféremment l'ensemble des bassins versants étudiés. Le territoire étant caractérisé par des petits bassins versants, et donc présentant des temps de concentration<sup>3</sup> faibles, un orage de forte intensité peut provoquer des crues torrentielles rapides, et donc dangereuses.

Deux typologies générales des événements climatiques à l'origine des dommages peuvent être relevées :

- les événements orageux localisés sont les événements les plus souvent rencontrés sur l'agglomération clermontoise. Ils surviennent généralement entre les mois de mai et de septembre. Des pluies intenses, localisées et de courte durée provoquent une montée des eaux rapide dans le bassin versant. Les archives montrent que des événements de ce type sont à l'origine de pertes humaines au XVIIIème et XIXème siècle sur l'agglomération ;
- les événements dits régionaux, à l'origine de désordres notables, ne sont pas nombreux sur l'agglomération. Ils peuvent être liés à des extensions d'épisodes cévenols ou à des événements océaniques. Dans le premier cas, ce sont des extensions pluvieuses exceptionnelles dépassant largement la ligne de crête des Cévennes. Même si les cumuls sont bien inférieurs à ceux enregistrés sur les Cévennes, des lames encore importantes peuvent être observées sur l'ensemble de l'Auvergne et engendrer des inondations, y compris sur les petits bassins versants étudiés. Ce sont les cas les plus souvent recensés sur l'agglomération clermontoise. Les événements océaniques sont quant à eux provoqués par des fronts pluvieux venant de l'océan Atlantique, mais ils sont souvent freinés par le relief de la chaîne des Puys.

## 2.3. La dynamique des crues sur le territoire

Sur l'agglomération clermontoise, les caractéristiques des crues sont les suivantes :

- une imprévisibilité des phénomènes orageux (localisation et intensité de pluie) à l'origine de débordements ;
- une grande réactivité des bassins versants aux pluviométries intenses, c'est-à-dire une montée des eaux rapide de quelques dizaines de minutes suivant le début de l'orage ;
- une cinétique de propagation de la crue extrêmement rapide ;
- une forte hétérogénéité de la topographie des territoires concernés avec des vitesses d'écoulement plus fortes en tête de bassin versant et plus faibles voire nulles dans les secteurs situés à l'aval, des zones de grand écoulement le long des cours d'eau, et des zones d'accumulation de la crue.

---

<sup>2</sup> foehn : phénomène météorologique qui a lieu principalement dans les hautes montagnes mais ce phénomène peut intervenir à partir des altitudes comprises entre 500 et 600 mètres. Il se caractérise par de fortes précipitations sur le versant de la montagne situé au vent et d'un vent chaud et sec sur l'autre versant.

<sup>3</sup> temps de concentration : temps que met une particule d'eau provenant de la partie du bassin la plus éloignée "hydrologiquement" de l'exutoire pour parvenir à celui-ci

Les phénomènes peuvent être quantifiés en fonction des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement de la crue :

- sur les communes situées en tête de bassin versant, les crues seront caractérisées par des vitesses élevées et des hauteurs d'eau en général relativement faibles, ce sont des zones de grand écoulement,
- sur les communes situées plus à l'aval, la topographie de plaine entraîne une accumulation de l'eau et un ralentissement des écoulements. La durée de submersion de ces zones est plus longue, car les eaux sont drainées plus lentement.

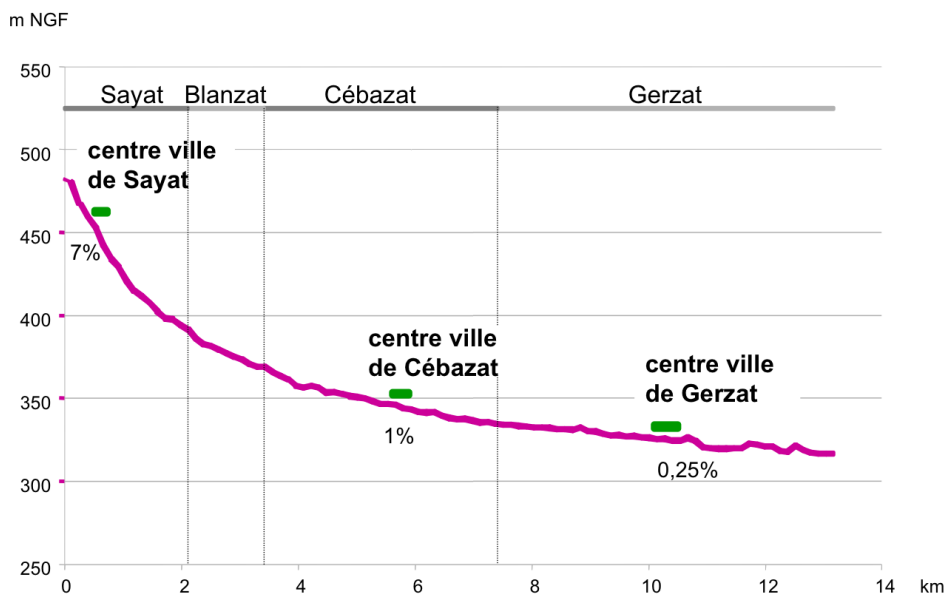
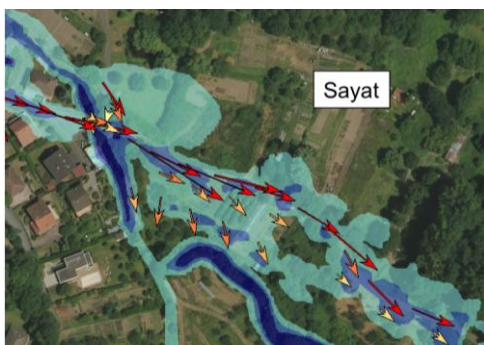


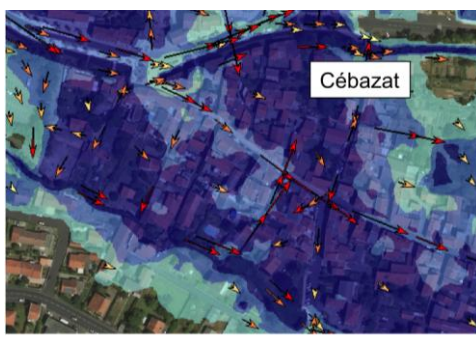
Illustration des types d'écoulement sur le Bédât (représentation du profil en long de la rivière)

En tête de bassin versant



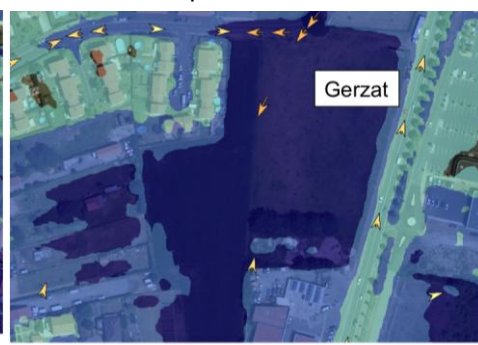
hauteurs faibles et vitesses élevées : zones de grand écoulement

Secteurs intermédiaires



Hauteurs élevées et vitesses élevées : zones de grand écoulement

En plaine



Hauteurs plus ou moins élevées et vitesses faibles : zones d'accumulation

Cette quantification des phénomènes permet de déterminer l'enveloppe des zones inondables et l'intensité des phénomènes, aussi bien à l'échelle de l'agglomération que localement, sur un quartier par exemple. Cette connaissance est la première étape de définition des zones à risques en vue d'y maîtriser l'urbanisation, objet principal du plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation.

## 2.4. Les crues historiques

L'agglomération clermontoise a connu des crues importantes, comme en attestent les archives. Peuvent être soulignées les crues suivantes qui ont particulièrement marqué le territoire :

**La crue du 4 septembre 1764**, principalement sur le bassin de l'Artière, a touché les communes de Ceyrat, Romagnat, Beaumont et Aubière. Le bilan a été de six morts, six blessés graves, deux ponts emportés et plusieurs dizaines de bâtiments démolis ou fortement endommagés.

*« L'orage s'est annoncé sur les 4 à 5 heures du soir, par quelques coups de tonnerre très violents. La nuée qui était retenue et resserrée par des vents contraires a crevé subitement sur les 3 premières paroisses (Ceyrat, Romagnat et Beaumont), et ensuite sur celle d'Aubière qui par sa situation plus basse que les autres a reçu toutes les eaux de cet orage dont le volume immense y a produit les effets les plus funestes. » (Rapport de J. Fonghasse, 7 septembre 1764).*

**La crue du 17 juillet 1835** s'est concentrée principalement sur le bassin de la Tiretaine. Onze morts sont recensés sur les communes de Royat, Chamalières et Clermont-Ferrand. Des bâtiments sont emportés ainsi que des murs et des digues.

*« Quelquefois les ponts ont pu résister à la violence du torrent et alors les eaux forcées de s'élever au-dessus des voûtes se sont répandues dans les terres voisines en causant d'énormes ravages ; c'est ce qui a eu lieu au pont des moulins de Saint-Marc (quartier à proximité des thermes de Royat) et aux abords de tous ceux de la commune de Clermont » (rapport Kermaingant – 21 juillet 1835).*

**La crue des 5 et 6 janvier 1982** a touché l'ensemble de l'agglomération clermontoise. Cet événement régional a causé de nombreux dégâts matériels.



A Clermont-Ferrand, « au carrefour de la R.N.9 (rue Gustave Flaubert) et de l'avenue des Landais, c'est en bateau pneumatique que l'on accédait au café-restaurant situé juste à cette intersection ! [...] à Nohanent, sur la route de Sayat, où un ruisseau traversait carrément une maison » (La Montagne, Éd. du 8 janvier 1982)

Ces dernières années, de violents orages se sont abattus sur l'agglomération clermontoise, sensiblement à la même période de l'année, occasionnant des dommages. Cependant, les crues générées ne sont pas qualifiées d'exceptionnelles, leur période de retour étant inférieure à une crue décennale.

## Les orages des 6 et 8 août 2013

Ils se sont caractérisés par un cumul de pluie supérieur à 100 mm sur 48 heures, une succession de deux points de pluviométrie intense (période de retour comprise entre 10 et 20 ans sur une durée de 6 heures), avec un record d'intensité enregistré sur 6 minutes à Clermont-Ferrand (17,5 mm le 6 août).

Malgré un cumul pluviométrique exceptionnel sur deux jours, les débits observés sur les cours d'eau ont été importants mais non exceptionnels. Les orages ont produit des débordements significatifs en plusieurs points très localisés.

*Orages d'août 2013 (source : La Montagne et Météo France)*



## Les orages du 9 août 2014

Ils ont principalement touché le bassin de la Tiretaine (Royat, Chamalières, Clermont-Ferrand).

La rivière est sortie de son lit, emportant un mur de l'enceinte du collège Saint-Alyre.

Les rues de Saint-Alyre et de Blanzat sont sous les eaux. Le centre opérationnel d'incendie et de secours (CODIS) a recensé environ 130 interventions liées aux intempéries, dont une grande majorité dans l'agglomération clermontoise.

L'occurrence de la crue de la Tiretaine nord ce jour-là reste pour autant inférieure à 10 ans.

*Orages du 9 août 2014 (sources : La Montagne)*



## 2.5. Tableau de synthèse des crues

Sur les agglomérations clermontoise et riomoise, les principales crues, dont on trouve une trace dans les archives, sont répertoriées dans le tableau ci-dessous. Ce tableau met en évidence que la majorité des événements ont lieu entre mai et septembre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
XVIIIème siècle					1725				1730			
								1745				
							1747		1764		1755	
					1783	1768	1765					
XIXème siècle					1835		1835	1835	1835			
								1820	1866			
								1826				
XXème siècle						1956						
						1959						
	1982											
					1996		1999	1997			1994	
XIXème siècle								1998				
						2000						
						2007	2005		2008			2003
					2012	2010	2009	2013				
							2014					

*Historique des crues (données issues du rapport hydrologique du bureau d'études Hydratec)*

*En bleu : les événements ayant principalement touché l'agglomération clermontoise,*

*En vert : les événements ayant principalement touché l'agglomération riomoise,*

*En rose : les événements ayant touché les deux agglomérations.*

# 3. Présentation générale du PPRNPi

## 3.1. Son contenu

Le plan de prévention des risques est composé, conformément aux dispositions de l'article R 562-3 du code de l'environnement :

- a) d'une **note de présentation** (le présent document) qui expose les événements et impacts prévisibles, les raisons de la prescription du plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRN*Pi*) sur l'agglomération clermontoise, le contenu du dossier de PPRN*Pi*, les étapes successives de l'élaboration du document, les cartes de synthèse des événements (aléas) et de l'utilisation du sol (enjeux), et, enfin, les principes des zonages réglementaires et du règlement ; figurent en annexe la présentation des cours d'eau, la carte des aléas au 1/5000<sup>e</sup> et la carte des enjeux au 1/5000<sup>e</sup> ;
- b) de **plans de zonage réglementaire** qui délimitent les zones concernées par le risque inondation, sur lesquelles le règlement s'applique ;
- c) d'un **règlement** qui détaille les règles applicables aux secteurs définis par le plan de zonage réglementaire. Le règlement définit les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités, les mesures applicables aux biens et activités existants, les projets autorisés dans ces secteurs ainsi que leurs conditions de réalisation.

Figure également en annexe, un document de synthèse reprenant les principales questions / réponses intervenues lors des réunions publiques organisées en octobre et novembre 2015 sur l'agglomération clermontoise.

## 3.2. Ses objectifs

**Informé** : le PPRN*Pi* rassemble la synthèse des connaissances disponibles sur le risque étudié. Il identifie notamment les zones inondables pour une crue centennale. C'est également un outil d'information qui permet aux propriétaires vendeurs ou bailleurs de répondre à leurs obligations légales. En effet, depuis le 1<sup>er</sup> juin 2006, les propriétaires doivent informer les acquéreurs ou leurs locataires des risques naturels auxquels leur bien immobilier est exposé<sup>4</sup>. D'autre part, les collectivités doivent élaborer un Document d'Information Communale sur les Risques Majeurs<sup>5</sup> (DICRIM) ainsi qu'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)<sup>6</sup>, et effectuer une information régulière des citoyens<sup>7</sup>.

**Réglementer** : le PPRN*Pi* délimite les zones exposées à des risques, y interdit les projets nouveaux ou les autorise sous réserve de prescriptions, et y définit les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les collectivités ou les particuliers, ainsi que des mesures d'aménagement, d'utilisation ou d'exploitation relatives à l'existant. Le PPRN*Pi* vaut servitude d'utilité publique<sup>8</sup>, et doit à ce titre être annexé aux documents d'urbanisme. Il s'impose à toute demande d'autorisation de construire.

<sup>4</sup> article L125-5 du code de l'environnement

<sup>5</sup> article R125-10 et 11 du code de l'environnement

<sup>6</sup> le plan communal de sauvegarde a été institué par l'article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile (complété par le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005) et a vocation à regrouper l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection des populations, y compris le DICRIM

<sup>7</sup> article L. 125-2 du code de l'environnement

<sup>8</sup> article L562-4 du code de l'environnement



### 3.3. La procédure d'élaboration

L'élaboration d'un projet de PPRNPI fait l'objet de trois étapes successives :

#### Etape 1 : élaboration des cartes des zones inondables ou cartes des aléas

L'analyse hydrologique menée sur le secteur d'étude permet l'élaboration d'une modélisation hydraulique qui reconstitue les débits caractéristiques de la crue de référence et ses conséquences sur le territoire, en termes de surfaces inondables et d'intensité des phénomènes d'inondation (hauteurs d'eau et vitesses d'écoulements).

**aléa** (crue de référence)



#### Etape 2 : élaboration des cartes des enjeux

Les enjeux présents dans les zones inondables sont référencés de manière précise, notamment les champs d'expansion des crues, les zones urbanisées, les zones d'activités, les enjeux ponctuels, les établissements ou les équipements sensibles. Cette caractérisation permet de décrire précisément l'occupation du sol en vue de sa réglementation.

**enjeux** (occupation du sol)



#### Etape 3 : élaboration des cartes réglementaires et du règlement associé

La carte réglementaire résulte du croisement des cartes d'aléas et des cartes des enjeux. Le règlement définit pour chacune des zones concernées les interdictions de construire ou les possibilités de construire sous réserve du respect de certaines prescriptions.

**risques** (pour les personnes et les biens)



Les plans de prévention des risques sont réalisés en fonction des connaissances actuelles des risques. Lorsque des faits nouveaux apparaissent (crues ou risques nouveaux, études nouvelles, travaux hydrauliques modifiant significativement les conditions d'écoulement, etc.), le plan de prévention des risques peut faire l'objet d'une révision<sup>9</sup> afin de modifier ou adapter les règles, dans le cadre d'une procédure spécifique.

<sup>9</sup> article R 562-10 du code de l'environnement

# 4. Étapes de l'élaboration du PPRNPi

L'élaboration du PPRNPi de l'agglomération clermontoise s'est déroulée selon les principales étapes ci-après :

---

2012-2014

**Réalisation de l'étude de définition des zones inondables**

Le 4 avril 2012, les élus des agglomérations clermontoise et riomoise sont conviés à une réunion de présentation relative à la prévention des risques d'inondation, au cours de laquelle a été évoquée la nécessité d'améliorer la connaissance des phénomènes d'inondations sur ce territoire. L'actualisation des documents réglementaires de prévention des risques (PPRNPi) sur la base d'une nouvelle étude hydraulique est annoncée.

En septembre 2012, la direction départementale des territoires du Puy-de-Dôme passe commande d'une étude de définition et de cartographie de l'aléa inondation sur les agglomérations clermontoise et riomoise, réalisée par le bureau d'étude Hydratec.

Parallèlement, les agglomérations clermontoise et riomoise sont identifiées en tant que territoire à risque important d'inondation (TRI) par arrêté du préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne du 26 novembre 2012.

Les principales phases de l'étude ont été les suivantes :

- une campagne de recueil d'information avec pour objectifs d'approfondir la connaissance physique du territoire étudié et de synthétiser les données disponibles le décrivant. Elle s'appuie sur des visites de terrain, une collecte des données auprès des différents acteurs (communes, DREAL, Conseil départemental, Météo France, gestionnaires des réseaux d'assainissement) et une analyse des données topographiques (modèle numérique de terrain et campagne de recensement des ouvrages hydrauliques). La synthèse des informations recueillies et la méthodologie mise en œuvre sont présentées en réunion de concertation le 7 décembre 2012 ;
- l'analyse hydrologique des bassins versants pour la détermination des débits de crue. Les résultats de cette analyse sont présentés en réunion de concertation le 10 juillet 2013 ;
- la construction et calage du modèle hydraulique. Cette phase est également présentée le 10 juillet 2013 ;
- l'exploitation des résultats du modèle hydraulique pour la cartographie des zones inondables. Des premiers résultats de la modélisation sont présentés en réunion de concertation le 9 octobre 2013. Au cours de cette réunion, la DDT transmet aux communes les cartographies des zones inondables sur leur territoire et à l'échelle du Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI). Elles sont invitées à faire part de leurs observations. Leur synthèse est faite en réunion de concertation le 29 janvier 2014.

Le 22 avril 2014, les élus sont invités à une réunion de bilan de l'étude. Est également évoquée la prise en compte des résultats de l'étude suite au porter à connaissance du préfet au titre de l'urbanisme. Conformément aux dispositions des articles L121-1 et R121-1 du code de l'urbanisme, l'étude finalisée est portée à la connaissance des communes en juin 2014. Le 3 juillet 2014, les élus sont invités à une séance de présentation de la méthodologie du PPRNPi, ainsi qu'un calendrier prévisionnel de la procédure. Pour les communes riveraines du Bec, l'étude leur a été présentée en décembre 2014.

24 juillet 2014 et 26 mai 2015

**Prescription du plan de prévention des risques**

L'établissement du PPRNPi de l'agglomération clermontoise est prescrit par arrêté préfectoral du 24 juillet 2014 sur 14 communes, modifié par arrêté du 26 mai 2015 pour y inclure 4 nouvelles communes : Pérignat-les-Sarliève, Cournon-d'Auvergne, La Roche Blanche et Orcines. Le PPRNPi concerne 18 communes. La modification du périmètre d'étude est due à la nécessité de prise en compte des données disponibles obtenues grâce à la modélisation hydraulique réalisée par le bureau d'études Hydratec.

Septembre 2014 à octobre 2015

**Élaboration du projet de plan de prévention en concertation avec les collectivités**

De septembre 2014 à février 2015, les services de l'Etat adressent aux communes des projets de carte de recensement des enjeux. Celles-ci font état de l'occupation du sol et des enjeux particuliers sensibles qui peuvent être relevés. Il est proposé à chacune des communes de les rencontrer en mairie pour échanger sur leurs problématiques particulières.

Jusqu'en février, les communes font part de leurs observations sur ces projets de cartes. Des réunions sont également organisées avec Clermont-Communauté pour échanger sur les impacts du PPRNPi. Lors de la réunion de concertation organisée le 25 février 2015, la DDT a présenté aux élus la synthèse des remarques remontées par les communes et la suite de la procédure, notamment la construction du zonage réglementaire et les principes du règlement. Les cartes définitives de recensement des enjeux sont envoyées à chaque commune en mai 2015.

Pour la réalisation et la validation des cartes des enjeux, il a été proposé à chaque commune d'organiser une réunion bilatérale sur le sujet ; une réunion plénière de synthèse s'est tenue en préfecture le 25 février 2015.

Au mois de juin et juillet 2015, 15 réunions bilatérales sont organisées dans chaque commune concernée pour leur présenter un projet de zonage réglementaire accompagné d'un tableau de synthèse du projet de règlement. Les communes font part de leurs observations jusqu'en juillet 2015. Le projet a également été présenté à Clermont Communauté et à la Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme.

La synthèse de l'ensemble des remarques est présentée lors de la réunion du 22 juillet 2015.

Les observations des collectivités sur le projet de règlement qui leur a été transmis le 15 septembre 2015 sont transmises à la DDT jusqu'à début novembre 2015.

Octobre et novembre 2015

**Réunions publiques d'information**

Au cours des mois d'octobre et novembre 2015, des réunions publiques d'informations ont été réalisées. Ces réunions ont été organisées par bassins versants. Ainsi, la réunion de 27 octobre 2015 concernait plus particulièrement les communes riveraines de l'Artière et du Bédât, la réunion du 2 novembre 2015, le bassin du Bédât et celle du 5 novembre 2015, les communes riveraines de la Tiretaine. Une réunion ciblant plus particulièrement les acteurs économiques de l'agglomération clermontoise s'est tenue le 26 octobre 2015 à Aulnat.

Janvier et février 2016

**Consultation formelle**

La consultation formelle des communes concernées a débuté fin décembre de l'année 2015. Elles disposent d'un délai de deux mois pour rendre leur avis sous forme d'une délibération du conseil municipal. Ces avis sont joints au dossier d'enquête publique. Les avis qui ne sont pas rendus dans le délai de deux mois à compter de la réception de la demande sont réputés favorables.

Mars à juillet 2016

**Enquête publique et approbation**

Les étapes suivantes se sont déroulées :

- déroulement d'une enquête publique du 14 mars 2016 au 14 avril 2016 avec rapport de la commission d'enquête qui a été désignée par le

---

président du Tribunal Administratif

- rendu du rapport, les conclusions sont favorables sans réserve
  - mise au point du dossier avant approbation
  - approbation du PPRNPi par la préfète de département
-

# 5. Cartographie des zones inondables

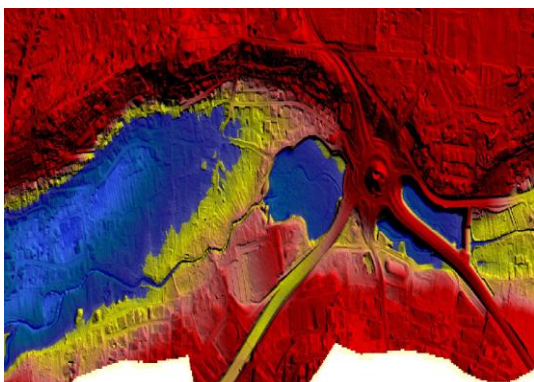
## 5.1. Des études de définition et de cartographie des aléas qui précisent la connaissance du risque inondation sur le territoire de l'agglomération clermontoise

Les services de la direction départementale des territoires ont mené, en 2014, les études permettant de définir et cartographier les aléas inondation par modélisation hydraulique, pour les crues fréquentes (période de retour<sup>10</sup> 30 ans), moyenne (période de retour 100 ans) et exceptionnelle (période de retour 1000 ans).

Plusieurs phases ont été nécessaires pour réaliser cette étude.

### Phase 1 : topographie aérienne

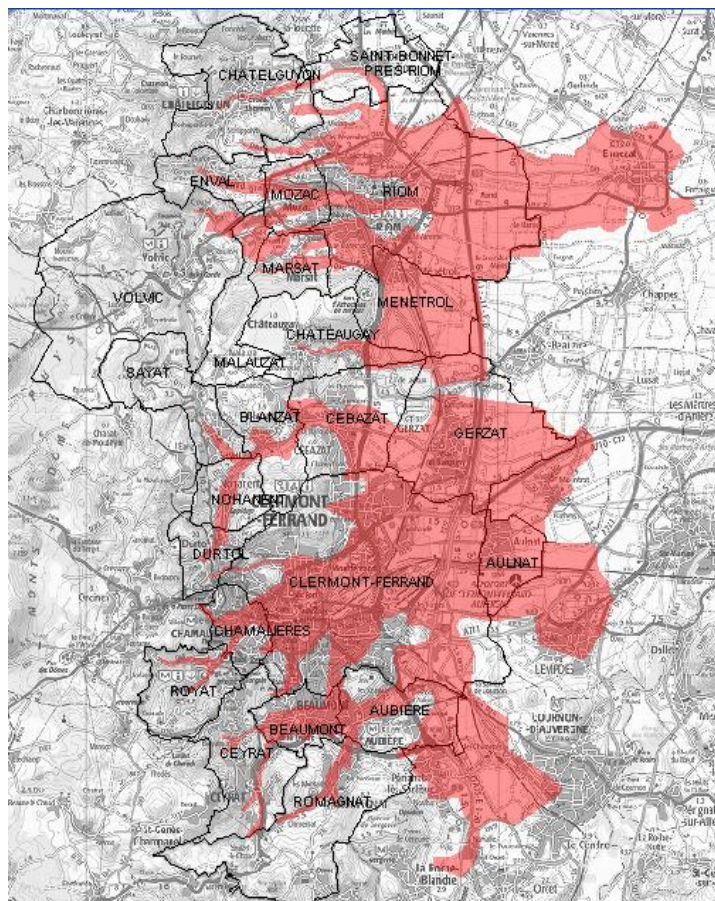
L'acquisition d'une couverture topographique a été réalisée par méthode LIDAR sur les zones soumises aux phénomènes d'inondation par débordement des cours d'eau sur les agglomérations clermontoise et riomoise (campagnes aéroportées de janvier 2012 et décembre 2013 permettant ainsi d'effectuer des relevés de mesures sur une surface de 146 km<sup>2</sup>).



Analyse de microtopographie



Reconstitution du terrain naturel en 3D

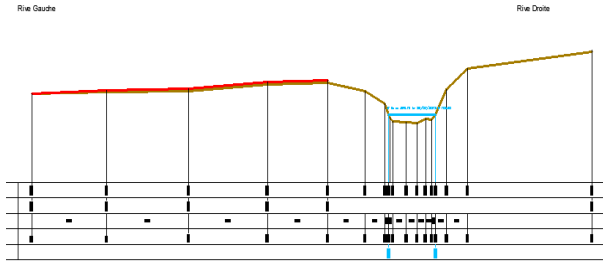


En rouge les 146 km<sup>2</sup> levés par avion par méthode LIDAR

<sup>10</sup> La période de retour caractérise le temps statistique entre deux occurrences d'un événement naturel d'une intensité donnée. Ainsi, une crue de période de retour 30 ans a une probabilité de 1/30 de se produire chaque année.

### Phase 2 : topographie terrestre

Une campagne topographique terrestre a permis l'acquisition de 510 profils en travers et 243 ouvrages de franchissement et ouvrages hydrauliques (seuils, vannages).



Profil en travers d'un cours d'eau

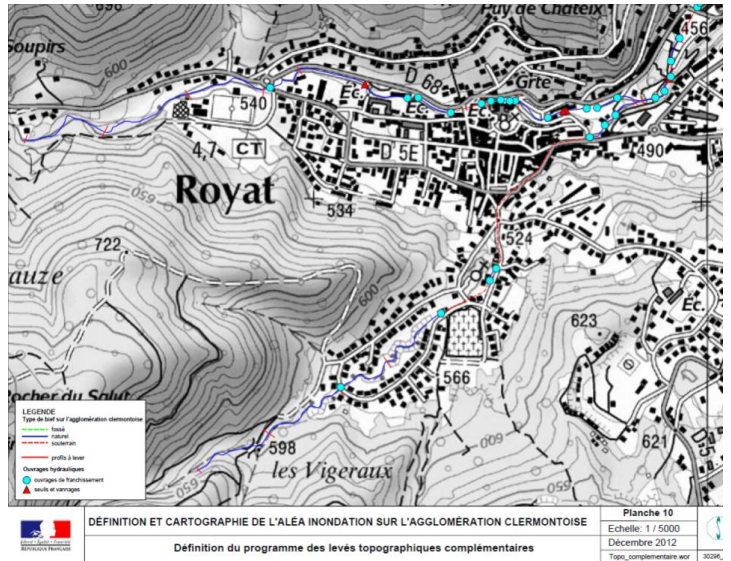
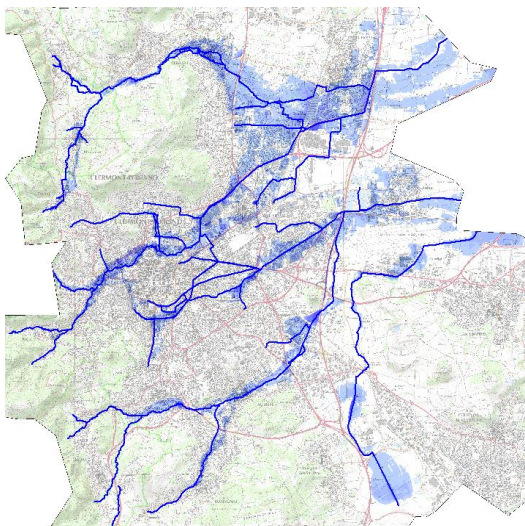


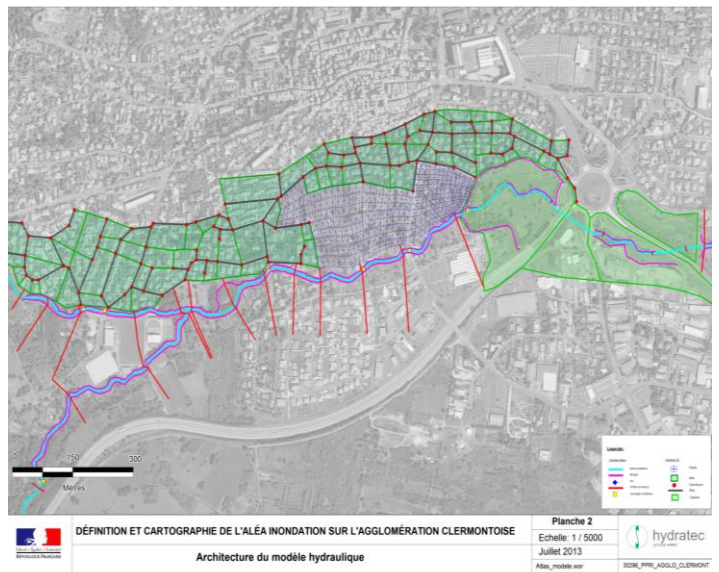
Illustration de levés d'ouvrages d'art et profils en long des cours d'eau (repérés en rouge et bleu)

### Phase 3 : modélisation hydraulique

L'étude de modélisation hydraulique adaptée au milieu urbain a été réalisée sur l'ensemble du périmètre d'étude.



Carte des aléas obtenue par modélisation hydraulique 2D



Exemple de maillage utilisé dans le modèle hydraulique

Les études de modélisation réalisées<sup>11</sup> permettent, pour les crues fréquente (trentennale), moyenne (centennale) et exceptionnelle (millénale), de déterminer les limites de la zone inondable par débordements des cours d'eau. Elles permettent également de définir, en tout point de la zone inondable, les hauteurs d'eau (exprimées en cote NGF), les vitesses d'écoulement (exprimées en mètres par seconde).

<sup>11</sup> Le bureau d'études HYDRATEC a été l'attributaire des marchés d'étude correspondants.

## 5.2. La méthodologie d'étude employée

Le territoire de l'agglomération clermontoise n'ayant pas connu d'événements « récents » d'ampleur significative, les données sur les crues historiques sont insuffisantes et imprécises pour être utilisées comme crue de référence. Des études hydrologiques et hydrauliques ont donc été réalisées afin de définir l'aléa de la crue centennale.

### ***L'analyse hydrologique***

Cette étude a permis de comprendre le fonctionnement des bassins versants en crue, d'analyser et de caractériser les événements historiques (débits de pointe, volumes écoulés, fréquences d'occurrence), et de déterminer les caractéristiques des crues des différents cours d'eau, et notamment de la crue centennale, crue de référence pour l'élaboration des plans de prévention des risques inondation.

#### *Représentation des bassins versants*

Les bassins versants présentent des caractéristiques géologiques différenciées influant sur la capacité des sols à produire du ruissellement direct ou à infiltrer la pluviométrie vers les nappes profondes (perméabilité des formations basaltiques du quaternaire, caractère très ruisselant des formations granitiques et du socle métamorphique, faible perméabilité des alluvions quaternaires et de la plaine de la Limagne). Il en est de même de l'occupation du sol (urbanisation) qui peut entraîner une imperméabilisation des sols plus ou moins importante. Un découpage du secteur d'étude en 215 sous bassins versants (ruraux et urbains) prenant en compte ces caractéristiques a ainsi été défini.

#### *Analyse des pluies*

L'analyse statistique de la pluviométrie historique mesurée sur les bassins versants a été faite à partir de l'exploitation des données mesurées sur les différents bassins versants<sup>12</sup>. La pluie est caractérisée sur la base des analyses statistiques réalisées à la station météorologique de Clermont-Ferrand – Aulnat, pour laquelle les données historiques sont les plus longues (47 années de données). La variabilité spatiale de la pluviométrie lors d'un événement est prise en compte par un coefficient d'abattement, les données disponibles ne permettant pas directement de la définir. Les pluies caractéristiques des différentes périodes de retour sont obtenues par ajustements statistiques sur ces bases.

#### *Analyse des débits des cours d'eau*

L'analyse statistique des débits historiques des cours d'eau a été faite sur la base du réseau de mesure des six stations hydrométriques (mesure des débits) de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement d'Auvergne (DREAL), certaines d'entre elles étant influencées par des bassins écrêteurs situés en amont. Le modèle hydraulique est exploité pour reconstituer des courbes de tarage au droit des stations de mesures de hauteurs d'eau pas ou peu influencées par les bassins écrêteurs.

### **L'étude hydraulique**

Cette étape a permis de schématiser la morphologie du lit mineur, de la vallée et des ouvrages par intégration des données topographiques, de calculer les conditions d'écoulements en crue par résolution des équations de l'hydraulique, et ainsi de reconstituer des crues historiques connues, simuler des crues plus fortes et simuler l'impact d'aménagements.

---

<sup>12</sup> réseaux de mesures Météo France, SIEAC (Syndicat Intercommunale de l'Équipement de l'Agglomération Clermontoise) et Clermont-Communauté (14 stations), ainsi que l'exploitation des images du radar de Sembadel et de l'observatoire du physique du globe (OPGC – Clermont-Ferrand). Les données spatialisées de pluie ont également été analysées (données Aurehly de Météo France, Shyreg de l'IRSTEA (Institut nationale de Recherche en Science et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture) et Météo France).

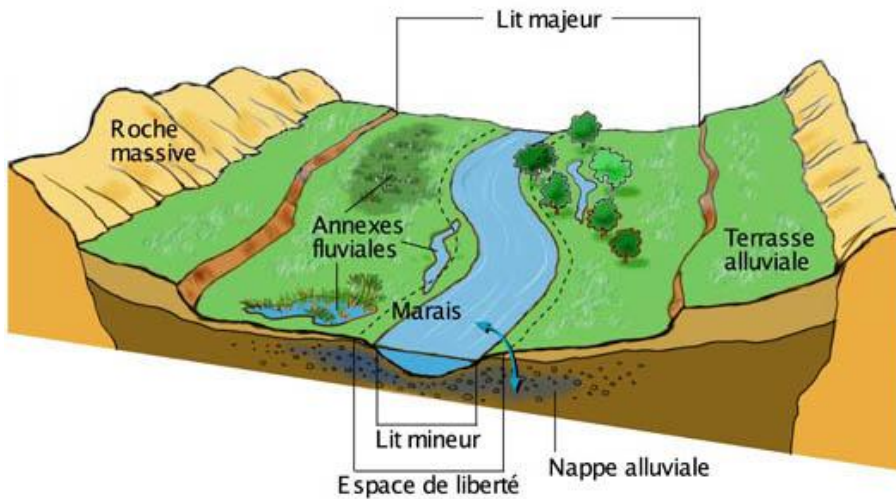


Illustration des lits mineur et majeur (source : agence de l'eau Rhône Méditerranée)

Le lit mineur est la partie de la vallée utilisée en temps normal (en dehors des périodes de grandes eaux) pour l'écoulement des eaux de la rivière. On le distingue du lit majeur, qui est la zone occupée par les eaux de la rivière au moment des crues.

### Schémas de modélisation

Les schémas de modélisation mis en œuvre ont été adaptés aux cours d'eau notamment au regard des conditions d'écoulement et de l'occupation du sol :

- des modélisations filaires (écoulements monodirectionnels) sur les vallées encaissées et pentues : représentation des sections de lit mineur et lit majeur par des sections topographiques définies le long de biefs, représentation des ouvrages hydrauliques ;
- des modélisations à casiers, représentant les zones de stockage caractérisées par de faibles vitesses d'écoulement ;
- des schématisations bi-dimensionnelles (2D) caractérisant les écoulements complexes en lit majeur, le terrain naturel étant schématisé par des mailles ;
- des schématisations bi-dimensionnelle en zone urbaine dense (ZUI) : schéma bi-dimensionnel simplifié en zones urbaines structurées en îlots / rues.

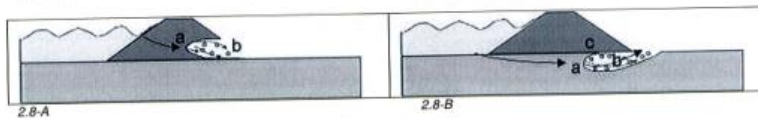
160 km de cours d'eau sont modélisés. Environ 50 000 nœuds de calcul sont ainsi définis sur le périmètre d'étude. Le réseau structurant d'assainissement par le biais des collecteurs récupérant le ruissellement des bassins versants est modélisé.

### Effacement des ouvrages en remblai

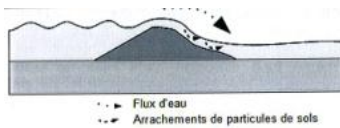
Les contraintes auxquelles sont soumis les infrastructures routières ou ferroviaires en remblais peuvent engendrer divers phénomènes les fragilisant et susceptibles de provoquer leur rupture en cas de crue :



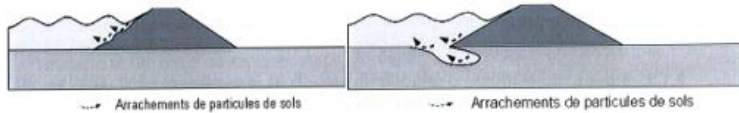
- La création de **renard hydraulique** au niveau du remblai ou de sa base



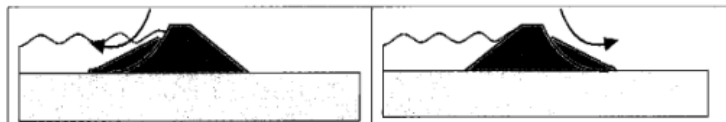
- La **surverse** de l'ouvrage provoquant l'**érosion** rapide de celui-ci



- L'**érosion** du remblai ou de sa base, en amont ou en aval



- Le **glissement** de talus amont ou aval



La politique nationale de prévention des risques considère de manière constante que ces infrastructures ne peuvent pour autant pas être considérées comme des ouvrages de protection, sachant qu'elles n'ont pas été conçues et gérées à cet effet. Ainsi, le principe général est de considérer un "effacement des ouvrages" du fait de leur caractère faillible. La cartographie de l'aléa à l'aval doit être faite en l'absence de l'ouvrage considéré.

Certaines infrastructures routières ou ferroviaires, peuvent, de part leur configuration, influencer sur le risque d'inondation, en stockant des volumes d'eau plus ou moins importants à l'amont, et de fait jouer un rôle de "protection" de zones urbanisées à l'aval. Ces infrastructures ne peuvent pour autant pas être considérées comme des ouvrages de protection.

Toutefois, un traitement spécifique a été fait pour ce qui concerne les ouvrages qui, compte tenu de la topographie des lieux, de la hauteur d'eau en amont, des vitesses d'écoulement, des caractéristiques des remblais, ont une très faible probabilité de défaillance. Un aléa « résiduel » a été identifié derrière ces ouvrages, ceux-ci pouvant connaître des évolutions dans l'avenir modifiant l'écoulement des eaux (profils en long, ouvrages traversants).

*Prise en compte des phénomènes d'embâcles dans l'étude hydraulique*

Le phénomène d'embâcles constitue un risque réel compte tenu de la configuration des cours d'eau et des espaces inondés sur le territoire de l'agglomération clermontoise, du fait notamment d'ouvrages non dimensionnés pour des crues importantes, de vitesses importantes en tête de bassin versant pouvant entraîner les végétaux et des transports solides, et d'inondation des zones urbanisées pouvant entraîner le mobilier urbain, les véhicules ou tout autre objet susceptible de créer ces phénomènes d'embâcles.

Compte tenu des incertitudes liées aux hypothèses de travail à prendre en compte et de la difficulté à prévoir et à décrire les scénarios susceptibles de se produire en cas de crue, les cartes d'aléas ne tiennent pas compte de scénarios d'obstruction d'ouvrages liés à des embâcles.

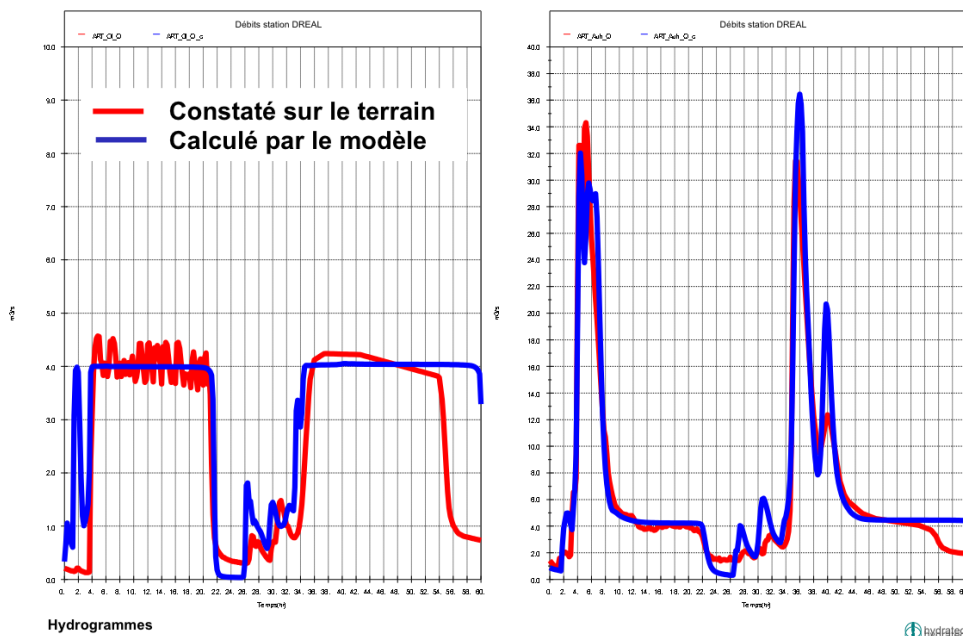
*Illustration de phénomènes d'embâcles provoqués par des voitures et des branchages emportés*



## Calage des modèles

Le calage du modèle pluie-débit a été réalisé sur cinq événements : 4 juin 2007, 11 septembre 2008, 13 et 14 juillet 2009, 17 juin 2010 et 6 et 8 août 2013. Ce calage permet de reconstituer très fidèlement les débits mesurés en situation réelle, et de rendre ainsi robuste le modèle hydraulique.

Les orages des 6 et 8 août 2013 sont caractérisés par un cumul de pluie supérieur à 100 mm sur 48h (période de retour centennale), une succession de deux pointes de pluviométrie intense (période de retour comprise entre 10 et 20 ans sur une durée de 6 heures), avec un record d'intensité enregistré sur 6 minutes à Clermont Ferrand (17,5 mm le 6 août).



Calage du modèle avec les données constatées des événements des 6 et 8 août 2013  
(sont représentés les hydrogrammes de crues : évolution des débits en fonction du temps)

L'exploitation des modèles permet de cartographier les aléas dans les conditions d'écoulement actuelles pour des événements fréquents à rares (10, 30, 50, 100 et 1000 ans), en fonction des hauteurs de submersion, vitesses d'écoulement et durées de submersion.

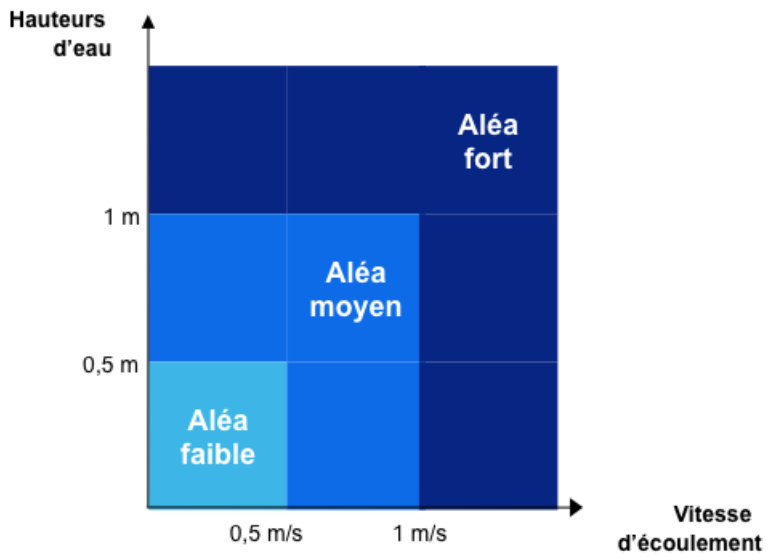
### 5.3. Les cartes d'aléas précisent l'intensité des phénomènes naturels d'inondation en fonction de la hauteur d'eau et des vitesses d'écoulement, pour une crue centennale

Les cartes d'aléas déterminent les secteurs inondés en termes de périmètre et d'intensité d'inondation. Trois niveaux d'aléa (faible, moyen et fort) sont définis en fonction des paramètres physiques de l'inondation pouvant se traduire en termes de gravité pour les personnes et de dommages pour les biens.

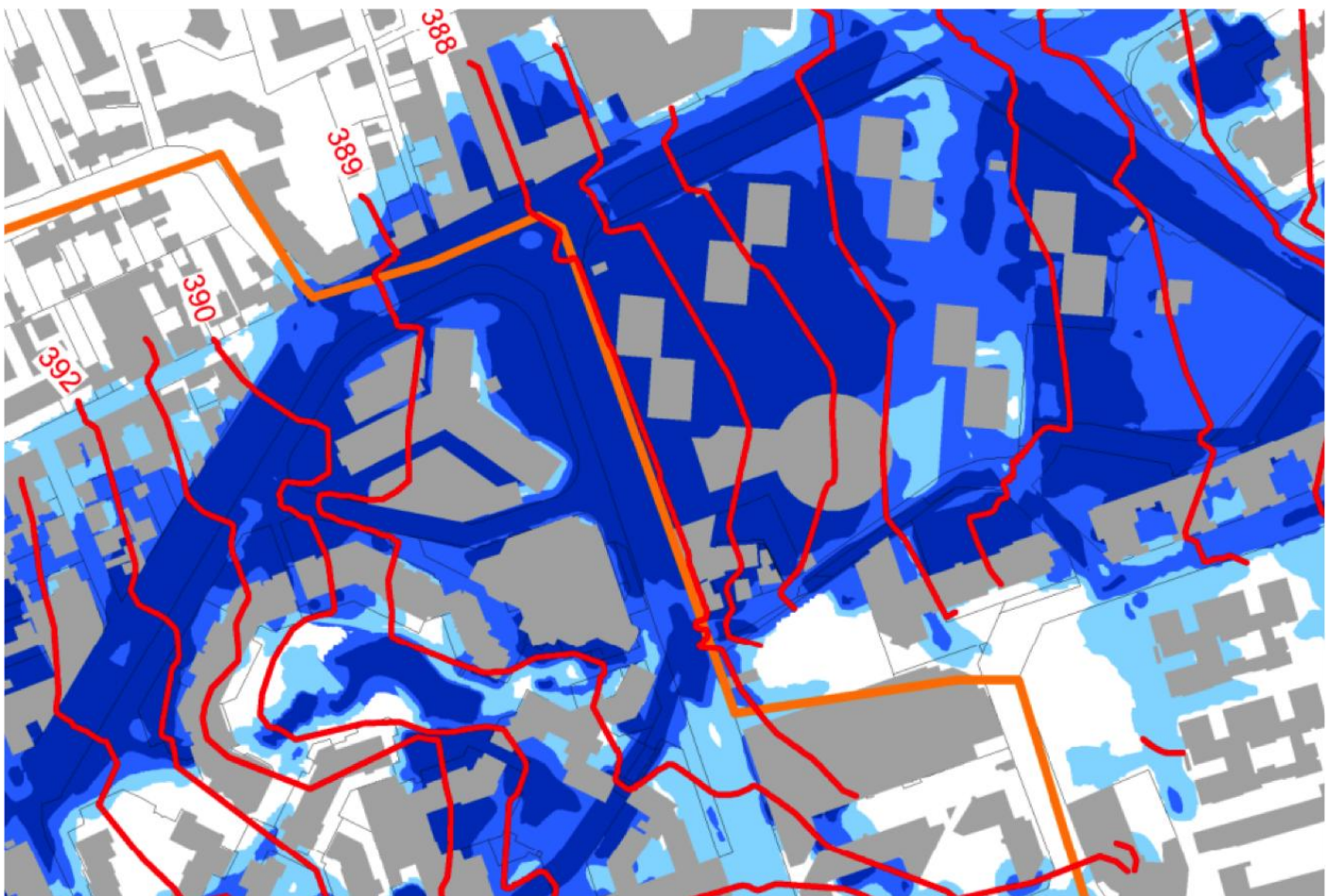
Ces paramètres sont les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement :

- aléa fort, pour des hauteurs d'eau supérieures à 1 mètre, et/ou des vitesses d'écoulement supérieures à 1 mètre par seconde,
- aléa moyen pour des hauteurs d'eau comprises entre 0,5 et 1 mètre et des vitesses inférieures à 1 mètre par seconde, ou des vitesses comprises entre 0,5 et 1 mètre par seconde et des hauteurs inférieures à 1 mètre,
- aléa faible pour des hauteurs d'eau inférieures à 0,5 mètre, et des vitesses inférieures à 0,5 mètre par seconde.

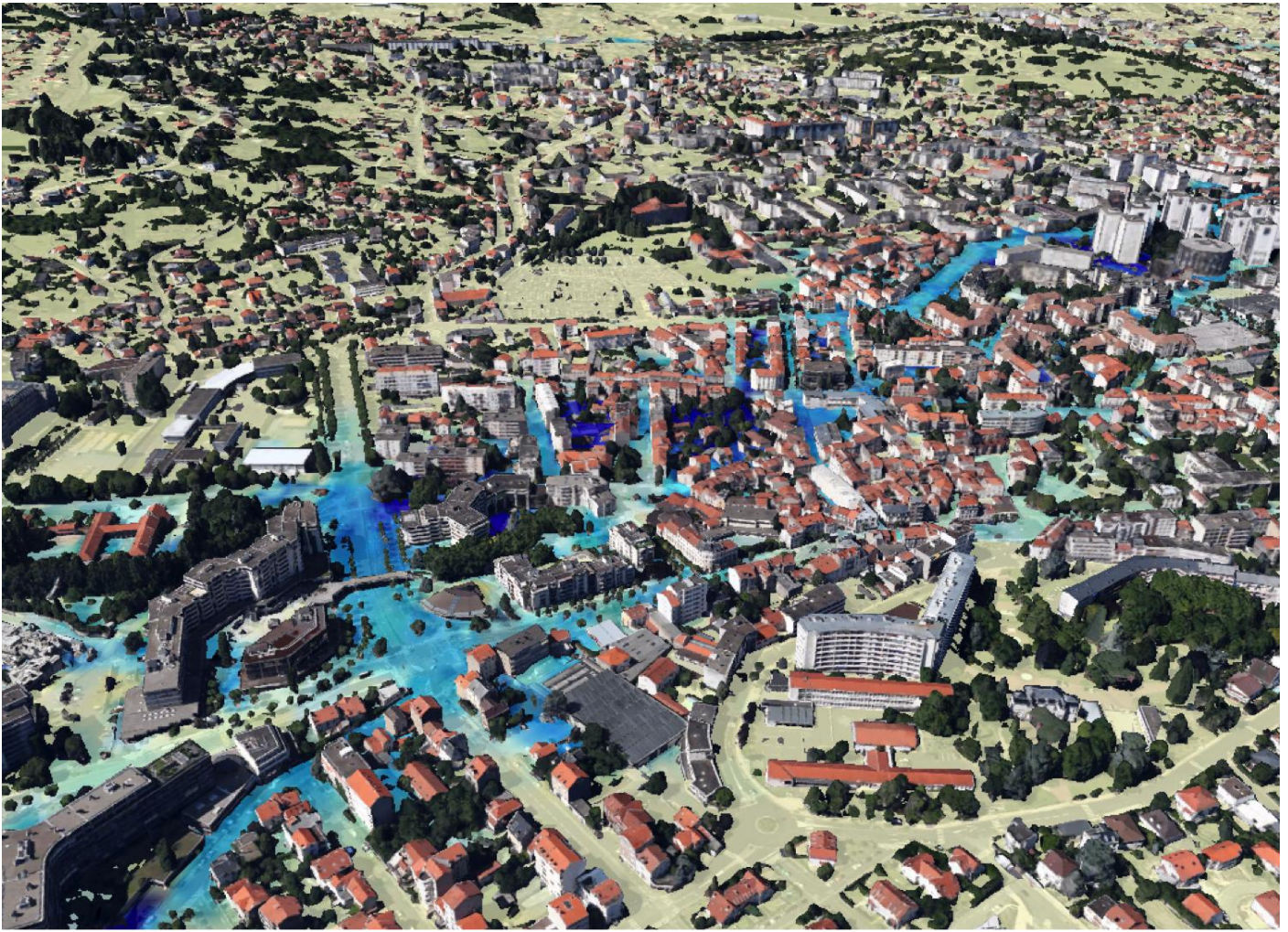
L'intensité des aléas est lié aux possibilités de déplacement des personnes en fonction de la hauteur d'eau et des vitesses d'écoulement.



Représentation des trois classes d'aléas en fonction de la hauteur d'eau et des vitesses d'écoulement



Extrait de la carte des aléas sur Clermont-Ferrand / quartier Galaxie



*Reconstitution en 3D des hauteurs d'eau dans le secteur de Chamalières / carrefour Europe*

# 6. Cartographie de recensement des enjeux

Ces cartes de recensement dressent un état des lieux des enjeux présents dans les zones inondables. Elles sont établies au 1/5000<sup>ème</sup>, sur fond parcellaire avec une représentation du bâti. Les données disponibles étant celles du cadastre 2012, il est possible que certains bâtiments construits depuis 2012 n'apparaissent pas sur les cartographies.

Deux types d'enjeux sont définis :

- d'une part, les enjeux particuliers dans les zones inondables, correspondant à l'identification de bâtiments spécifiques, d'infrastructures ou de réseaux ;
- d'autre part, les enjeux relatifs à l'occupation du sol.

## *Les enjeux particuliers dans les zones inondables*

Sont localisés les établissements présentant des enjeux particuliers tels que les mairies, les casernes de pompiers, les écoles, les gares, les Établissements Recevant du Public (ERP)... Ces éléments sont représentés par des pictogrammes distincts.

Sont identifiés les enjeux suivants :

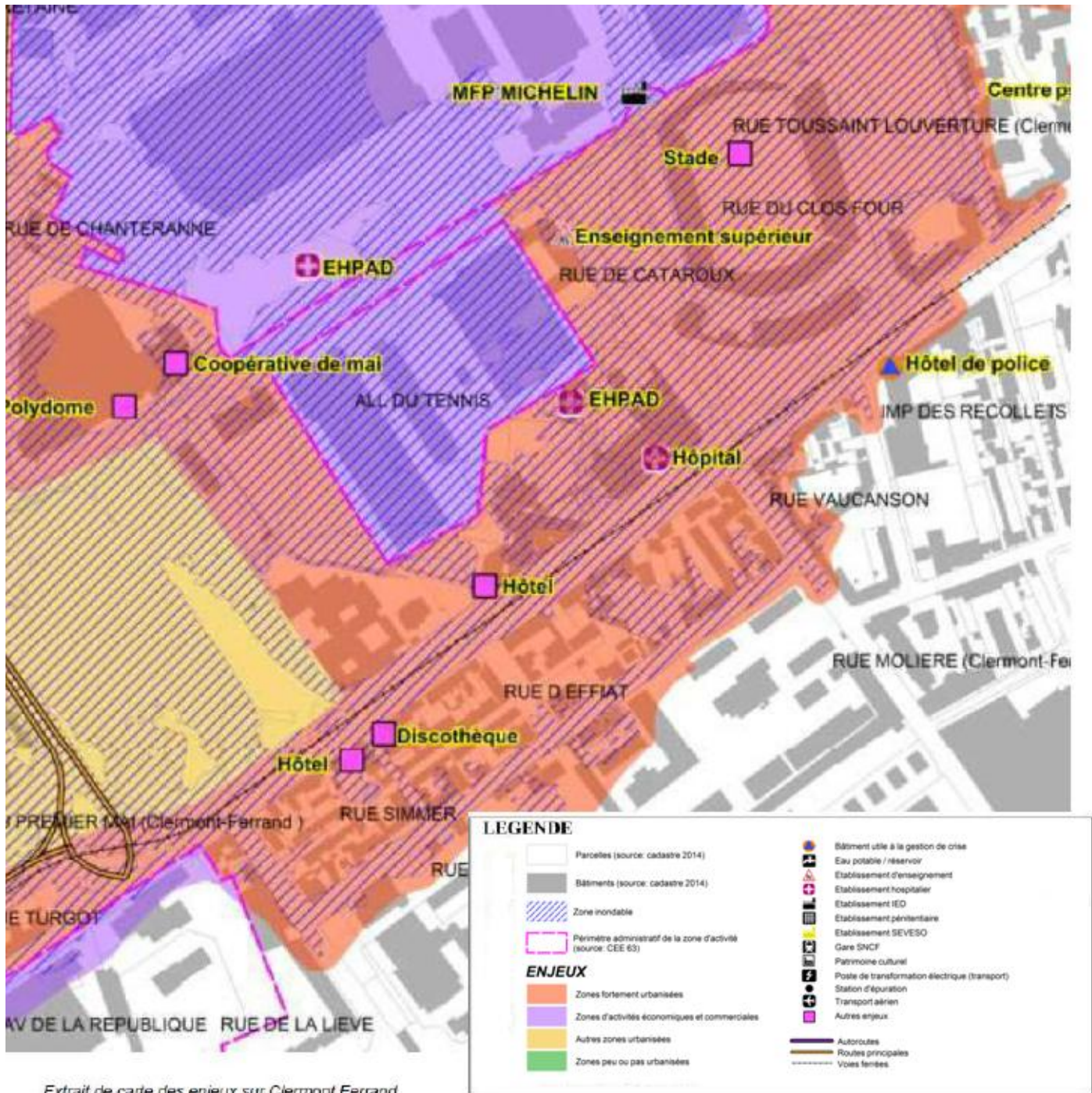
- les bâtiments utiles à la gestion de crise (mairie, casernes de pompiers, gendarmerie...),
- les réservoirs et les points d'eau potable,
- les établissements d'enseignements (écoles maternelles, primaires, secondaires, enseignement supérieur...),
- les établissements hospitaliers (hôpitaux, Établissements Hospitaliers pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD)...),
- les établissements correspondant à la directive relative aux émissions industrielles IED (= anciens IPPC) : concerne tous les établissements susceptibles d'engendrer des pollutions en cas d'inondation,
- les établissements pénitentiaires,
- les établissements classés SEVESO,
- les gares SNCF,
- le patrimoine culturel (lieux de culte, musées...),
- les postes de transformation électrique,
- les stations d'épuration,
- les infrastructures relatives aux transports aériens,
- les infrastructures de transports (autoroutes, routes principales, voies ferrées et lignes de tramway),
- tous les autres ERP susceptibles d'être vulnérable en cas d'inondation (hôtels, crèches, gymnases, discothèques...) sauf les ERP de 5<sup>ème</sup> catégorie qui ne sont pas tous représentés en raison de leur grand nombre (commerces de proximité...).

## *Les enjeux relatifs à l'occupation du sol dans les zones inondables*

Sont identifiés les enjeux suivants:

- les zones fortement urbanisées : il s'agit des zones où l'emprise au sol des constructions est supérieure à 20 % (calculée sur la base des données par îlots de l'INSEE) ;
- les zones d'activités économiques et commerciales ;
- les autres zones urbanisées : toutes zones urbanisées ne faisant partie ni des zones fortement urbanisées, ni des zones d'activités économiques ou commerciales ;
- les zones peu ou pas urbanisées : ce sont des zones présentant peu de bâtiments, elles correspondent à des zones agricoles, naturelles, aménagées en jardins, etc.

Pour des questions de lisibilité, les périmètres de ces zones sont supérieurs aux limites des zones inondables.



Extrait de carte des enjeux sur Clermont Ferrand

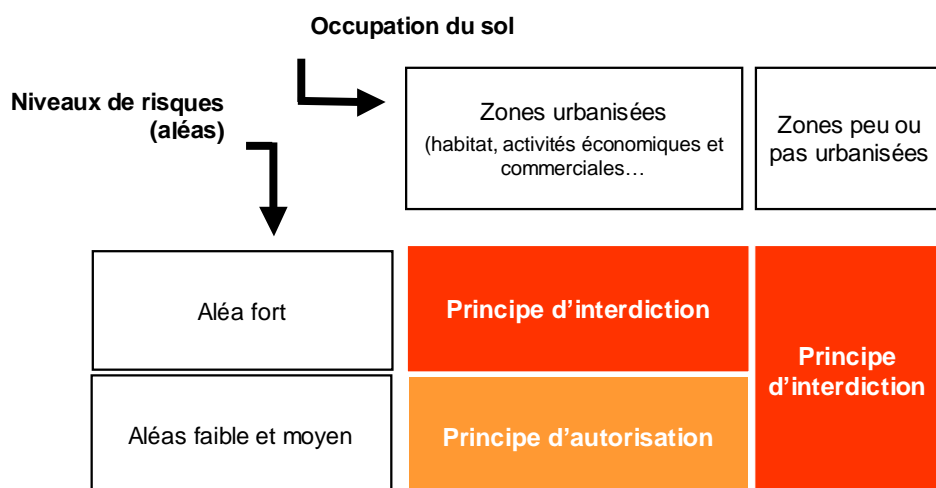
# 7. Règlement et zonage réglementaire

## 7.1. Les principes de l'urbanisation dans les zones inondables

Le PPRNPI a pour objectif de définir de manière stricte les interdictions de construire et les autorisations de construire sous réserve de prescriptions spéciales, en fonction de l'analyse conjuguée du niveau de risques auquel sont soumis les territoires concernés (aléas) et de leur urbanisation effective (enjeux présents dans les zones inondables), et ce de manière homogène sur les territoires concernés par un même bassin versant.

Ainsi, les principes de l'urbanisation dans les zones inondables sont les suivants, conformément aux dispositions du plan de gestion du risque d'inondation Loire-Bretagne (PGR1) approuvé par arrêté préfectoral du préfet coordonnateur du bassin Loire Bretagne du 23/11/15 :

- l'interdiction de nouvelles constructions dans les zones présentant le niveau de risque le plus élevé pour les personnes (dites zones potentiellement dangereuses, correspondant aux zones d'aléa fort), permettant de limiter l'apport de populations supplémentaires dans ces secteurs ;
- la maîtrise de l'urbanisation dans les zones où le risque est moins élevé (dites zones à risque modéré, correspondant aux zones d'aléas faible et moyen), devant permettre le développement des activités déjà existantes en prenant en compte le risque dans les projets d'aménagements, de manière à favoriser la mise en sécurité des personnes, assurer un retour rapide à la normale après une inondation, éviter le surendommagement par le relargage de produits polluants ou d'objets flottants, et limiter les dommages ;
- enfin, la préservation stricte des capacités d'écoulement et de stockage des crues dans les secteurs peu ou pas urbanisés (dits champs d'expansion des crues), conjuguant la nécessité de la conservation du caractère naturel des phénomènes de débordement, et l'objectif de ne pas amener de personnes ou d'activités supplémentaires dans des secteurs aujourd'hui vierges de toute urbanisation situés en zone de risque, et ce quel que soit le niveau d'aléa.

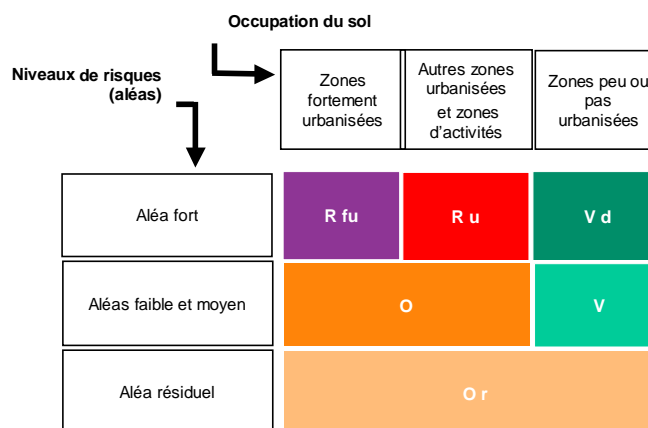


*Principes de l'urbanisation dans les zones inondables*

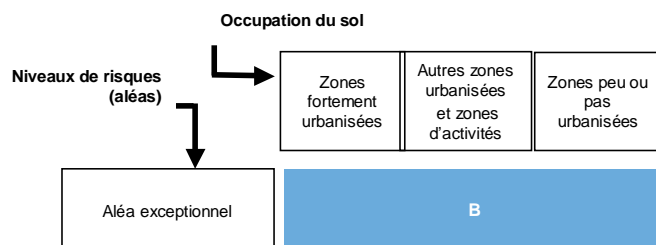
## 7.2. Le zonage réglementaire

Sept zones sont définies dans le zonage réglementaire. Six zones correspondent à la crue centennale :

- **Rfu** : zone fortement urbanisée en aléa fort,
- **Ru** : zone urbanisée en aléa fort,
- **Vd** : champ d'expansion des crues en aléa fort,
- **V** : champ d'expansion des crues en aléas faible et moyen,
- **O** : zone urbanisée en aléas faible et moyen,
- **Or** : zones en aléa résiduel.



Une zone correspondant à la prise en compte de la crue exceptionnelle (crue de période de retour 1000 ans) pour la réglementation des établissements utiles à la gestion de crise, à la défense ou au maintien de l'ordre, au retour à un fonctionnement normal après une inondation, dont la défaillance pendant une inondation présente un risque élevé pour les personnes, et les ICPE dont l'activité est relative aux déchets dangereux et non dangereux. Les cartes du zonage B identifient la crue exceptionnelle.



Le règlement identifie les interdictions et les autorisations propres à chaque zone (voir le document spécifique). Il définit également les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde (obligatoires et recommandées).

Les principes de la réglementation applicable dans chacune des zones sont les suivants :

Zone	Principes (sous réserve de prescriptions pour les projets autorisés)
<b>Ru</b>	Principe d'interdiction dans les zones urbanisées soumises à des risques élevés pour les personnes
<b>Rfu</b>	Principe d'interdiction dans les zones urbanisées soumises à des risques élevés pour les personnes, en tenant compte de leur caractère fortement urbanisé
<b>Vd</b>	Le PPRNPi doit assurer le libre écoulement des eaux et la conservation des champs d'inondations (article L 562-8 du code de l'environnement)
<b>V</b>	Le PPRNPi doit assurer le libre écoulement des eaux et la conservation des champs d'inondations (article L 562-8 du code de l'environnement). Dans ces zones, les risques étant modérés, certaines occupations du sol peuvent être autorisées lorsqu'elles sont directement liées à la gestion, l'entretien ou l'exploitation des terrains inondables
<b>O</b>	Principe d'autorisation sous réserve que les projets prennent en compte le risque inondation dans leur conception
<b>Or</b>	Principe d'autorisation sous réserve que les projets prennent en compte le risque inondation dans leur conception, y compris dans les zones non urbanisées au moment de l'élaboration du PPRNPi
<b>B</b>	Principe de réglementer les seuls établissements utiles à la gestion de crise, utiles à un retour rapide à la normale, dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes et installations classées pour la protection de l'environnement susceptibles de générer d'importants pollutions ou risques



# 8. Glossaire

## Aléa

Manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité donnée. Les inondations se caractérisent suivant leur nature (de plaine, crue torrentielle, remontée de nappe...) notamment par la hauteur d'eau, la vitesse de montée des eaux et du courant, l'intensité...

## Bassin versant

Zone géographique de collecte des eaux délimitée en amont par les lignes de partage des eaux, ou lignes de crête, et en aval par l'exutoire (cours d'eau ou plan d'eau). Tous les écoulements obtenus par les précipitations alimentent le même exutoire. L'exutoire le plus en aval d'une rivière est constitué par la confluence avec un autre cours d'eau.

## Crue

Augmentation rapide et temporaire du débit d'un cours d'eau caractérisée par les hauteurs d'eau et les vitesses du courant.

## Crue centennale

Événement dont la probabilité d'apparition est d'au moins 1% chaque année. Ainsi, une crue centennale revient en moyenne tous les 100 ans, mais ne se produit pas nécessairement tous les 100 ans (la probabilité d'observer une crue centennale sur une période de 100 ans est de 66%).

## Enjeux

Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

## Hydraulique

Toute action, étude ou recherche qui traite de l'écoulement de l'eau.

## Hydrologie

Toute action, étude ou recherche, qui se rapporte à l'eau, au cycle de l'eau et à leurs propriétés.

## Inondation

Recouvrement d'eau qui déborde du lit mineur ou qui afflue dans les talwegs (lignes de collecte des eaux) ou dépressions.

## Période de retour

Une crue de période de retour 10 ans a une probabilité de produire chaque année d'au moins 10%.  
Une crue de période de retour 100 ans a une probabilité de produire chaque année d'au moins 1%.

## Risque

Croisement des aléas et des enjeux exposés au risque naturel.

Le risque majeur se caractérise par sa gravité (nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement) et une occurrence de survenance faible (une crue de période de retour centennale a une chance sur 100 de se produire chaque année).

## Vulnérabilité

Impact potentiel de la crue de référence sur les habitants, les activités, la valeur des biens.

## Zone d'expansion des crues

Secteurs peu ou pas urbanisés où, lors d'événements exceptionnels, un volume d'eau important peut être stocké ou s'écouler.

Ces espaces ont un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, mais en allongeant la durée d'écoulement.



# Annexes de la note de présentation