GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

ORIENTATIONS D'AMÉNAGEMENT ET DE PROGRAMMATION

OAP RISQUES ET RÉSILIENCE

PLUI
Plan Local d'Urbanisme Intercommunal

Approuvé le 20/12/2019

PRÉAMBULE

La question des risques est absolument essentielle pour le territoire métropolitain, compte tenu notamment de leur diversité, et ce quelle que soit leur origine, naturelle ou industrielle. En effet, les différents territoires de l'agglomération : plaine urbaine, plateaux et coteaux ou encore les hautes montagnes, sont le siège d'aléas spécifiques caractéristiques de chacun d'entre eux. Ce document a donc pour objectif de présenter et proposer différents principes d'aménagement adaptés aux aléas en présence, pour des projets situés en zones exposées constructibles sur le territoire métropolitain. Au-delà des mesures urbanistiques de cette Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP), des mesures importantes relevant du constructif et de l'organisationnel sont également proposées, dans une approche plus globale et intégrée, mais à titre informatif. Dans une démarche de résilience, il s'agit ici de s'inscrire dans une approche globale, responsable de l'aménagement, de l'urbanisme, de la construction mais aussi de l'usage sur le territoire. Dans cette optique de résilience, une rubrique « Pour aller plus loin » est présente dans cette OAP.

La résilience peut se définir sur un plan théorique comme étant la capacité d'un système à absorber et s'adapter à une perturbation externe. Il s'agit alors d'une capacité d'anticipation avant l'évènement, de résistance, mais aussi d'absorption pendant ce dernier, puis de rebond post évènement. Trois objectifs principaux président à cette approche : garantir la sécurité des personnes, réduire l'endommagement, faciliter le retour à la normale. En termes pratiques et concrets, mais aussi traduite en matière d'aménagement du territoire, la résilience renvoie au développement de la capacité d'adaptation du territoire aux aléas et ce à différentes échelles complémentaires : de l'échelle de la métropole à celle du projet bâti, en passant par des échelles intermédiaires telles que le quartier ou l'opération d'aménagement. La résilience, comprise en tant que capacité d'intégration et d'adaptation aux aléas, se décline non seulement au niveau constructif et urbanistique à travers notamment un processus de renouvellement urbain adapté (bâti, réseau…), mais aussi par le biais de mesures organisationnelles, et notamment de sauvegarde des personnes, appuyées sur une culture du risque renouvelée. La résilience apparait pour notre agglomération comme une stratégie vertueuse permettant non seulement de renforcer l'adaptation des projets nouveaux exposés à de multiples aléas, mais aussi de profiter de ce processus pour réduire la vulnérabilité actuelle, soit via un processus de renouvellement urbain plus adapté, soit par le fait que certains projets nouveaux, ayant une forte dimension hydraulique, améliorent la situation existante et réduisent l'exposition des quartiers actuels. Dans ce contexte de forte prégnance des risques, le simple principe de retrait n'est pas toujours envisageable et celui du gel entrainant une cristallisation du niveau de vulnérabilité de l'existant n'est pas acceptable. Une posture consistant alors à ne pas nier les risques, mais au contraire mieux les connaitre pour mieux s'y adapter, constitue une piste d'action publique et collective fertile pour garantir le développement et l'attractivité de ce territoire. Dans cette optique, l'OAP Risques et Résilience entend proposer et présenter différents principes et stratégies d'aménagements résilients afin d'accompagner les porteurs de projets dans une meilleure prise en compte des risques.

Pour être effective et pertinente, la résilience doit être appréhendée à différentes échelles, partant du territoire métropolitain puis communal, pour descendre enfin à l'échelle du quartier, du projet et du bâti. Elle doit permettre d'engager une évolution de l'urbanisation pour la rendre moins vulnérable face aux aléas naturels et diminuer la sensibilité du territoire aux aléas. Le processus de renouvellement ou de développement urbain adapté doit être le moyen de ce changement pour garantir la sécurité des personnes, réduire l'endommagement et favoriser le retour à la normale, mais aussi garantir l'attractivité et l'équilibre social du territoire.

En complément des outils règlementaires classiques, cette OAP propose des stratégies d'aménagement adaptées à chaque type d'aléa naturel selon ses spécificités. Les nouveaux projets, comme les projets sur l'existant, sont ainsi concernés par cette OAP.

L'OAP « Risques et Résilience » apparait alors comme un outil d'évolution et de mutation vers des formes et des organisations urbaines plus adaptées aux risques tels qu'ils se présentent sur le territoire métropolitain.

SOMMAIRE

PRÉAMBULE 3

COMMENT LIRE CETTE OAP ? 5

GLOSSAIRE 7

CHAMPS D'APPLICATION DE L'OAP 9

1_ PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT 13

1_ POUR LES INONDATIONS 14

2_ POUR LES MOUVEMENTS DE TERRAINS 16

3_ POUR LES ALÉAS COMBINÉS 16

2_ ALÉAS HYDRAULIQUES 17

1_ ORIENTATIONS GÉNÉRALES 18

2_ L'INONDATION DE PLAINE ET LES CRUES RAPIDES DES RIVIÈRES 32

3_ LES ALÉAS HYDRAULIQUES DE COTEAUX ET TORRENTIELS 34

3_ LES MOUVEMENTS DE TERRAIN 39

1_ LES GLISSEMENTS DE TERRAIN 40

2_ LES CHUTE DE BLOCS 43

3_ LES SÉISMES 45

4_ LES ALÉAS TECHNOLOGIQUES 47

1_ LES SITES SEVESO ET INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT 48

2_ LE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES 50

5_ CARTE DE SYNTHÈSE DES ALÉAS 51

COMMENT LIRE CETTE OAP ?

La vocation principale de cette orientation d'aménagement et de programmation est de tendre vers la réalisation d'un projet résilient vis-à-vis des risques. Cet objectif doit permettre d'avoir une approche inductive des risques, intégrant des dispositions générales qui s'appliquent sur échelle multi scalaire allant jusqu'au bâtiment. L'OAP « Risques et Résilience » s'articule autour de deux grandes familles d'aléas naturels : les aléas hydrauliques et les aléas de mouvements de terrain. Elle comporte un volet portant sur les risques technologiques : les risques industriels et les transports de matières dangereuses. Des dispositions communes sont identifiées pour chaque famille d'aléas ; elles ont vocation à s'appliquer pour l'ensemble des aléas d'un même groupe.

Pour une bonne utilisation de l'OAP, il convient de procéder comme suit :

1

JE LOCALISE MON PROJET SUR LE PLAN DE ZONAGE

- J'identifier le zonage et les prescriptions graphiques du PLUi qui concernent mon projet ainsi que l'ensemble des prescriptions du PLUi qui sont applicables

2

JE PRENDS CONNAISSANCE DU OU DES ALÉAS QUI CONCERNENT LE PROJET

- Mon projet doit être conforme au règlement du PLUi : il doit respecter les règles qui y sont définies

3

JE PEUX ME RAPPROCHER DE LA COLLECTIVITÉ POUR FAIRE PART DE MES INTENTIONS DE PROJET ET ÉCHANGE AVEC ELLE

4

JE CONÇOIS MON PROJET DANS LE CADRE DE L'OAP RISQUES ET RÉSILIENCE

- Mon projet est conforme au règlement « Risques » (du PLUI ou du PPR en vigueur)
- Mon projet doit être compatible avec l'OAP-RR : il ne doit pas être contraire aux objectifs et orientation d'aménagement qui y sont définis

Tout projet de construction ou d'aménagement doit participer à la mise en œuvre des objectifs et orientations définis par l'OAP thématique Risques et Résilience sans les contredire ni les remettre en question afin d'être compatible avec ces objectifs et orientations.

Les orientations sont construites selon deux niveaux de lecture relatifs aux dispositions communes à une famille d'aléa et à l'aléa directement. Le rapport de compatibilité s'apprécie uniquement au regard des orientations indiquées par une flèche (➔) définies dans chaque famille d'aléas.

Les illustrations et les textes associés permettent d'illustrer la manière dont peut être mise en œuvre de l'OAP.

Grand principe de résilience

Échelle adaptée à la mise en œuvre

Orientation d'aménagement

Explication
Illustration

Échelle adaptée à la mise en œuvre

Orientation d'aménagement

Explication
Illustration
-
Contenu non-opposable

III / ADAPTER ET PLANIFIER L'AMÉNAGEMENT

1_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Privilégier l'implantation d'équipements publics permis par les règlements de servitudes et par le règlement du PLUi à proximité des zones d'aléas forts et très forts, pour permettre la sauvegarde de proximité des populations vulnérables et ce dans l'objectif de valorisation de bâtiments refuges.**

L'idée sous-jacente illustrée ici est de prendre appui sur un bâtiment multifonctionnel. La vocation principale de ce dernier reste pleinement culturelle, sportive, administrative, etc. Néanmoins en cas d'évènement et pour gérer au plus près la sauvegarde des populations, le bâtiment est prévu pour résister et accueillir les populations avoisinantes qui elles résident dans des biens existants plus vulnérables.

2_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

➔ **Le cas échéant, un travail sur la zone d'implantation, le profil et la géométrie des façades les plus exposées est recommandé dans l'objectif de permettre et de renforcer l'objectif de résister à l'aléa.**

La forme, l'orientation et l'agencement des bâtiments est un levier particulièrement important pour s'adapter à l'inondation.

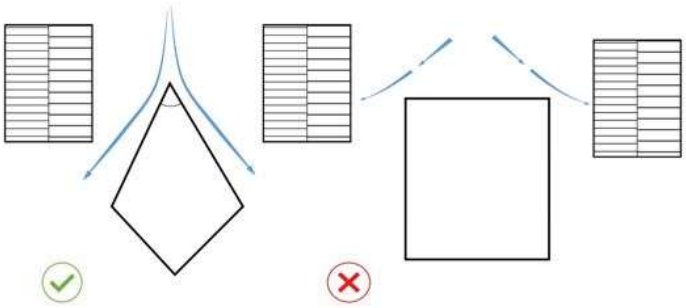


Figure 15 : Un travail sur la forme et l'orientation du bâti doit permettre de ne pas renvoyer les écoulements sur les enjeux adjacents existants. Par ailleurs adapter l'orientation du bâti permet de diminuer la charge hydraulique sur les structures.

Ne sont cependant pas opposables les propositions définies dans l'encart « Pour aller plus loin… ».

Ces dernières ont une vocation plus pédagogique et informative permettant de donner des éléments de connaissance complémentaire invitant le porteur de projet à prendre connaissance de dispositions organisationnelles ou constructives notamment.

GLOSSAIRE

Aléa	Il s'agit d'un phénomène naturel (crue, avalanche, chute de blocs etc.) ou technologique (surpression, toxique etc.) caractérisé en fréquence, intensité et localisé.
Bâti adapté	Par opposition au bâti standard, un bâti adapté présente des caractéristiques urbanistiques, architecturales et constructives adaptées au niveau d'aléa en question.
Enjeux	De nature humaine ou physique (construction, activité, infrastructure), les enjeux constituent le potentiel de perte ou de dégradation en cas d'évènement. Les enjeux sont donc, avant évènement, les éléments du territoire exposés aux aléas.
Fossé	C'est un aménagement à ciel ouvert ayant pour rôle de faciliter l'écoulement des eaux pouvant rejoindre directement ou indirectement un cours d'eau. Il n'est pas nécessairement en eaux permanentes.
Gradient de résilience	Réflexion planificatrice qui relocalise les enjeux en fonction de leur vulnérabilité à l'aléa (ERP, Logement, activité, infrastructure…). Ex : St-Pierre-des-Corps (gare SNCF).
Mulch	Egalement appelé « paillis », il s'agit d'un matériau (paille, feuilles mortes, etc.) utilisé pour recouvrir le sol afin de réguler sa température et d'améliorer sa capacité d'absorption ainsi que sa rugosité dans le cas de ruissellements.
Noue	Une noue est un fossé végétalisé à pente douce ayant une faible profondeur (30 à 60 cm environ) et une largeur relativement importante (+/- 1m). L'eau qui y est rejetée est évacuée par infiltration dans le sol avoisinant et/ou par un drain vers un système de collecte aval.
Ouvertures fusibles	Ouvertures dans le bâtiment prévues pour laisser entrer l'eau en cas d'inondation. Elles sont associées à des ouvertures situées à l'aval permettant de chasser l'eau. Ce principe de laisser rentrer l'eau permet de diminuer les contraintes et pressions hydrauliques sur le bâtiment. Bien entendu, les espaces fusibles, en plus d'être conçus pour laisser entrer l'eau (mur adapté, surélévation des réseaux d'électricité,…), ne doivent pas accueillir de lieu de vie ou de matériels sensibles.
Parcours à moindre dommage	Aménagement en décaissement du terrain naturel permettant de formaliser par gravité un cheminement préférentiel de l'eau afin d'organiser son écoulement. L'enjeu est ici de rendre transparents les projets sur un plan hydraulique afin de ne pas renvoyer l'aléa sur des enjeux existants, mais aussi de diminuer l'exposition du bâti associée au projet.
PHEC	Plus Haute Eau Connue : cote altimétrique atteinte lors de l'inondation sur le scénario de référence. La PHEC est notamment précisée sur les cartes informatives Hauteurs pour le Drac. En l'absence de modélisation, la PHEC est déduite théoriquement des cartes d'aléas en utilisant les classes d'aléas.
RESI – Rapport d'Emprise au sol par rapport à la Surface Inondable	Pourcentage de bâti autorisé sur une surface inondable constructible. L'enjeu est de laisser de la place à l'extension de crue en cas d'évènement et pour ce faire de ne pas soustraire plus que de mesure de volume à la crue par le bâti projeté.
Résilience	Capacité d'anticipation, de résistance, d'absorption, puis de rebond d'un système face à une sollicitation ou perturbation. Construire de manière résiliente, c'est doter le territoire de cette capacité en cas de crise.
Ressuyage (technique de)	Il s'agit de la capacité d'une construction ou d'un aménagement à s'assécher afin d'atteindre un niveau d'humidité connu.
Risques	Croisement entre l'aléa et les enjeux qui eux-mêmes présentent une vulnérabilité spécifique plus ou moins importante face aux aléas.

Rugosité (hydraulique)	Il s'agit de la perte de charge ou de débit d'un écoulement hydraulique en fonction de la nature de la surface, de sa pente et des obstacles rencontrés.
Surverse (en hydraulique)	Il s'agit de travaux, qui dans le cadre d'une crue, visent à aménager des ouvrages (voiries, ponts, noues, bassins) dans l'objectif de faciliter les débordements ou d'en diriger les flux. La surverse peut également s'entendre comme étant un phénomène de dépassement d'un ouvrage hydraulique de type digue ou barrage.
Talweg	Ligne représentant le fond d'une vallée (sèche ou en eau), elle relie les points les plus bas de cette vallée.
Transparence hydraulique	Principe visant à favoriser la perméabilité de l'urbanisme ou des constructions face aux écoulements et ce afin de ne pas renvoyer l'aléa sur les enjeux environnant existants et donc augmenter le risque.
Vulnérabilité	Exposition spatiale et temporelle, sensibilité ou fragilité d'un enjeu face à un aléa. Suivant leur nature et leur caractéristique adaptative, les enjeux ne présentent donc pas la même vulnérabilité face à un aléa donné.

CHAMPS D'APPLICATION DE L'OAP

Cette OAP a vocation à s'appliquer sur l'ensemble du territoire métropolitain en zones urbanisées, à urbaniser, agricoles ou naturelles identifiées dans le PLUi à partir du moment où elles sont exposées à un ou plusieurs aléas. Cette OAP complète alors la lecture règlementaire associée à chacun des aléas en présence en proposant des principes de prise en compte des aléas et d'application de la résilience au sens urbanistique pour un secteur de projet. Il est à noter que l'ensemble des orientations identifiées dans cette OAP « Risques et Résilience » sont cumulatives au sein d'une même famille d'aléa.

Différents objectifs généraux ont été identifiés avec chacun des principes d'aménagement. Deux grands champs ont ainsi été identifiés pour les aléas naturels :

- Les aléas hydrauliques qui correspondent aux aléas inondations (I), crues rapides des rivières (C), ruissellements sur versant (V) et torrentiel (T) ;
- Les aléas de mouvements de terrain : ces derniers font référence aux glissements (G), à la chute de blocs (P) et à l'aléa sismique.

La carte des aléas globale précise le contour de l'application de cette OAP au regard des aléas majoritaires identifiés.

Deux grands champs ont également été identifiés pour les aléas technologiques :

- Les risques industriels qui correspondent aux effets engendrés par les activités des plateformes chimiques et autres structures de type SEVESO,
- Les transports de matières dangereuses.

Dans le cas d'aléas simultanés de deux familles d'aléas (mouvements de terrain et hydrauliques par exemple), il sera demandé aux porteurs de projets de prendre en compte l'ensemble des prescriptions relatives à chacun des aléas en présence. A noter toutefois qu'en cas de divergences dans les prescriptions, ce sont les prescriptions de l'aléa du niveau le plus fort qui s'appliqueront.

L'OAP Risques et Résilience s'applique nonobstant toute disposition de l'OAP « Paysage ». C'est la sécurité des biens et des personnes qui doit prévaloir.

Les projets doivent être compatibles avec les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) thématiques *Paysage et Biodiversité* et *Qualité de l'Air* et le cas échéant dans les secteurs de projets avec les OAP sectorielles qui apportent toutes des compléments pour l'insertion des projets dans leur environnement.

PADD
Définit les orientations générales du PLUI

RAPPORT DE PRESENTATION
Explique les choix retenus pour établir le PADD, les OAP et les règlements

Projet

Compatibilité

Orientations d'aménagement et de programmation

(Thématiques et sectorielles)

Outils qui permettent à la collectivité d'exposer la manière dont les secteurs ou thématiques à enjeux du territoire seront aménagés ou mis en valeur

- OAP Risques Résilience
- OAP Air
- OAP Paysage Biodiversité
- OAP sectorielles

Conformité

Règlements

Écrits et Graphiques

Dispositions générales

- Règles communes et Lexique
- Règlement Risques
- Règlement Patrimoine
- Règlements de zones
- Liste des emplacements réservés équipements et mixité sociale et des éléments du patrimoine

- Plan de zonage [A]
- Plan des risques naturels [B1]
- Plan des risques anthropiques [B2]
- Plan de prévention des pollutions [B3]
- Plan de mixité fonctionnelle et commerciale
- Plan de mixité sociale [C2]
- Plan des formes urbaines-implantations [D1]
- Plan des formes urbaines-hauteurs [D2]
- Plan des périmètres d'intensification urbaine
- Plan de l'OAP Paysage et Biodiversité [F1]
- Plan du patrimoine bâti paysager écologique
- Plan des OAP et secteurs de projet [G1]
- Plan des ER [J]

Conformité avec les SUP

Annexes

Aux termes de l'article L. 152-1 du code de l'urbanisme, les projets doivent être conformes au règlement et à ses documents graphiques et compatibles avec les OAP.

Rapport de conformité : implique un rapport de stricte identité avec la règle. L'obligation de conformité interdit toute différence entre la norme et la mesure d'exécution.

Rapport de compatibilité : implique une non-contrariété avec les orientations définies.

1_PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT

Le développement de la résilience sur le territoire métropolitain est une démarche globale qui dépasse le strict cadre de l'urbanisme. Néanmoins, dans le cadre du PLUi et de son OAP, elle se traduit à travers de grands principes communs. Ces principes trouvent ensuite une déclinaison spécifique selon la nature des aléas hydrauliques (inondation, torrentiel, ruissellement, etc.) ou géologiques (glissements, chutes de blocs, sismiques etc.). L'application de ces principes ou stratégies d'urbanisation adaptée constitue un élément majeur de réduction de la vulnérabilité du territoire.

Dans le cadre de l'OAP, au sein de chaque famille d'aléas, les orientations d'aménagement sont organisées par échelle d'application. Aussi, les orientations qui s'appliquent à grande échelle seront identifiées en premier, les orientations applicables aux échelles intermédiaires des ilots notamment seront traitées par la suite. Enfin seront traités les prescriptions plus adaptées au bâti et à son environnement immédiat.

1_POUR LES INONDATIONS

La mise en œuvre de la résilience passe par les principes suivants qui peuvent se cumuler :

- **Éviter l'exposition des enjeux**
- **Atténuer et absorber l'alea**
- **Adapter les projets**
- **Valoriser les espaces non bâtis**
- **Adapter et planifier l'aménagement**

Ces dispositions visent à prendre en compte, en amont des projets, les aléas identifiés selon leur intensité et leur spatialisation ; après avoir privilégié un principe d'évitement et de non construction en aléa très fort notamment, le principe d'adaptation couplé à celui de l'atténuation de l'aléa sera l'occasion de valoriser les espaces non bâtis, de concentrer les constructions sur les espaces les moins exposés.

La planification et l'adaptation aux aléas s'inscrivent dans une réflexion multi scalaire. À cet effet, l'eau doit participer à la réflexion et la construction d'ensemble du projet. Ainsi et selon la nature des projets et des secteurs environnants, l'urbanisme résilient peut adopter des principes opposés, mais complémentaires. Une logique de transparence hydraulique permet de ne pas renforcer le risque en périphérie des projets. À l'inverse, une logique de résistance peut permettre de protéger indirectement d'autres secteurs plus anciens et plus vulnérables sans perspective de mutabilité à court terme. De manière intermédiaire, un aménagement peut présenter des caractéristiques tampons, mixant des propriétés de transparence et de résistance pour freiner et casser les écoulements, sans les renvoyer sur les quartiers voisins et en participant à leur atténuation. La résilience devra donc constituer une boite à outils de conception pour les nouveaux projets et pour les projets en renouvellement urbain afin que ces derniers soient adaptés aux contraintes de hauteurs et de vitesses hydrauliques. L'usage de modélisation via des études d'incidences sera privilégié pour s'assurer de l'efficacité de tel ou tel principe d'aménagement.

Figure 1: Matrice d'adaptation aux risques à l'arrières des digues

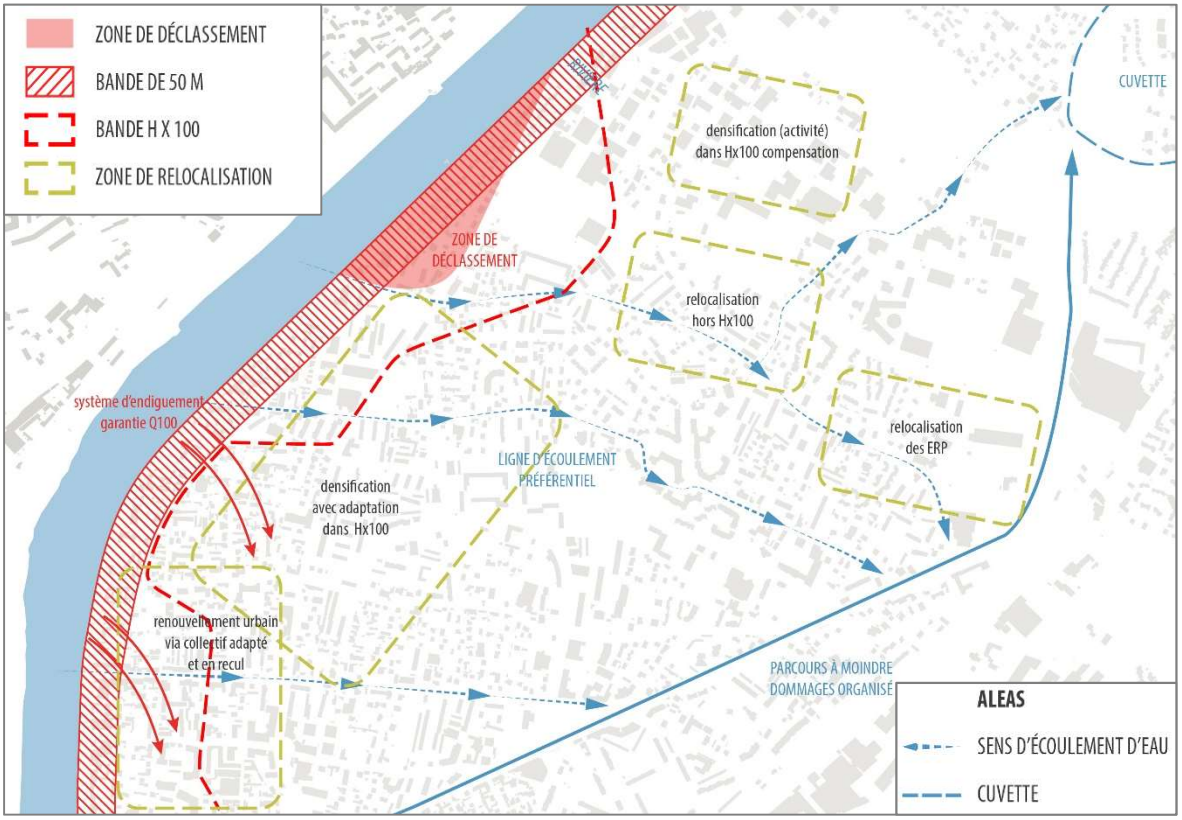


Figure 2: Logique de planification pour permettre l'adaptation aux risques à l'arrière des digues

2_POUR LES MOUVEMENTS DE TERRAINS

La mise en œuvre de la résilience passe par les principes suivants :

- **Éviter les zones de dangers spécifiques**
- **Adapter le tissu urbain en zone exposée**
- **Protéger et densifier les zones déjà bâties**
- **Assurer la sécurité des populations**

La logique à privilégier pour ce type de risques est l'interdiction dans les zones d'aléas forts et très forts, inscrits dans le zonage et le règlement du PLUi. Cependant, dans les secteurs constructibles où les aléas sont moins importants, d'autres outils peuvent être mobilisés. En effet, des mesures sur l'adaptation au risque des constructions sont à envisager afin de permettre un bâti adapté aux aléas identifiés. À noter également que dans un certain nombre de cas, un recours à des ouvrages spécifiques de protection sera obligatoire pour assurer la sécurité du bâti. Ces ouvrages pourront être si nécessaire identifiés dans des OAP de secteurs. En outre, l'objectif est également de donner les clés permettant *in fine* d'assurer la sécurité de la population.

3_POUR LES ALÉAS COMBINÉS

Certains secteurs du territoire métropolitain sont soumis à différents niveaux d'aléas qui ne sont pas de la même famille. Ainsi, dans les secteurs en pente, on retrouve régulièrement un aléa de mouvement de terrain (souvent du G) avec un aléa de ruissellement (V) ou un autre aléa hydraulique (torrentiel, crues rapides de rivières). Aussi, en présence d'un cas de figure similaire, le porteur de projet devra prendre en compte l'ensemble des prescriptions pour chacun des risques présents au niveau du projet. Dans ce cas, une solution devra être trouvée pour permettre de faire cohabiter les différents principes.

La question des aléas combinés entre les risques naturels et les risques technologiques (risques NATECH) relève essentiellement de la gestion d'alerte ; ce sujet n'est pas traité dans l'OAP. Néanmoins, la connaissance des risques naturels s'est améliorée ces dernières années, que cela soit au niveau des cartes multirisques communales ou des PPRI Drac et Isère notamment. Ils constituent de nouveaux corpus à intégrer pour concevoir les installations et dimensionner leur adaptation aux aléas naturels auxquels elles peuvent être exposées. La plupart des dispositions à mettre en œuvre pour sécuriser ces installations relèvent de la responsabilité des exploitants.

2_ALÉAS HYDRAULIQUES

1_ORIENTATIONS GÉNÉRALES

L'objectif principal est de **ne pas augmenter l'exposition des enjeux du territoire**. Dans le cadre de l'aménagement du territoire de la métropole, l'objectif est donc d'aménager en priorité les secteurs qui ne sont pas concernés par les aléas afin de ne pas augmenter l'exposition aux risques. Cependant, au regard du contexte multirisques important de l'agglomération, avec peu d'espace non exposé et de possibilité de retrait, **l'adaptation en secteur exposé constructible devient incontournable** si l'on veut garantir l'attractivité et la trajectoire de développement adapté et résilient de l'agglomération. Cette adaptation au fur et à mesure de la mutation urbaine constitue une démarche vertueuse de réduction de la vulnérabilité du territoire.

Aussi, cette OAP propose une démarche d'ensemble d'aménagement et d'urbanisation adaptés, mixant principe de retrait, valorisation des zones très exposées et adaptation dans les zones exposées constructibles. De manière générale et pour tous les projets, un double objectif doit être poursuivi pour les aléas hydrauliques :

- **Ne pas aggraver les risques à l'aval et sur les secteurs périphériques au projet :** cet objectif doit être central. Le projet ne doit pas aggraver la situation environnante. C'est-à-dire que le niveau de risque ne doit pas augmenter au niveau des enjeux et constructions adjacents aux projets. L'augmentation du risque se mesure donc en termes d'augmentation du niveau d'aléa et donc par conséquent d'exposition d'enjeux, constructions, ou infrastructures déjà existants. Ainsi, une augmentation de l'aléa dans une zone non construite ne constitue pas une aggravation du risque. Au contraire cette augmentation d'aléa peut être souhaitée dans le cadre de la formalisation de parcours à moindre dommage, ou tout autre espace de compensation hydraulique.
- **Adapter le projet au niveau de risque local :** cet objectif concerne le projet en tant que tel. Le projet doit intégrer le niveau d'aléa (consultation des cartes d'aléas, et si elles existent des cartes informatives Hauteurs, Vitesses pour le Drac notamment) pour définir en zone constructible les modalités d'adaptation nécessaires au projet et autorisées par le règlement. Il s'agit notamment d'adopter en fonction des situations, du projet et de la réglementation, les principes urbanistiques et constructifs suivants : ÉVITER, RÉSISTER, CÉDER.

I / ÉVITER L'EXPOSITION DES BIENS ET PERSONNES

Pour les secteurs les plus dangereux (zones d'aléas très forts, cuvettes, axes préférentiels d'écoulement, zones d'affouillements à l'arrière des digues, etc.), le principe EVITER se traduit en terme de retrait des enjeux des constructions futures. Pour l'existant et de manière dérogatoire, la surélévation est accordée pour réaliser des zones refuge.

Pour les secteurs exposés mais constructibles, le principe EVITER se traduit par une surélévation des aménagements et des constructions de manière à positionner les enjeux au-dessus de la PHEC (Plus Haute Eau Connue, c'est-à-dire la cote de mise hors d'eau définit par les classes d'aléas).

Ce principe peut être décliné aux échelles suivantes :

1_À l'échelle métropolitaine ou communale

Laisser une bande inconstructible le long des cours d'eau et des ouvrages de protection pour permettre et faciliter leur accès pour les équipes d'exploitation, mais aussi dans les cuvettes et les axes préférentiels d'écoulement.

- **Le retrait à l'arrière des digues** : ces ouvrages font souvent l'objet de travaux de réfection, de remises aux normes, de réparations, etc. Cela peut nécessiter des aménagements lourds. En temps de crise, un accès facilité et rapide est un gage de sécurité renforcée. Il est pour cela nécessaire de laisser la place aux différents engins et machines pour effectuer ces différentes missions.
- **Le retrait au niveau des cuvettes** : ces endroits sont dangereux puisque, quel que soit le scénario hydraulique, ce sont dans ces cuvettes et par gravité que l'eau viendra s'accumuler sur plusieurs mètres.
- **Le retrait au niveau des axes préférentiels d'écoulement** : ces axes sont très souvent ceux des rues ou des routes qui de par leur configuration et leur revêtement facilitent les écoulements (les vitesses).

2_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Valoriser les zones à risques (cuvettes notamment) pour développer des espaces non aménagés à des fins récréatives, agricoles, environnementales.**

Lorsqu'un secteur est inconstructible ou lorsque les prescriptions au titre des risques sont trop fortes, il est demandé à l'aménageur de le valoriser. Il s'agit alors d'aménagement d'espaces verts ou d'espaces de partage pour apporter des aménités supplémentaires (parcs, terrains de sports, espaces de promenade, etc.), de lieux de traitement des eaux de pluies ou de ruissellement (des noues, des aires de valorisation de la trame verte et bleue, etc.) Ou encore et dans certains cas, il peut être autorisé de préserver et renforcer le caractère agricole des sites, dès lors que ces aménagements sont autorisés par le règlement.

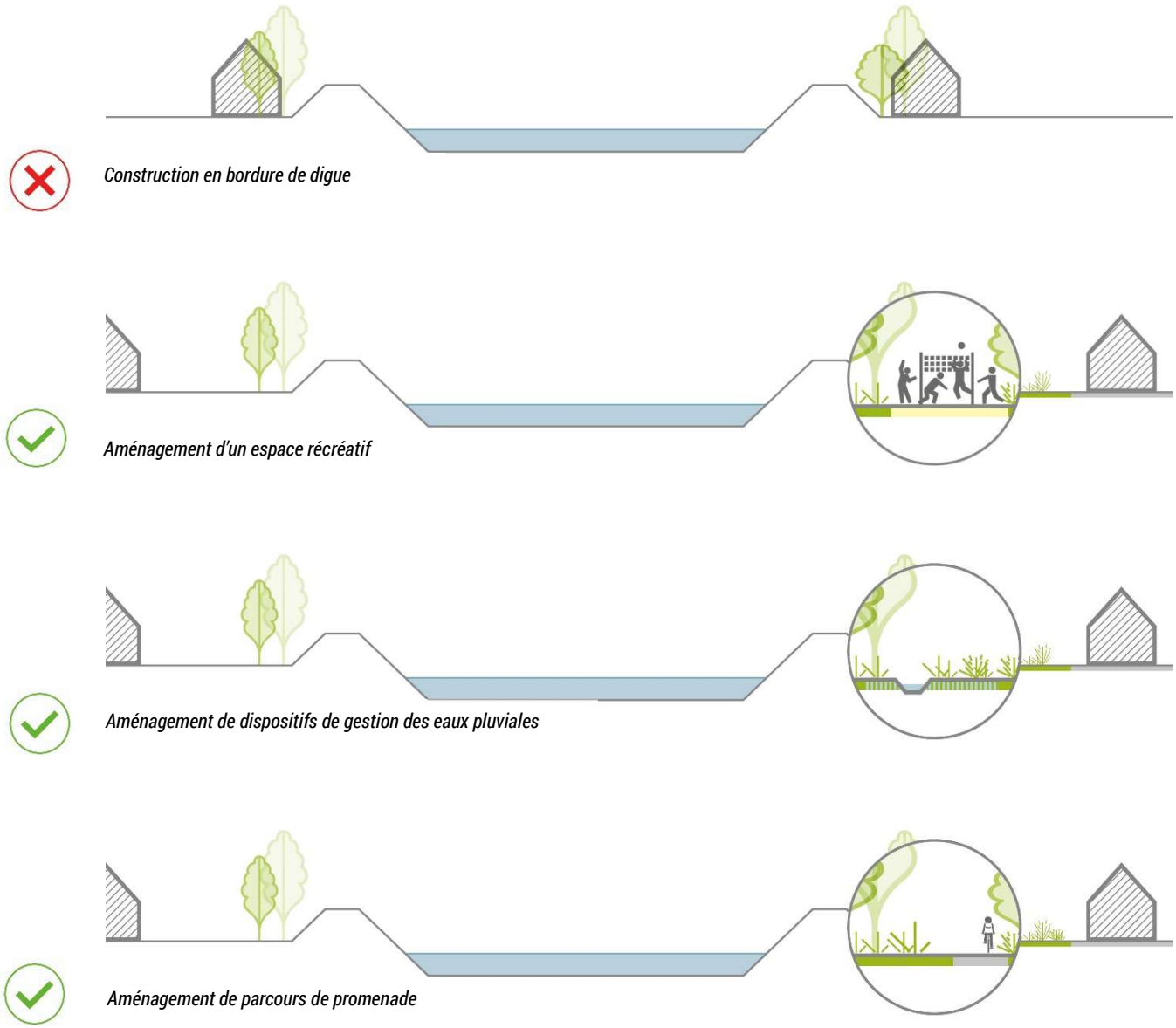


Figure 3 : Exemples de valorisations possibles des zones à risques (ici : l'arrière des digues)

➔ **Favoriser la transparence hydraulique afin d'intégrer l'eau et son cheminement dans le projet d'aménagement.**

Cette disposition traduit la nécessité d'intégrer l'eau (son parcours et sa présence) dans les opérations d'aménagement. Ce principe permet de répondre à l'objectif premier de ne pas aggraver la situation au niveau des enjeux adjacents au projet. En effet, favoriser la perméabilité hydraulique et la transparence du projet c'est privilégier un urbanisme et des constructions qui ne font pas obstacle aux écoulements et ne soustraient pas ou peu de volume à l'inondation. Par ce principe, l'agencement des bâtiments et leurs configurations vis-à-vis des axes d'écoulement sont directement concernés et ce afin de ne pas les contrarier.

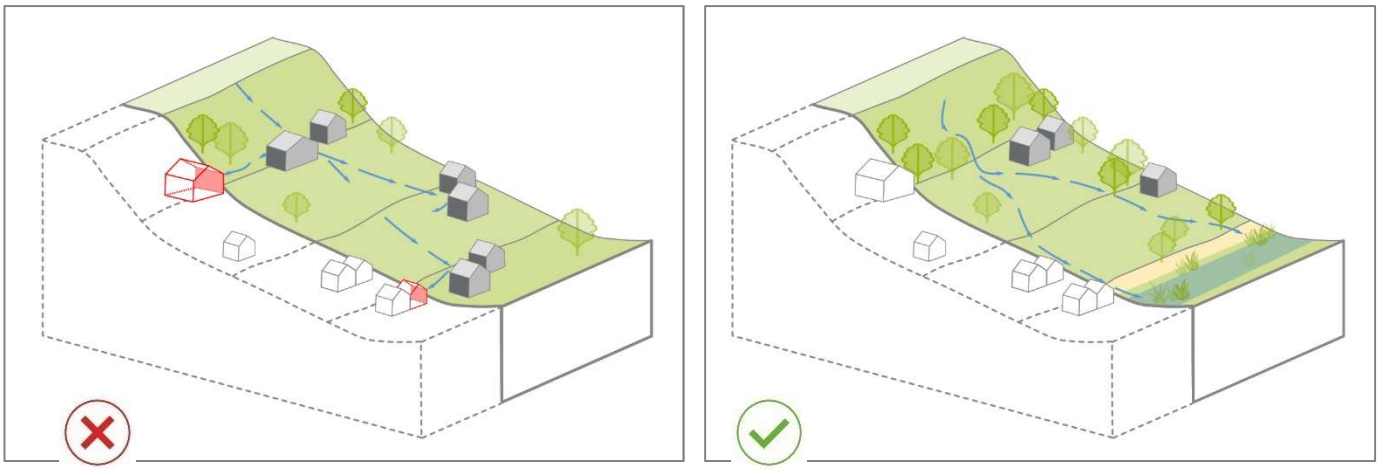


Figure 4 : Exemple d'inscription des constructions dans la pente
À gauche : le bâti fait obstacle aux écoulements ce qui l'expose fortement à l'aléa ;
À droite : l'implantation des constructions se fait hors des axes d'écoulements.

3_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

➔ **Aménager les surfaces habitables au-dessus de la hauteur des plus hautes eaux connues (hauteur de crues connues ou hauteur de référence caractérisée).**

Ce principe d'aménagement vise à assurer en toute circonstance la sécurité des populations dans leur logement et éviter les dégâts potentiels dans les lieux de vie et d'occupation permanente. À ce titre et lorsque le règlement l'y autorise, on laissera par exemple au rez-de-chaussée des immeubles collectifs uniquement des espaces communs sans potentiel d'endommagement : hall d'entrée, garages à vélos, locaux à poubelles, espaces de stockage, aires de stationnement liées aux projets autorisées par le règlement etc. Dans le cas de maisons individuelles par exemple, les salons-cuisines seront privilégiés au rez-de-chaussée au-dessus de la PHEC, laissant les pièces de nuit aux étages. Les équipements sensibles seront surélevés pour limiter leur endommagement. Les équipements sensibles et machineries dans les collectifs devront aussi être disposés en hauteur (machinerie ascenseur, climatisation, VMC, tableau électrique, etc.).

POUR ALLER PLUS LOIN…

Donner les éléments de connaissance sur les hauteurs d'eau attendues ou historiques sur le site.

Ces éléments traduits visuellement sur les bâtiments (ligne, fresque, évocation…) doivent permettre d'alimenter la culture du risque des habitants et des usagers du site aménagé. En outre, ces éléments, une fois matérialisés, participent à l'animation des espaces publics ou privés. Différentes solutions peuvent ainsi être envisagées comme l'illustrent les éléments suivants :

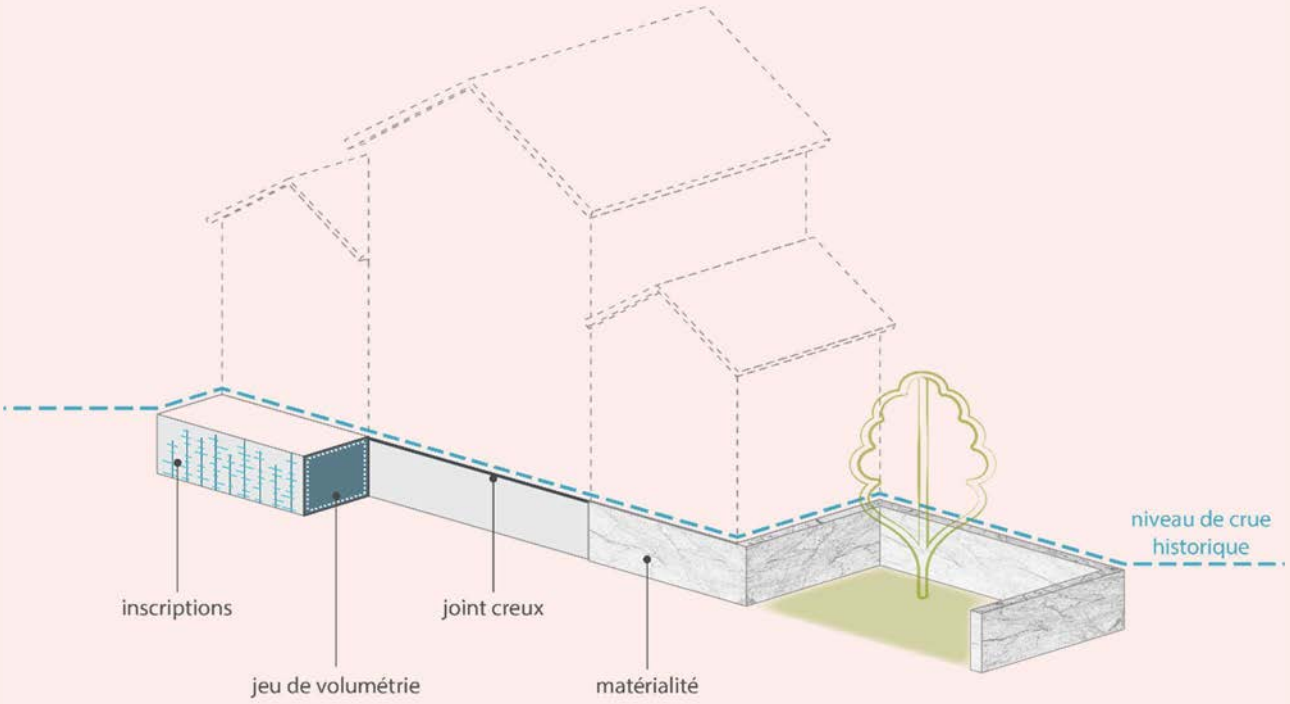


Figure 5 : Exemple de matérialisation de la connaissance des plus hautes eaux connues

Pour les établissements recevant du public, il est conseillé de mettre en place un plan de gestion d'alerte (fermeture en cas d'évènement) et un plan de gestion de crise (évacuation, mise en sécurité).

Pour les équipements d'intérêt collectif et services publics, un plan de continuité d'activité doit être mis en œuvre pour en faciliter la gestion en cas d'évènements.

Pour les écoles et établissements sanitaires potentiellement exposés, il convient de mettre en place une étude de danger définissant les conditions de mise en sécurité des occupants et des usagers, tant dans les bâtiments qu'à leurs abords ou annexes. Un point spécifique est conseillé pour les personnes les plus vulnérables : personnes âgées, petite enfance, personnes à mobilité réduite. Pour les établissements scolaires, des PPMS (Plan Particulier de Mise en Sureté) doivent être mis en place.

Pour les entreprises, il existe aussi des outils spécifiques tels que les POMS (Plans d'Organisation de Mise en Sureté).

II / ATTÉNUER ABSORBER L'ALÉA

Ce principe vise à organiser et absorber l'aléa en préservant les écoulements pour les aléas hydrauliques, mais aussi en développant un urbanisme qui va tamponner et atténuer l'aléa. Les principes d'aménagement sont les suivants :

1_À l'échelle métropolitaine ou communale

L'aménagement doit tendre vers un urbanisme qui anticipe, absorbe et atténue l'aléa. Il conviendra de prévoir des espaces et ouvrages pour l'eau : sa propagation, son cheminement et le cas échant son stockage local. Sans rejeter l'eau sur les quartiers environnants, les aménagements susceptibles de tamponner et ralentir les écoulements, pour justement réduire l'aléa à l'aval de quartiers plus vulnérables, sont autant d'approches d'ensemble qui pourront être envisagées[1] (quartiers pavillonnaires, habitat ancien, etc.), tout en veillant à ne pas renvoyer l'aléa sur des quartiers adjacents du projet.

Ce principe doit permettre une réflexion plus large sur la gestion de l'aléa, c'est-à-dire que ce dernier doit être intégré le plus tôt possible afin que des éléments bâtis ou aménagés amènent soit une plus grande transparence, soit une plus grande rugosité par rapport aux écoulements hydrauliques lorsque la situation d'aménagement le nécessite (amélioration de la situation recherchée soit par transparence (éviter), soit par effet tampon (résister)).

Ainsi, en amont d'un secteur de projet et selon les objectifs et les aléas, il peut être prévu d'aménager des espaces arborés (arbres, arbustes, haies, etc.) plutôt que des constructions imperméables (béton, bitume, etc.). Dans d'autres cas et si le niveau d'aléa le permet, un alignement de bâtiments ponctué de transparence peut jouer un rôle d'atténuateur et de dissipation des vitesses vis-à-vis d'enjeux à l'aval.

2_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Prévoir des parcours a moindre dommage.**

Lorsque le cheminement de l'eau est connu et dans le cas de projets d'aménagement, la création d'axes préférentiels d'écoulements (parcours à moindre dommage) ou de lieux de stockages de l'eau (noues, bassins) peuvent être essentiels. On privilégiera alors les constructions sur les autres espaces. L'aléa est ainsi guidé sans être contraint (c'est-à-dire totalement chenalisé ou busé) et permet de diminuer l'exposition des autres espaces. Bien entendu, l'implantation du bâti doit être pensée et planifiée en fonction de ces parcours. De la même manière, ces parcours doivent être pensés de manière à ce que les exutoires ne soient pas des zones à enjeux existants.

➔ **Prévoir des dispositifs de ressuyage des eaux de surverses et des eaux de ruissellement.**

Dans les secteurs amenés à être inondés par des surverses ou par ruissellement, il est intéressant de prévoir des dispositifs permettant une évacuation ou une absorption/infiltration des eaux la plus rapide, si et seulement si le terrain ne présente pas de caractéristiques de mouvement de terrain pour lesquels l'infiltration pourrait être un facteur d'aggravation. Cela peut ainsi passer par le choix de laisser une certaine pente pour que l'eau puisse s'écouler vers un exutoire existant et privilégier pour le pluvial des espaces de pleine terre et/ou des matériaux capables d'absorber les excès d'eau. Enfin, des solutions techniques de ressuyage existent si cela est rendu impossible par gravité (pompes par exemple).

[1] Le recours à des modélisations hydrauliques du projet sera alors indispensable pour mesurer les effets et les incidences des aménagements.

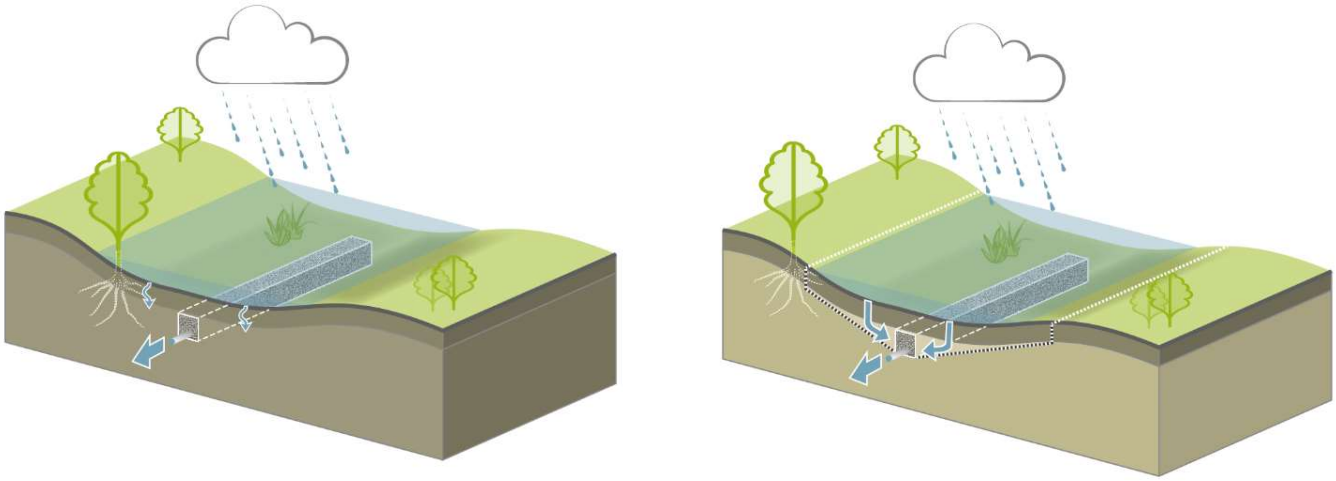


Figure 6 : Exemples de dispositifs vertueux pour la gestion des eaux pluviales

III / ADAPTER LES PROJETS

En zone exposée, qui ne présenterait pas l'adaptation nécessaire pour assurer la sécurité des biens et des personnes, il est nécessaire de garantir la stabilité et l'intégrité physique de la construction. Il est donc nécessaire d'intégrer les principes suivants :

1_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Retravailler les formes urbaines : aller vers des constructions qui privilégient la verticalité, mettent hors d'eau les espaces de vie et prévoient des zones refuges au-dessus de la PHEC (Plus Haute Eau Connue), qui permettront le cas échéant de faciliter la sauvegarde puis les évacuations.**

Dans les zones d'aléas constructibles identifiés dans la carte des risques naturels, il faut pouvoir garantir les possibilités d'évolution des constructions existantes ou permettre de nouvelles constructions résilientes, via le processus de renouvellement urbain. À cet effet, la verticalité sera privilégiée au détriment d'aménagements plus horizontaux afin de garantir que les pièces de vie (plancher habitable) soient au-dessus de la PHEC en cas de crues. Sur de l'existant et en cas de restructuration de la construction, il est possible de prévoir des espaces refuges surélevés, c'est-à-dire des zones au-dessus des lignes de crues, et ce afin d'assurer la sécurité des populations en cas d'évènement. Le principe général reste qu'un projet nouveau doit améliorer la situation initiale et doit présenter pour cela une stratégie d'adaptation efficace en fonction de la nature des destinations, des usages et des constructions.

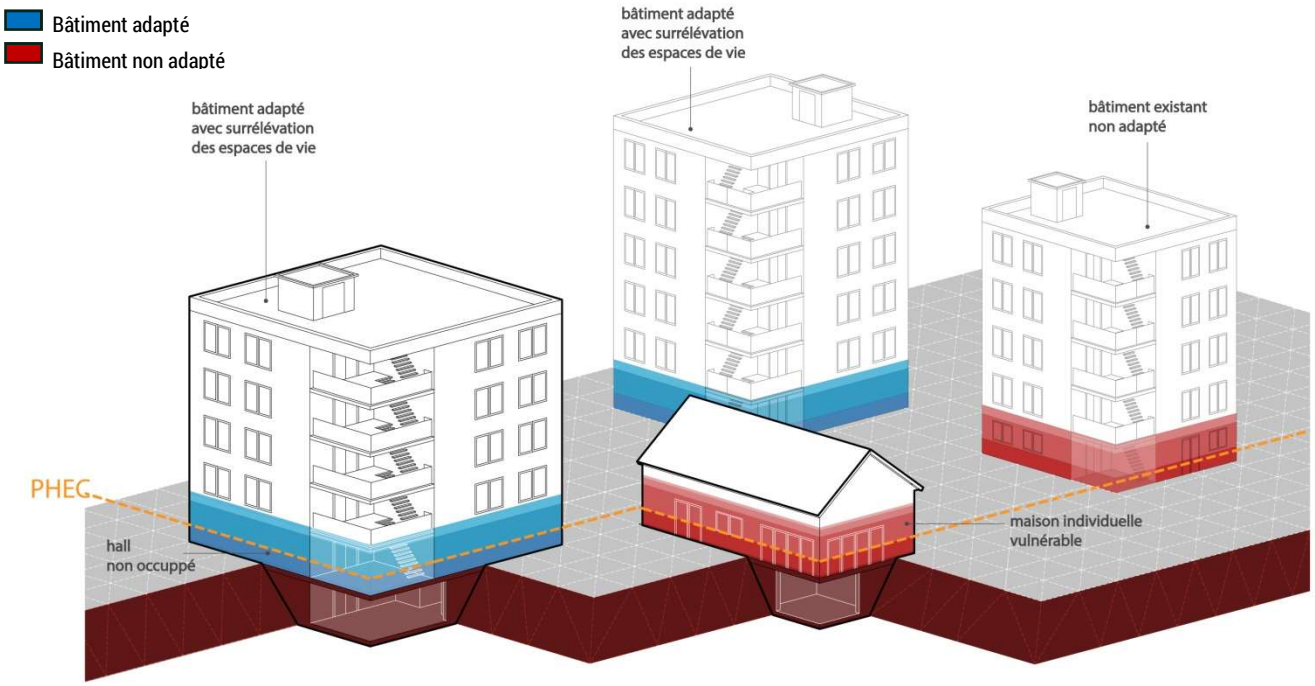


Figure 7 : Principes architecturaux à valoriser pour les constructions en zones inondables

2_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

➔ **Selon la destination et le type de projet de construction et d'usage : EVITER, RESISTER ou CEDER à l'aléa.**

Ces 3 principes socles d'aménagement à l'échelle du bâti permettent pour les deux premiers que l'eau ne rentre pas dans le bâtiment et pour le troisième que le niveau au-dessous de la PHEC soit prévu pour être inondé mais que le bâtiment résiste. Bien entendu le principe CEDER ne s'applique pas au lieu de vie, logement ou hébergement.

PRINCIPE ÉVITER :

Principe de construction ou d'urbanisme consistant à se surélever au-dessus de la PHEC définie par les cartes et classes d'aléas hydrauliques. Ce principe doit être privilégié surtout s'il est accompagné d'une transparence hydraulique sous le bâtiment permettant de ne pas soustraite du volume à l'inondation (ex : construction sur pilotis ou socle ajouré).

Figure 8 : Principe Eviter

PRINCIPE RÉSISTER :

Principe de construction ou d'urbanisme consistant à compenser la mise hors d'eau (surélévation) par des dispositions garantissant de manière permanente ou temporaire la non entrée de l'eau dans le bâtiment (entrée, accès, réseau…) lorsque la surélévation est rendue techniquement impossible soit du fait des hauteurs, soit du fait de la fonctionnalité du bâtiment. Ce principe n'est pas applicable pour les espaces de sommeil et d'occupation permanente.

Pour les aléas de mouvement de terrain, il s'agit d'intégrer dans le dimensionnement des structures les poussées de terre ou les mouvements de déformations ou de tassements différentiels.

Figure 9 : Principe Résister

PRINCIPE CÉDER :

Principe de construction ou d'urbanisme consistant à prévoir, pour les aléas hydrauliques, l'entrée de l'eau dans le bâtiment puis sa sortie, à surélever les biens et les réseaux situés à l'intérieur et à prévoir des cloisons résistantes. Ce principe ne s'applique pas aux logements, hébergements ou bâtiments avec occupation permanente.

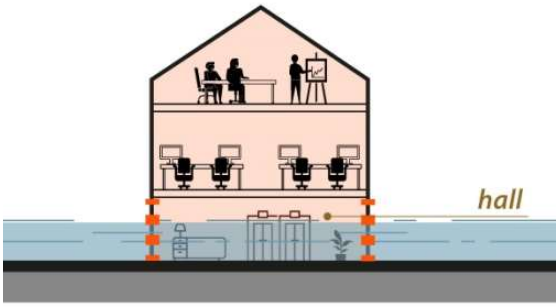


Figure 10 : Principe Céder

➔ **Réduire l'endommagement des constructions et augmenter leur résistance à l'eau.**

L'objectif ici est de travailler sur des structures permettant de résister aux écoulements (poussées hydrodynamiques) mais aussi aux pressions exercées par des accumulations d'eau (poussées hydrostatiques) ou des mouvements de terrain (chocs, poussées ou déformations horizontales et verticales). Il s'agit d'adapter les constructions pour qu'elles puissent faire face à une mise sous sollicitation. Ceci se traduit par un bon dimensionnement et renforcement des structures, fondations et murs, mais aussi un traitement des matériaux pour les aléas hydrauliques. Ces derniers devront être adaptés et dimensionnés au regard de la spécificité de l'aléa et de son intensité.

➔ **La construction doit résister aux efforts statiques et dynamiques de l'eau.**

➔ **Les constructions doivent résister aux phénomènes d'érosion engendrés par les écoulements et les processus d'affouillements.**

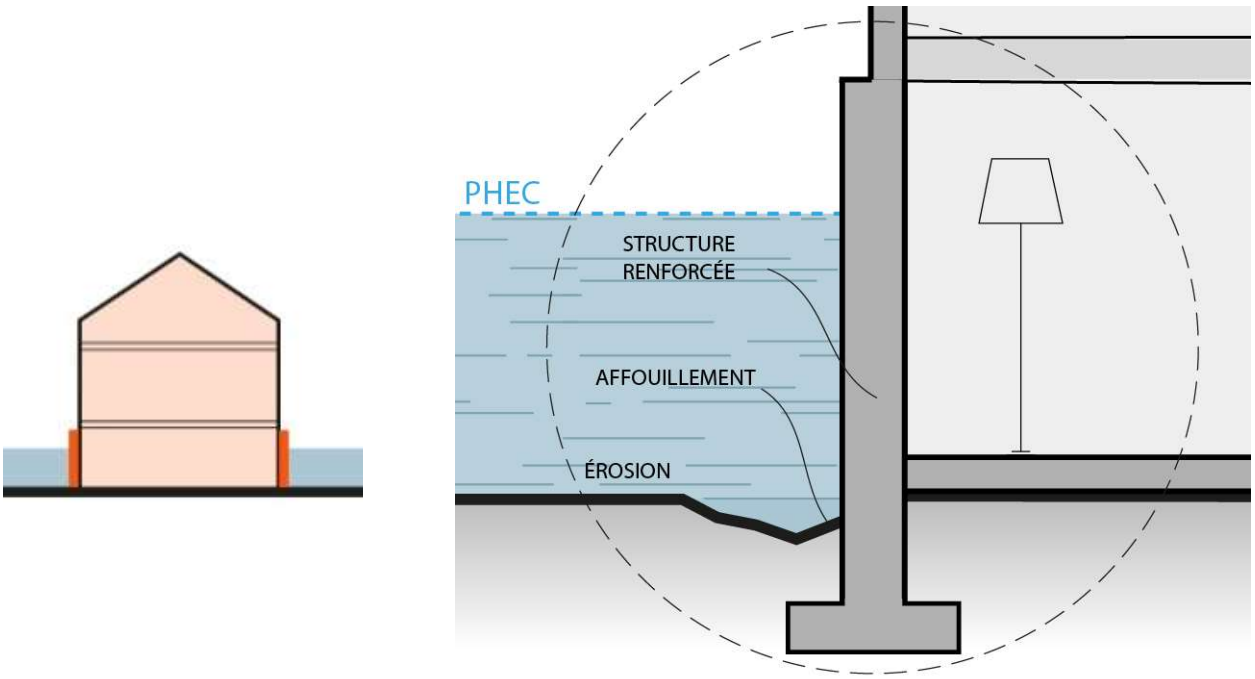


Figure 11 : Le renforcement des structures en deçà des PHEC permettant d'assurer l'intégrité du bâtiment en cas de formation d'affouillements.

➔ **Renforcer les réseaux secs et humides afin que ceux-ci soient opérationnels le plus longtemps possible en cas de crise.**

➔ **Localiser les équipements collectifs des bâtiments au-dessus des plus hautes eaux connues (chauffage, machinerie, compteurs électriques, etc.).**

➔ **Dans les zones d'activités, lorsque les enjeux soumis aux risques (populations, ouvrages) sont élevés (haute valeur financière par exemple) et lorsqu'il est impossible de surélever l'ouvrage, il faut empêcher la pénétration de l'eau dans le bâtiment par la mise en place de dispositifs d'obturation.**

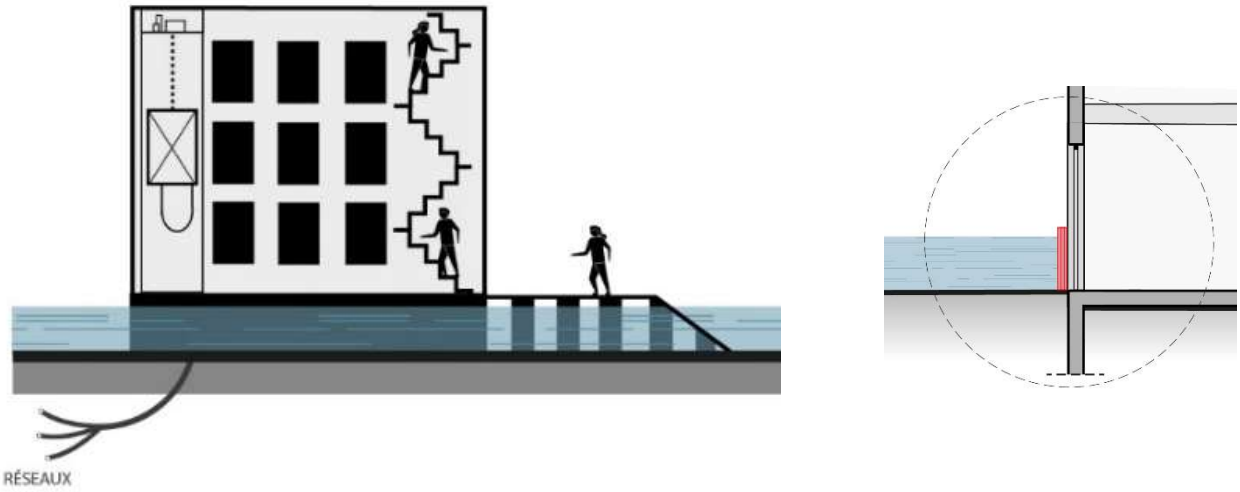


Figure 12 : Exemples d'adaptations des constructions permettant de réduire l'endommagement

À gauche : À l'échelle d'un immeuble (machinerie ascenseur en hauteur, réseaux adaptés…).
À droite : Lorsque la surélévation du projet n'est pas possible, les batardeaux empêchent la pénétration de l'eau dans le bâti, lorsque cette solution alternative est autorisée.

POUR ALLER PLUS LOIN…

Les utilisateurs doivent être informés du risque par une signalisation claire et visible et notamment à proximité des stationnements.

IV / VALORISER LES ESPACES NON BÂTIS POUR ATTÉNUER L'IMPACT DE L'ALÉA

L'application d'un RESI (Rapport d'Emprise au Sol en zone Inondable), qui vise un objectif de non aggravation des risques sur le bâti existant, génère souvent des espaces non-utilisés ou mal utilisés devant servir à la divagation des eaux. Il peut ainsi apparaitre comme une contrainte dans la phase opérationnelle. Afin que celle-ci soit atténuée, il convient dans un premier temps de comprendre ce qu'implique le RESI et d'appliquer les principes d'aménagement suivants aux différents niveaux identifiés.

1_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Intégrer le chemin de l'eau : l'aléa hydraulique (inondation, ruissellement ou torrentiel), comme élément structurant du plan de composition du projet.**

Cet élément doit être un point structurant la réflexion autour d'un projet. L'objectif est ici double : il s'agit de redonner de la place aux écoulements dans les projets afin d'éviter de buser et d'enterrer les cours d'eau et ainsi aggraver les problèmes en cas de mises en charge conséquentes. On doit pouvoir ainsi organiser le parcours de l'eau et diminuer la contrainte sur les secteurs bâtis.

➔ **Rechercher la mutualisation des usages et différentes fonctionnalités des espaces (voiries partagées, parcs en dépression/bassins de rétention, espaces verts/zones tampon, espaces publics inondables...).**

Ces espaces auront préférentiellement un aspect naturel ou agricole, participant de fait à leur insertion paysagère. Lorsque le cas se présente, ils pourront participer au développement de la biodiversité et des aménités environnementales et récréatives (cheminement, trames vertes et bleues, perméabilité hydraulique et paysagère…). Le cas échéant, avec un PCS qui intègre la spécificité de ces espaces, certains d'entre eux pourront être valorisés sous forme de parcs publics ou lieux d'agrément ou récréatifs.

➔ **Dans les opérations d'ensemble, rendre le projet le plus transparent hydrauliquement, voire faire en sorte qu'il réduise le risque à l'aval par l'implantation de zones de rétention.**

Le cas échéant et en complément de parcours à moindre dommage organisant les écoulements, il peut être opportun, suivant le type de projet, d'aménager des ouvrages hydrauliques (bassins, noues…).

2_À l'échelle du bâtiment ou des constructions

➔ **Valoriser les techniques intégrées de gestion des eaux de pluies plutôt que le tout réseau.**

Cette orientation a pour objectif de favoriser les toitures terrasses végétalisées, les toitures jardins, façades végétalisées, noues et bassins ou autres jardins de pluie qui infiltrent les eaux de pluies, au détriment d'ouvrages se rejetant prioritairement et systématiquement dans les réseaux, générant de fait des apports d'eaux non négligeables en cas de pluies. En outre, un traitement des revêtements privilégiant le caractère poreux pour les voiries comme pour le stationnement, ou encore la végétalisation des pieds d'immeuble peuvent apparaitre comme étant des compléments intéressants. Les schémas suivants en sont une illustration.

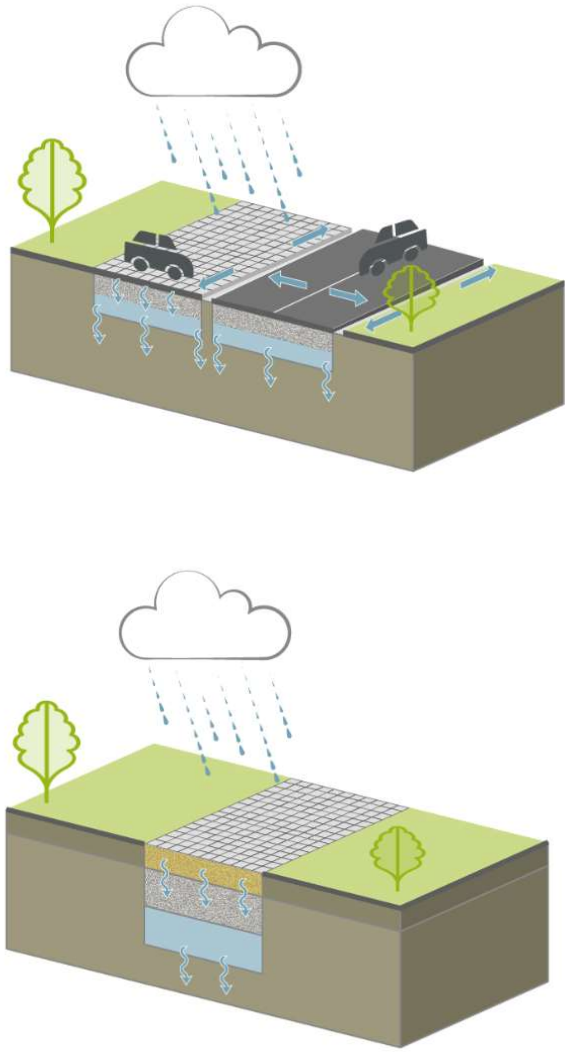


Figure 13: Illustrations de voiries et de stationnement perméables aux eaux de pluies

V / ADAPTER ET PLANIFIER L'AMÉNAGEMENT

Ce point est à prendre en compte dans deux niveaux de planification de la résilience : au niveau intercommunal pour identifier les projets et au niveau des premières ébauches pour concevoir les projets d'aménagement. À ce titre, les éléments suivants seront à prendre en compte :

1_À l'échelle métropolitaine ou communale

Planifier l'implantation des projets et des activités en fonction de la sensibilité de ces mêmes enjeux à l'aléa en présence. Privilégier les secteurs peu ou pas exposés pour y implanter les établissements, infrastructures et projets les plus sensibles. Pour des niveaux d'expositions plus importants mais constructibles, privilégier des projets à forte capacité d'adaptation, sans présence humaine permanente et dont la vulnérabilité des biens peut être réduite. Nous parlerons alors d'un gradient de résilience des enjeux et des projets qui doit être proportionnel au niveau et à la nature des aléas.

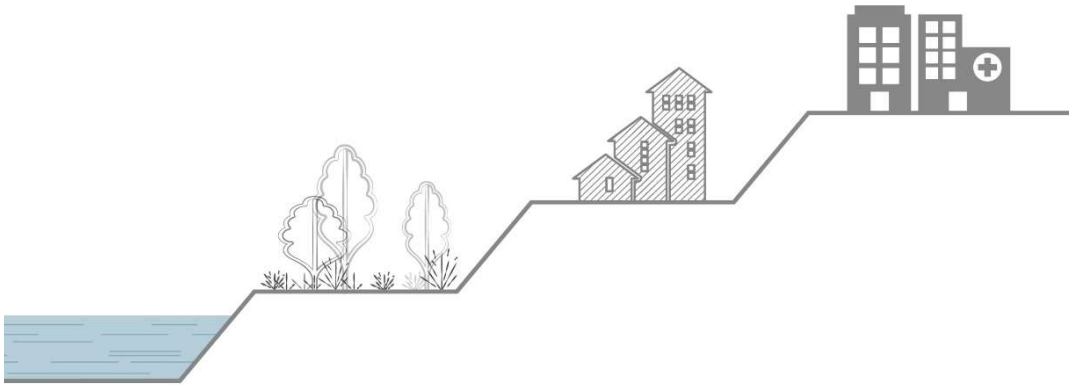


Figure 14 : L'implantation des projets se fait en fonction de leurs destinations et du niveau de risque auxquels ils sont exposés
(ici : gradient de l'espace paysagé en zone la plus contrainte au centre de soins là où le risque est le plus limité)

2_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

Privilégier le gradient de résilience comme gradient spatial des destinations en fonction des aléas. Cette démarche permet de hiérarchiser et prioriser l'implantation des enjeux en fonction de leur vulnérabilité (sensibilité, mais aussi capacité d'adaptation au niveau d'aléa). Privilégier les zones les moins exposées au sein des parcelles et tènements.

POUR ALLER PLUS LOIN…

- Favoriser le retour à la normale en complétant les mesures physiques sur l'urbanisme et sur le bâti par des mesures organisationnelles.
- Intégrer des panneaux et des objets urbains permettant de maintenir la mémoire de l'aléa et la culture du risque.

2_L'INONDATION DE PLAINE ET LES CRUES RAPIDES DES RIVIÈRES

Les éléments présentés ci-dessous donnent des prescriptions supplémentaires à prendre en compte pour les aléas d'inondations de plaines et de crues rapides des rivières. Cela concerne notamment les inondations liées à l'Isère et au Drac. Néanmoins, les orientations générales dans lesquelles l'essentiel du corpus est exposé constituent l'ossature de base des principes ci-dessous détaillés.

I / ATTÉNUER L'ALÉA

➔ **Préserver au mieux les espaces d'écoulement au niveau des zones de dangers.**

Dans les secteurs spécifiques identifiés dans la carte des risques naturels, en plus de laisser de la place à l'eau et de favoriser les parcours à moindre dommage, il est également essentiel de prévoir l'agencement et l'orientation des formes urbaines. Ce point est détaillé au niveau des orientations générales.

II / ADAPTER LES PROJETS

Pour permettre à un projet d'être résilient, différentes possibilités parmi celles proposées ci-dessous sont ainsi à envisager :

➔ **Prendre en compte la hauteur d'eau dans la manière de configurer le sous-sol des bâtiments afin de protéger ces derniers des arrivées d'eau éventuelles (cuvelages, surélévation des planchers habitables et des accès, obturations, etc.).**

➔ **Quand la surélévation n'est pas possible, le principe RÉSISTER doit être privilégié pour empêcher la pénétration de l'eau dans le bâtiment et ce par la mise en place de dispositifs d'obturation permanents ou temporaires, mais aussi par la réduction des ouvertures dans le bâtiment.**

Cette solution est à privilégier lorsque la surélévation n'est pas possible (justification) et que les fonctionnalités du bâtiment mais aussi les enjeux élevés le nécessitent. Elle se traduit notamment par la mise en place de système d'obturation temporaire, de type batardeau notamment, pour empêcher la pénétration de l'eau dans le bâtiment au niveau des ouvertures, à condition que ces ouvertures ne soient pas nombreuses.

III / ADAPTER ET PLANIFIER L'AMÉNAGEMENT

1_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Privilégier l'implantation d'équipements publics permis par les règlements de servitudes et par le règlement du PLUi à proximité des zones d'aléas forts et très forts, pour permettre la sauvegarde de proximité des populations vulnérables et ce dans l'objectif de valorisation de bâtiments refuges.**

L'idée sous-jacente illustrée ici est de prendre appui sur un bâtiment multifonctionnel. La vocation principale de ce dernier reste pleinement culturelle, sportive, administrative, etc. Néanmoins en cas d'évènement et pour gérer au plus près la sauvegarde des populations, le bâtiment est prévu pour résister et accueillir les populations avoisinantes qui elles résident dans des biens existants plus vulnérables.

2_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

➔ **Le cas échéant, un travail sur la zone d'implantation, le profil et la géométrie des façades les plus exposées est recommandé dans l'objectif de permettre et de renforcer l'objectif de résister à l'aléa.**

La forme, l'orientation et l'agencement des bâtiments est un levier particulièrement important pour s'adapter à l'inondation.

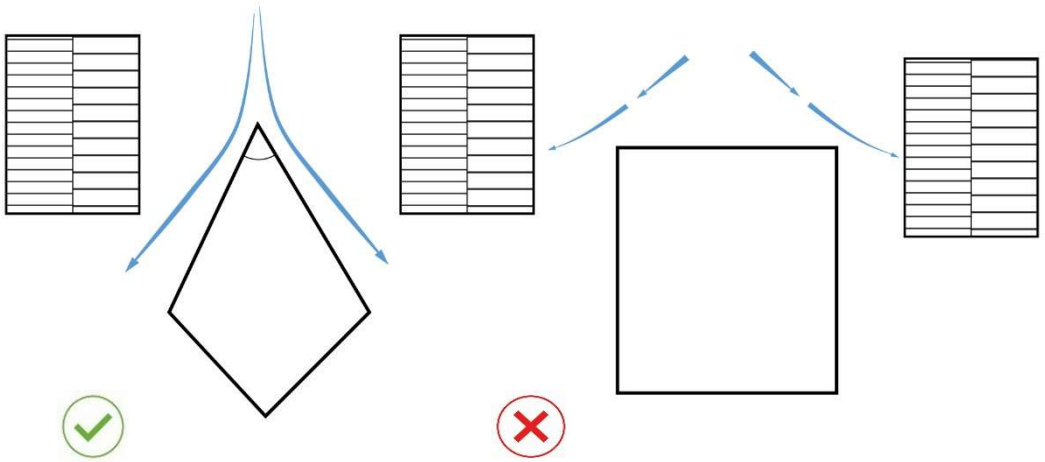


Figure 15 : Un travail sur la forme et l'orientation du bâti doit permettre de ne pas renvoyer les écoulements sur les enjeux adjacents existants. Par ailleurs adapter l'orientation du bâti permet de diminuer la charge hydraulique sur les structures.

3_LES ALÉAS HYDRAULIQUES DE COTEAUX ET TORRENTIELS

Les éléments présentés ci-dessous donnent des indications supplémentaires à prendre en compte en cas de crues torrentielles, de crues rapides des rivières mais aussi dans le cas de ruissellements sur versants générés par de fortes pluies et/ou des défaillances d'ouvrages. Il s'agit de principes d'aménagement qui viennent s'ajouter aux orientations générales d'aménagement identifiées plus haut. À la différence des inondations de plaines, les aléas présents sur les coteaux sont plus soudains et peuvent être accompagnés en torrentiel de transport de matériaux.

I / POUR L'ENSEMBLE DES ALÉAS HYDRAULIQUES DE COTEAUX

Les points suivants complètent et s'ajoutent aux orientations générales que le porteur de projet peut intégrer dans son projet d'aménagement. Ils sont communs à l'ensemble des aléas hydrauliques présents sur les coteaux : ruissellement sur versant, torrentiel et crues rapides des rivières.

1_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Agencer et organiser l'implantation du bâti dans les zones les moins exposées et de manière à ne pas faire obstacle aux écoulements (ex : éviter les constructions sans transparence perpendiculaire dans des combes ou des axes de ruissellement/d'écoulement).**

➔ **Favoriser la transparence hydraulique : éviter tout remblaiement, obstacle à l'écoulement (du type clôtures, portails pleins, etc.).**

Les clôtures doivent être aérées pour permettre la perméabilité hydraulique qui répond aux enjeux liés aux risques de ruissellements sur versants. Elles pourront par ailleurs être accompagnées de dispositif de végétalisation qui pourra également contribuer au ralentissement des écoulements en offrant une rugosité aux écoulements.

➔ **Réserver une part minimale de surfaces non-imperméabilisées ou éco-aménageables dans les projets d'aménagement en lien avec les prescriptions inscrites dans le règlement écrit du PLUi.**

À cet effet, il faut que le projet intègre dès sa phase de conception les enjeux liés à l'eau : traitement, stockage, restitution, etc. et identifie si possible les sites sur lesquels vont se porter les aménagements.

➔ **Favoriser les alignements d'arbres parallèlement aux courbes de niveau.**

➔ **Implanter les espaces verts et espaces publics (type bassins tampons, noues, voiries, fosses) parallèlement aux courbes de niveau.**

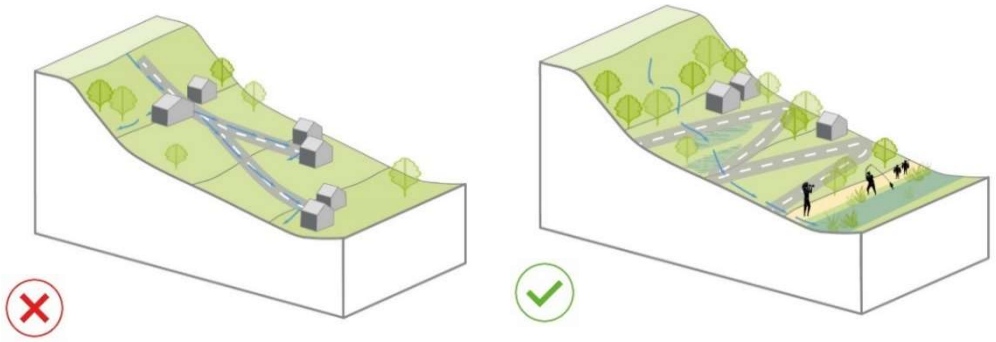


Figure 116 : Exemples d'implantations par rapport à la pente

Ces aménagements doivent constituer des espaces de restitution ou de respiration pour les phénomènes potentiels afin de limiter leur intensité au niveau des constructions. Dans une logique de valorisation des zones à risque, ces espaces participent aussi bien à l'agrément et aux aménités paysagères qu'à la diminution du risque. (Voir illustration ci-après)

➔ **Privilégier la réouverture ou l'ouverture des cours d'eau.**

Dans la mesure du possible et si l'aménagement n'y contraint pas, privilégier des écoulements à l'air libre avec espace de débordement limité qui évite les phénomènes d'embâcle à l'entrée de section busée ou enterrée.

2_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

Pour les constructions et les projets, adopter les principes ÉVITER, RÉSISTER, CÉDER tel que précisé dans les orientations générales.

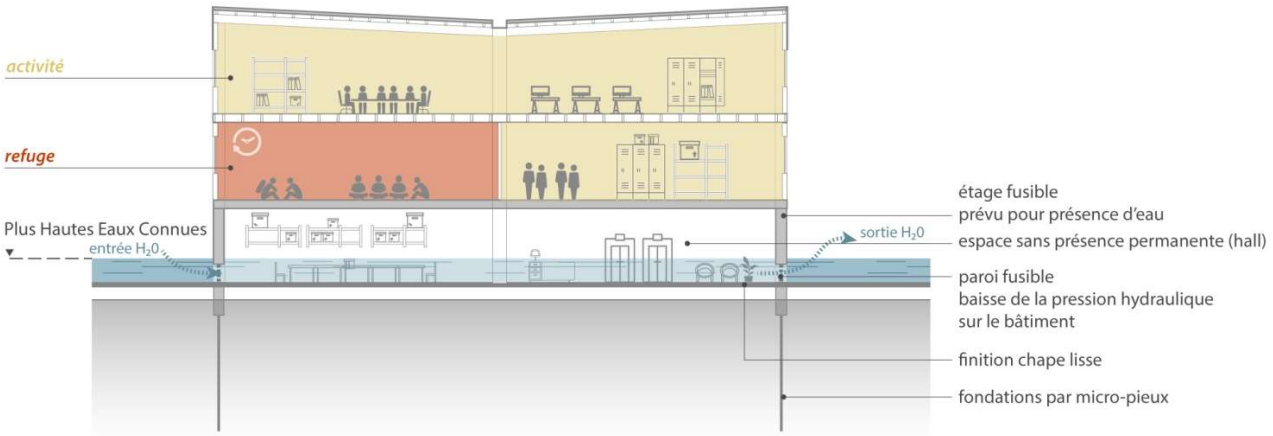


Figure 12 : Exemple d'adaptation du bâti dans sa construction et ses fonctionnalités.

➔ **Privilégier, pour les chaussées, les devers uniques vers un fossé à ciel ouvert.**

Dans le cadre d'aménagement de voirie, il s'agit de permettre voire de recourir aux rejets aux milieux naturels de l'eau ruisselante afin de faciliter le ressuyage des eaux, mais également de rendre aux fossés, ruisseaux et autres lits mineurs, leur vocation d'axes d'écoulements préférentiels que l'urbanisation a pu détériorer.

II / TORRENTIEL

Les enjeux liés au torrentiel sont très importants. Ces derniers sont souvent très impactants en cas d'évènements et ce à double titre : sur un plan hydraulique, mais aussi sur un plan solide via le processus de transport de matière solide susceptible d'endommager les ouvrages (ponts, digues etc.) et les bâtiments. En zone constructible, les projets devront de fait être adaptés à ces caractéristiques.

1_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Le principe ÉVITER devra être privilégié en positionnant les constructions sur les zones des tènements les moins exposées et les plus éloignées des torrents et de leurs phénomènes potentiels.**

2_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

➔ **Pour les constructions et les projets, adopter les principes ÉVITER, RÉSISTER, CÉDER tel que précisé dans les orientations générales.**

➔ **Privilégier un agencement du bâtiment présentant le moins de surface exposée possible.**

Il s'agit ici de diminuer l'exposition frontale à l'écoulement et aux transports solides et minimiser la surface des façades exposées. Ces mêmes façades exposées devront être dimensionnées pour ne pas subir de dommage structurel en cas d'événement. Aussi, si d'aventure des façades aveugles étaient nécessaires, une végétalisation de celles-ci, notamment si elles sont visibles depuis l'espace public, serait un véritable atout pour son insertion urbaine et paysagère.

➔ **Privilégier le positionnement des ouvertures du rez-de-chaussée sur les façades les moins exposées.**

Dans l'idéal, les ouvertures principales seront prioritairement situées sur la façade opposée aux écoulements.

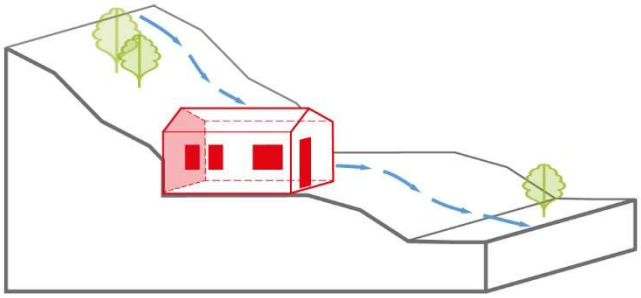


Figure 13 : En rouge sur le schéma ci-dessus, la façade exposée de la construction. L'ouverture a été privilégiée sur le côté opposé, façade la moins exposée.

III / RUISSELLEMENT SUR VERSANT

Les aléas de ruissellement sur versant sont parfois négligés du fait de hauteurs faibles mais également par méconnaissance du cheminement de l'eau et par anthropisation des lieux servant autrefois à la divagation des eaux de ruissellement. En plus des éléments communs à l'ensemble des aléas hydrauliques et des aléas de coteaux, des dispositions particulières peuvent être prises en compte pour les aléas de ruissellement sur versant.

1_À l'échelle métropolitaine ou communale

➔ **Lorsque le règlement lié aux glissements le permet (zones Bg- aléas faibles et Bgs) et en lien avec le règlement assainissement, il faudra prioritairement chercher l'infiltration non concentrée des eaux de pluies et des eaux ruisselantes.**

Dans la mesure du possible, il est nécessaire de limiter le risque à l'aval. Toutefois, dans les zones concernées par des mouvements de terrains, les eaux pluviales seront récupérées par des dispositifs étanches (fossés aériens, noues) et dirigées vers des dispositifs de stockage et non d'infiltration (possiblement sous voiries ou parkings), qui ne devront pas induire de nouvelles contraintes avant d'être rejetées vers un exutoire.

2_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **En cas d'insuffisance ou d'absence de réseaux d'eaux pluviales, le projet doit prévoir les dispositifs de stockage nécessaires et correctement dimensionnés. Les aménagements devront permettre le libre écoulement des eaux de pluies sans aggraver la servitude du fonds inferieur.**

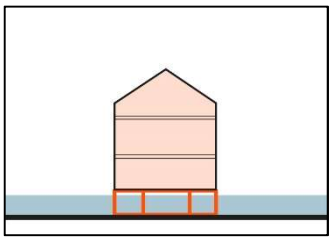
➔ **Prendre en compte le bassin versant et les axes d'écoulements interceptés.**

Dans le cadre d'une opération d'ensemble, il est recommandé de définir le volume qui doit être géré par l'opération. Cette opération peut éventuellement se faire à l'échelle de l'ensemble du bassin versant concerné par le ruissellement afin de dimensionner les ouvrages nécessaires à leur gestion et à leur traitement.

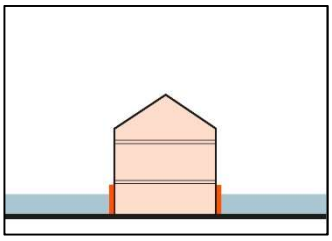
➔ **Limiter les emprises des voiries créées et utiliser autant que possible les voiries existantes.**

3_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

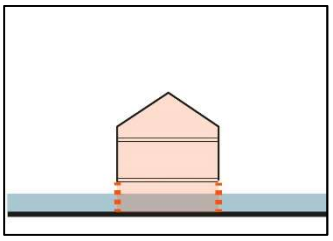
➔ **Pour les constructions et les projets, adopter les principes ÉVITER, RÉSISTER, CÉDER tel que précisé dans les orientations générales.**



ÉVITER



RÉSISTER



CÉDER

3_LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

1_LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

Le risque de glissement est encadré par les dispositifs règlementaires existants (PPR, guides spécifiques, etc.). Toutefois, en l'absence de PPRN, des éléments sont à prendre en compte dans l'aménagement d'un site en vue d'établir un projet qui n'aggrave pas le risque sur les secteurs avoisinants et qui soit totalement adapté au niveau d'aléa en présence. En outre, le bâti adapté se distingue du bâti standard par ses caractéristiques de résistance au niveau de sollicitations engendrées par les déplacements horizontaux et verticaux du sol et ce afin de garantir l'intégrité du bâti et la sécurité des enjeux humains ou physiques qui s'y trouvent.

I / ADAPTER LE TISSU URBAIN

1_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Éviter l'infiltration.**

L'infiltration des eaux de pluies est la solution recherchée en priorité sur le territoire métropolitain. Aussi, lorsque le règlement le permet, l'infiltration pourra être utilisée sur les secteurs impactés par des aléas de glissement de terrain de niveau faible. Toutefois, la solution technique retenue ne doit pas permette une infiltration concentrée. En effet, le glissement peut être activé et amplifié en cas de présence d'eau concentrée et continue. Il est privilégié des systèmes qui permettent de répartir et éventuellement de réguler dans le temps et en débit l'arrivée d'eau dans le sol.

➔ **Privilégier le recours à l'exutoire.**

En cas d'aléas de glissement, si l'infiltration est interdite par le règlement ou lorsque le sol ne permet pas une bonne infiltration, il sera recherché un exutoire permettant de récupérer les eaux de pluies ou les eaux usées traitées en veillant à ce que cet exutoire soit en capacité d'absorber cet apport supplémentaire.

➔ **Adapter la construction à l'instabilité du sol.**

Il s'agit ici de privilégier un bâti adapté (par opposition à un bâti standard) qui par définition est dimensionné à l'aléa en présence (maximum aléa de niveau moyen en zone urbanisée uniquement). Ainsi, le projet devra prendre en compte l'aléa en présence et présenter des caractéristiques d'adaptation associées. Ces éléments sont à définir dans le cadre d'une étude géotechnique de sol afin de définir au mieux les mesures à mettre en œuvre.

2_ À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

➔ **Préférer le recours à l'exutoire dans les secteurs de glissements moyens.**

Dans les zones de glissements de niveau moyen constructibles, il convient de rejeter les eaux usées traitées et les eaux pluviales vers les exutoires préférentiels définis en lien avec les services compétents : cours d'eau naturels, fossés de voiries, réseaux d'eau pluviale, etc. et ce dans le but de ne pas déstabiliser davantage les terrains les plus instables.

➔ **Mettre en place des systèmes de gestion des eaux usées traitées et des eaux pluviales se rapprochant le plus possible des conditions naturelles de dispersion de l'eau (infiltration, évapotranspiration) en évitant la concentration des rejets.**

Lorsque le règlement permet l'infiltration, il doit être recherché les solutions s'approchant le plus possible de l'état non aménagé. C'est-à-dire que le système d'assainissement ou les systèmes de gestion des eaux pluviales devront privilégier les canaux de dispersion pour ne pas infiltrer les eaux dans un nombre restreint d'endroits, toujours dans le but de ne pas augmenter l'instabilité du substrat.

➔ **Les constructions devront résister aux poussées des terres instables en conditions défavorables (terrains saturés en eau) : pour les projets en zones d'aléas faibles et moyens de glissement de terrain, les dispositifs d'adaptation doivent être réalisés selon les règles de l'art, sous la responsabilité du maitre d'ouvrage.**

Le bâtiment doit pouvoir résister aux déformations majeures. Dans le cas contraire, il pourrait souffrir d'endommagements (fissures, fragilisation des murs et plafonds, etc.) qui pourraient mettre en danger son intégrité et indirectement la sécurité des occupants.

➔ **En zone de glissement de terrain, les remblais et déblais doivent être limités et ne doivent pas dépasser la pente d'équilibre du terrain naturel avant construction.**

Pour des pentes plus fortes, des confortements par soutènements drainés seront recherchés. Pour des hauteurs de déblais et remblais supérieures qui seraient nécessaires à la réalisation du projet, les soutènements et drainages devront être dimensionnés pour assurer une parfaite sécurité sur le site du projet comme sur les parcelles limitrophes.

➔ **On privilégiera des constructions adaptées à la pente :**

- **Niveaux décalés et demi-niveaux enterrés,**
- **Alignement de la plus grande longueur du bâti dans le sens de la pente,**
- **Fondations dimensionnées et descendues aux terrains stables,**
- **Parkings qui participent à la structure du bâtiment.**

➔ **Adapter les réseaux secs et humides aux risques de glissement.**

Les réseaux créés doivent pouvoir résister et prendre en compte les mouvements lents du sol.

II / ASSURER LA SÉCURITÉ DES OCCUPANTS OU USAGERS

Réduire la vulnérabilité du bâtiment, des enjeux humains et matériels dans le bâti par une stratégie d'adaptation du projet au niveau de contrainte observé.

➔ **Renforcement et aveuglement des façades exposées.**

Les murs qui font face à la pente et aux poussées de terre identifiées pourront être rendus aveugles si nécessaire pour répondre aux besoins de sécurité du bâtiment.

➔ **Positionnement des ouvertures, dans la mesure du possible, sur les façades non exposées ou les moins exposées.**

➔ **Protection de l'environnement immédiat de la construction (accès, jardin, modalités de stationnement des véhicules en intérieur, renforcement de la structure des parkings enterrés...).**

Sur l'emprise du projet, la construction doit pouvoir faire office de sécurité supplémentaire pour limiter les conséquences d'un évènement sur les éléments situés en contrebas.

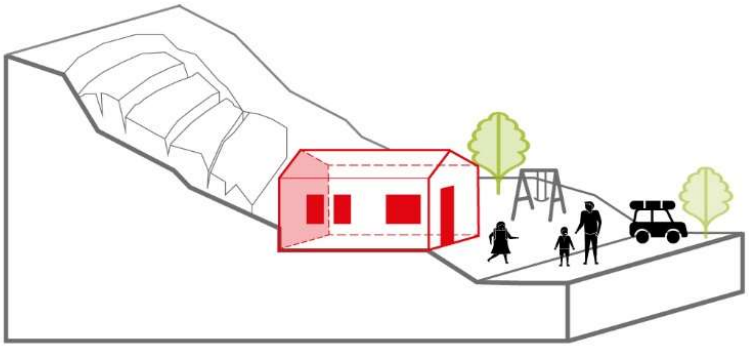


Figure 14 : En rouge ci-dessus : la façade exposée sur laquelle il n'y a pas d'ouvertures. L'organisation du projet permet de privilégier l'occupation des zones les moins contraintes.

POUR ALLER PLUS LOIN...

Pour les glissements, on privilégiera des constructions adaptées à la pente : niveaux décalés et demi-niveaux enterres, alignement de la plus grande longueur du bâti dans le sens de la pente, fondations dimensionnées et descendues aux terrains stables.

Il est conseillé au maitre d'ouvrage de faire vérifier la bonne conformité du projet avec les conclusions de l'étude géotechnique par le bureau d'étude ayant réalisé cette dernière.

2_LES CHUTE DE BLOCS

Le risque de chute de blocs est encadré par les dispositifs règlementaires existants (PPR, guides spécifiques, etc.). Toutefois, en l'absence de PPRN, des éléments sont à prendre en compte dans l'aménagement d'un site en vue d'établir un projet qui n'aggrave pas le risque sur les secteurs avoisinants et qui soit totalement adapté au niveau d'aléa en présence.

I / ADAPTER LE TISSU URBAIN

1_À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

En fonction de l'importance du projet et dans des niveaux d'aléas constructibles, le recours à des ouvrages de protection passifs (merlons) peut constituer une parade efficace pour contenir les aléas faibles et moyens.

2_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

➔ **Adapter la construction à l'aléa.**

Il s'agit ici de privilégier un bâti adapté (par opposition à un bâti standard) qui par définition est dimensionné à l'aléa en présence (maximum aléa de niveau moyen en zone urbanisée uniquement). Ainsi, le projet devra prendre en compte l'aléa en présence et présenter des caractéristiques d'adaptation associées. Un dimensionnement des façades exposées est à prévoir, tout comme la limitation, voire l'interdiction, des ouvertures au niveau de ces mêmes façades.

II / ASSURER LA SÉCURITÉ DES OCCUPANTS OU USAGERS

Réduire la vulnérabilité du bâtiment, des enjeux humains et matériels dans le bâti par une stratégie d'adaptation du projet au niveau de contrainte observée.

➔ **Renforcement et aveuglement des façades exposées (tel qu'illustré ci-dessous).**

Les murs qui font face à la pente et aux poussées de terre identifiées pourront être rendus aveugles si nécessaire pour répondre aux besoins de sécurité du bâtiment.

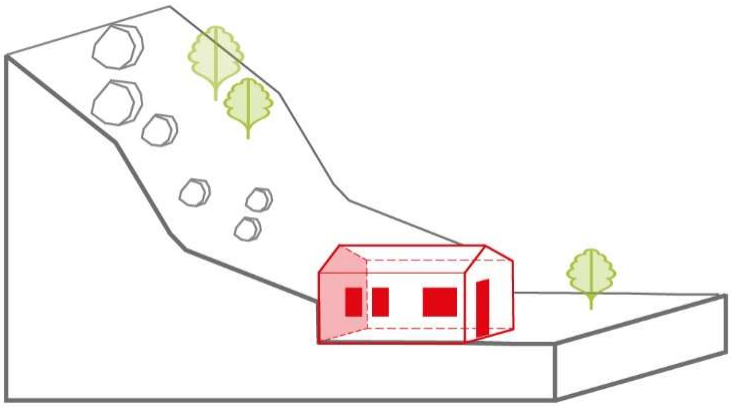


Figure 20 : Exemple de façades rendues aveugles

➔ **Positionnement des ouvertures, dans la mesure du possible, sur les façades non exposées ou les moins exposées.**

➔ **Protection de l'environnement immédiat de la construction (accès, jardin, modalités de stationnement des véhicules en intérieur, renforcement de la structure des parkings enterrés...).**

Sur l'emprise du projet, la construction doit pouvoir faire office de sécurité supplémentaire pour limiter les conséquences d'un évènement sur les éléments situés en contrebas.

3_LES SÉISMES

L'aléa sismique est différent des aléas précédemment identifiés. Il ne répond pas à une logique d'aléa « prévisible » à dire d'experts ou par une démarche de caractérisation fine via un zonage spécifique. Il s'agit ici d'évènements imprévisibles dont on peut toutefois caractériser l'intensité sur un espace donné. En outre, dans le contexte métropolitain, le risque sismique de niveau 4 (moyenne) est renforcé en termes de conséquence potentielle sur le bâti par l'effet de site local dû à la géologie particulière de la cuvette grenobloise : une cuvette rocheuse très encaissée remplie d'une couche de plusieurs dizaines de mètres d'alluvions confinées entre les différents massifs. Cet effet de site local se traduit par une augmentation de l'amplitude de la secousse sismique et de sa durée. Ce risque revêt donc localement une particularité qu'il est important de prendre en compte notamment sur le plan de la forme urbaine.

L'ensemble de la Métropole est situé en zone de sismicité 4 « moyenne ». Le projet devra se référer aux dispositions règlementaires en vigueur (EUROCODE 8 pour le territoire métropolitain) pour en déduire les mesures parasismiques pour les constructions.

1_ À l'échelle de l'îlot ou de l'opération d'aménagement

➔ **Une attention spécifique doit être apportée sur la résistance des constructions afin d'éviter les entrechoquements d'édifices et les effets domino dans les ilots urbains.**

Figure 21 : Les constructions suffisamment espacées permettent d'éviter les entrechoquements entre bâtiments, mais aussi aux populations de se réfugier hors des risques de chute d'éléments et de laisser un accès libre aux secours.

➔ **Prévoir des espaces ouverts pouvant servir de zones de rassemblement et des voies d'accès suffisamment larges pour rester praticables en cas de chute d'éléments non structurels (cheminée, chenaux, éléments de toitures…) des constructions existantes, et ce afin de permettre l'évacuation et la mise en sécurité des personnes et l'accès des secours (en particulier dans les secteurs de densification urbaine).**

2_À l'échelle du bâtiment ou de l'ouvrage

➔ **Privilégier la réhabilitation ou la démolition des bâtiments les plus vulnérables à l'aléa sismique à l'échelle de l'agglomération, dans une optique de gestion à long terme du patrimoine bâti métropolitain.**

➔ **Une attention toute particulière peut être donnée au niveau du renforcement des ancrages des éléments non structuraux (cheminée, chéneau, éléments de toit…) des constructions. En effet, en cas de séisme, se sont ces éléments qui constituent les premiers dangers pour les personnes situées en contrebas.**

POUR ALLER PLUS LOIN…

Planifier la crise par L'aménagement urbain

Examiner le positionnement des édifices de secours « stratégiques » en fonction de la vulnérabilité du voisinage et de la circulation durant une catastrophe. Les secours doivent pouvoir intervenir même en cas d'évènement sismique majeur sans que le bâtiment ne soit détérioré.

4_LES ALÉAS TECHNOLOGIQUES

1_LES SITES SEVESO ET INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Le territoire métropolitain est concerné par différents risques technologiques issus de l'activité industrielle. Ainsi, on dénombre sur le territoire :

- 2 plateformes chimiques, toutes les deux couvertes par des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT), situées à Jarrie et au Pont-de-Claix ;
- 1 site de stockage d'hydrocarbures à Domène, également soumis à un PPRT ;
- 9 Installations classées pour la Protection de l'Environnement et parfois SEVESO, installées sur les communes d'Eybens, Grenoble, Jarrie, Sassenage, Saint-Égrève et Vif ;
- 1 installation nucléaire sur la Presqu'Île ;
- 1 site situé sur la commune de Saint-Quentin-sur-Isère qui vient impacter la commune de Veurey-Voroize.

L'ensemble de ces sites est couvert par des dispositions spécifiques mises en place par les services de l'État et déclinées soit dans les PPRT approuvés ou portés à la connaissance du bloc communal, soit par des règles spécifiques concernant les installations classées. Le plan des risques anthropiques localise les différents secteurs où ces prescriptions s'appliquent.

Les principaux phénomènes identifiés sont : le risque toxique (nuage), la surpression (explosion) et le risque thermique (chaleur) et nucléaire (irradiation).

Les dispositions ci-dessous visent à vulgariser les règles mises en place et ne se substituent en aucun cas aux servitudes d'utilité publiques.

A / ORIENTATION GÉNÉRALE

Lorsque le site industriel est couvert par un plan de protection des risques technologiques, il convient d'appliquer les différentes mesures et prescriptions qui s'y rapportent. L'urbanisme est un levier important pour garantir la non augmentation de la vulnérabilité du territoire dans ces périmètres. Aussi, pour l'ensemble des phénomènes, ces objectifs doivent répondre aux principes ÉVITER ou RÉSISTER.

➔ **Privilégier une logique générale de réduction de la vulnérabilité à proximité de ces sites ou installation :**

Il s'agit ici de ne pas augmenter la fréquentation et les enjeux dans les périmètres d'exposition aux aléas industriels et technologiques.

➔ **Éviter l'accueil de sites touristiques et de loisirs en plein air.**

➔ **Privilégier les voiries existantes.**

Dans l'optique de limiter l'exposition des populations, la création de nouvelles voiries peut apparaitre comme contradictoire aux objectifs de sécurité des personnes. En effet, la création de nouvelles voiries est susceptible de générer des congestions supplémentaires voire de retarder l'arrivée des secours.

➔ **Adapter la construction à l'aléa**

Pour les nouveaux projets situés dans les secteurs exposés des PPRT ou dans des périmètres d'installation classés définis : des mesures d'adaptions aux aléas en présence sont nécessaires, telles que des pièces de confinement ou des cloisons renforcées.

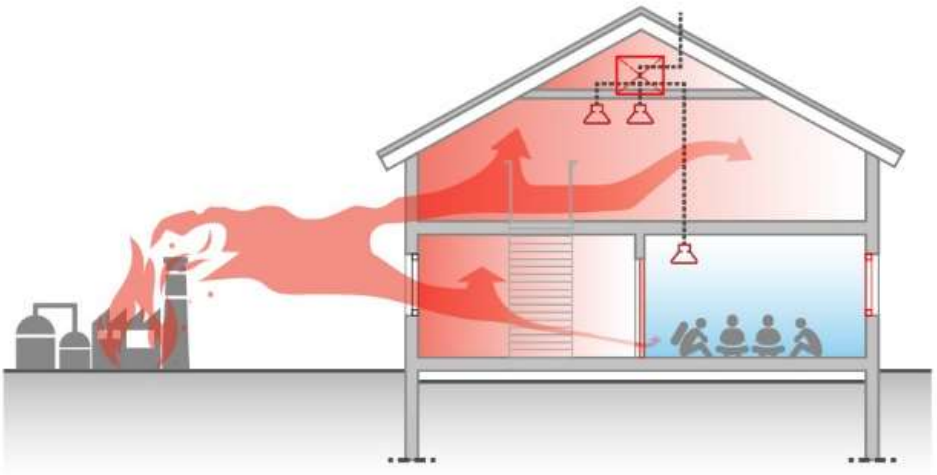


Figure 22 : En cas de risque toxique, une pièce confinée (en bleu ci-dessus) peut servir de refuge pour les occupants.

B / LE RISQUE NUCLÉAIRE : UN CAS SPÉCIFIQUE

Le territoire métropolitain accueille une installation nucléaire de base. Il s'agit d'un réacteur à haut flux situé à l'Institut Laüe-Langevin qui, en cas d'évènement, est susceptible de générer une pollution radioactive dans sa proximité selon les vents dominants. Un principe de non augmentation de la vulnérabilité doit être observé. En ce sens, aucun logement ne doit être construit dans un rayon de 500 m autour du site. Le confinement reste toutefois recommandé dans les logements situés dans la proximité immédiate.

2_LE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

Le transport de matières dangereuses (TMD) passe par 3 canaux différents :

- Le transport sur route ;
- Le transport ferroviaire ;
- Le transport par canalisation.

Les deux premiers relevant plutôt du pouvoir de police du maire ne sont pas concernés par le présent document. Seul le transport par canalisation sera visé ici. Sur le territoire métropolitain, le TMD est généré par 6 canalisations et impacte 27 communes.

Les grands principes à mettre en place par rapport aux transports de matière dangereuse sont EVITER et RESISTER. A cet effet, les orientations à appliquer sont les suivantes :

➔ **Localiser les ERP (établissements recevant du public) ou les IGH (Immeuble de Grande Hauteur), en dehors des espaces impactés par les zones d'effets les plus importantes conformément aux servitudes d'utilité publiques annexées.**

Les établissements recevant du public, et notamment les lieux les plus difficilement évacuables, sont à éviter dans les secteurs à les plus rapprochés des canalisations de TMD ; de par leur usage et leur conception, ils peuvent fragiliser la gestion de crise. Pour tous projets d'ERP ou d'IGH, une étude de compatibilité pourra être réalisée en associant l'exploitant de la canalisation si nécessaire.

➔ **Permettre et faciliter l'accès aux ouvrages de protection pour les équipes d'exploitation.**

La proximité d'une canalisation de TMD peut générer des aléas importants dans sa proximité immédiate. À cet effet, un recul est à prendre en compte. Ce dernier est défini par la SUP associée à l'ouvrage. En outre, ce recul est nécessaire pour que les équipes en charge de l'entretien et de l'exploitation de l'ouvrage puissent assurer la maintenance ou réaliser les travaux nécessaires à leur exploitation ou leur sécurisation.

➔ **Adapter la construction à l'aléa notamment pour les canalisations aériennes.**

Pour tous les projets situés dans le périmètre de SUP TMD dont la canalisation est aérienne (non enterrée), les constructions nouvelles devront prévoir des pièces et espaces de confinement et/ou renforcés selon l'aléa en présence.

5_CARTE DE SYNTHÈSE DES ALÉAS

GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

L'AGENCE

PLAN DE SYHTHÈSE DES ALÉAS

Document arrêté en Conseil Métropolitain le 28 septembre 2018

PLUI
Plan Local d'Urbanisme Intercommunal

Pour connaître l'ensemble des prescriptions règlementaires, il convient de se reporter à l'ensemble des plans répertoriés de A à J ainsi qu'au règlement graphique.

ALEAS (RISQUES NATURELS)

ALEAS HYDRAULIQUES

- Inondation de plaine et crues rapides des rivières
- Inondation par remontée de nappe
- Crues des torrents et rivières torrentielles
- Ruissellement sur versant et ravinement

ALEAS GRAVITAIRES

- Avalanches
- Affaissements, effondrements et suffosion (hors mines)
- Eboulements, chutes de pierres et de blocs
- Glissements de terrain

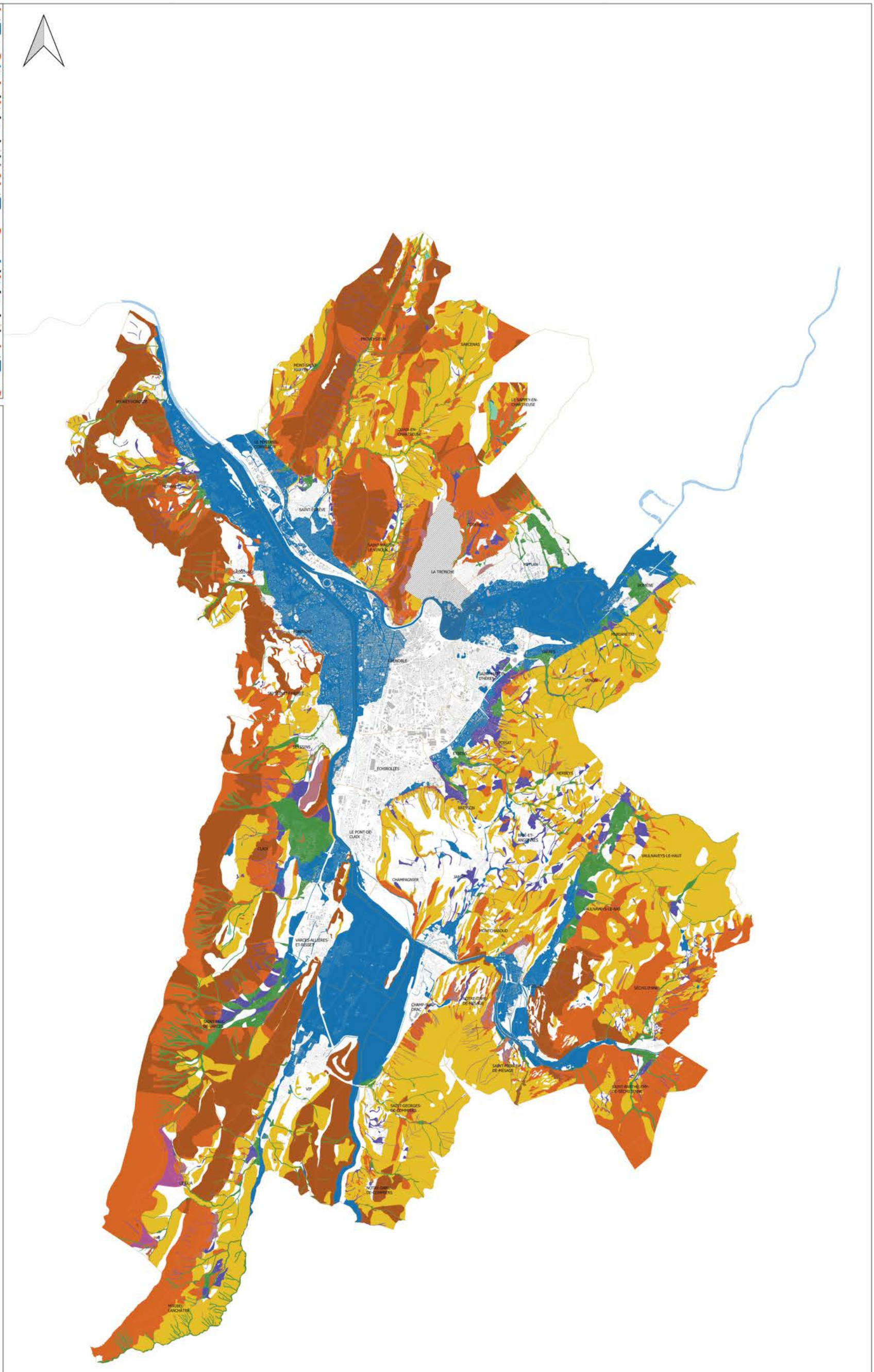
- Multirisques (présence de plusieurs aléas sur un même secteur)

/// Connaissance du risque en cours d'évaluation

LIMITES ADMINISTRATIVES

- COMMUNALE
- BÂTIMENT
- COURS D'EAU

Sources :
@ DGFiP Cadastre 2016
@ DREAL Auvergne Rhône-Alpes



0 1 2 3 4 km

PLAN DE SYNTHESE DES ALEAS

ZOOM NORD-OUEST

ALEAS (RISQUES NATURELS)

ALEAS HYDRAULIQUES

- Inondation de plaine et crues rapides des rivières
- Inondation par remontée de nappe
- Crues des torrents et rivières torrentielles
- Ruissellement sur versant et ravinement

ALEAS GRAVITAIRES

- Avalanches
- Affaissements, effondrements et suffosion (hors mines)
- Eboulements, chutes de pierres et de blocs
- Glissements de terrain

- Multirisques (présence de plusieurs aléas sur un même secteur)

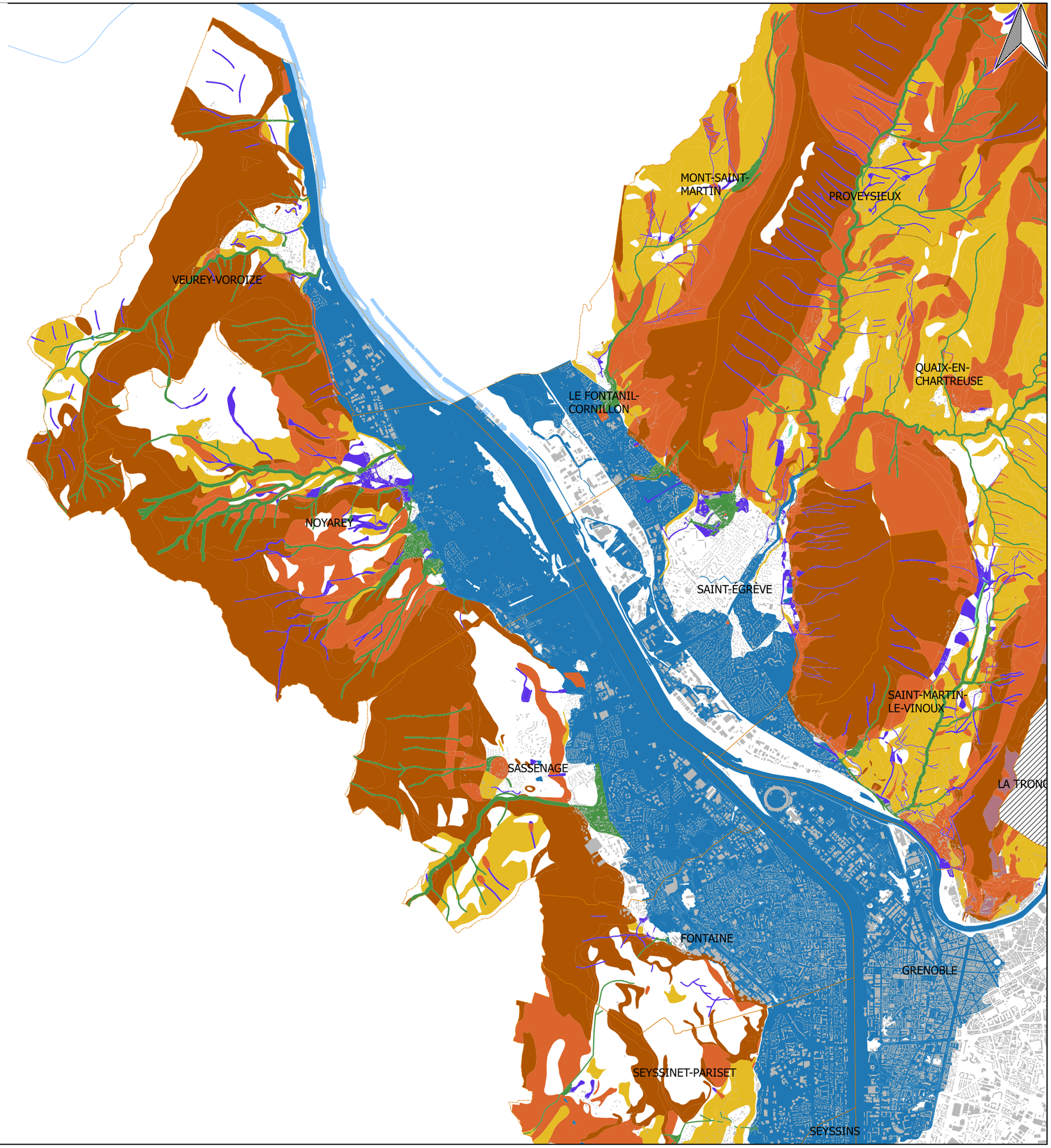
- Connaissance du risque en cours d'évaluation

LIMITES ADMINISTRATIVES

- COMMUNALE
- BÂTIMENT
- COURS D'EAU

Sources :
@ DGFiP Cadastre 2016
@ DREAL Auvergne Rhône-Alpes

0 1 2 3 4 km



REGLEMENT GRAPHIQUE

Document arrêté le 28 septembre 2018

PLAN

PLAN DE SYNTHESE DES ALEAS

ZOOM NORD

ALEAS (RISQUES NATURELS)

ALEAS HYDRAULIQUES

- Inondation de plaine et crues rapides des rivières
- Inondation par remontée de nappe
- Crues des torrents et rivières torrentielles
- Ruissellement sur versant et ravinement

ALEAS GRAVITAIRES

- Avalanches
- Affaissements, effondrements et suffosion (hors mines)
- Eboulements, chutes de pierres et de blocs
- Glissements de terrain

- Multirisques (présence de plusieurs aléas sur un même secteur)

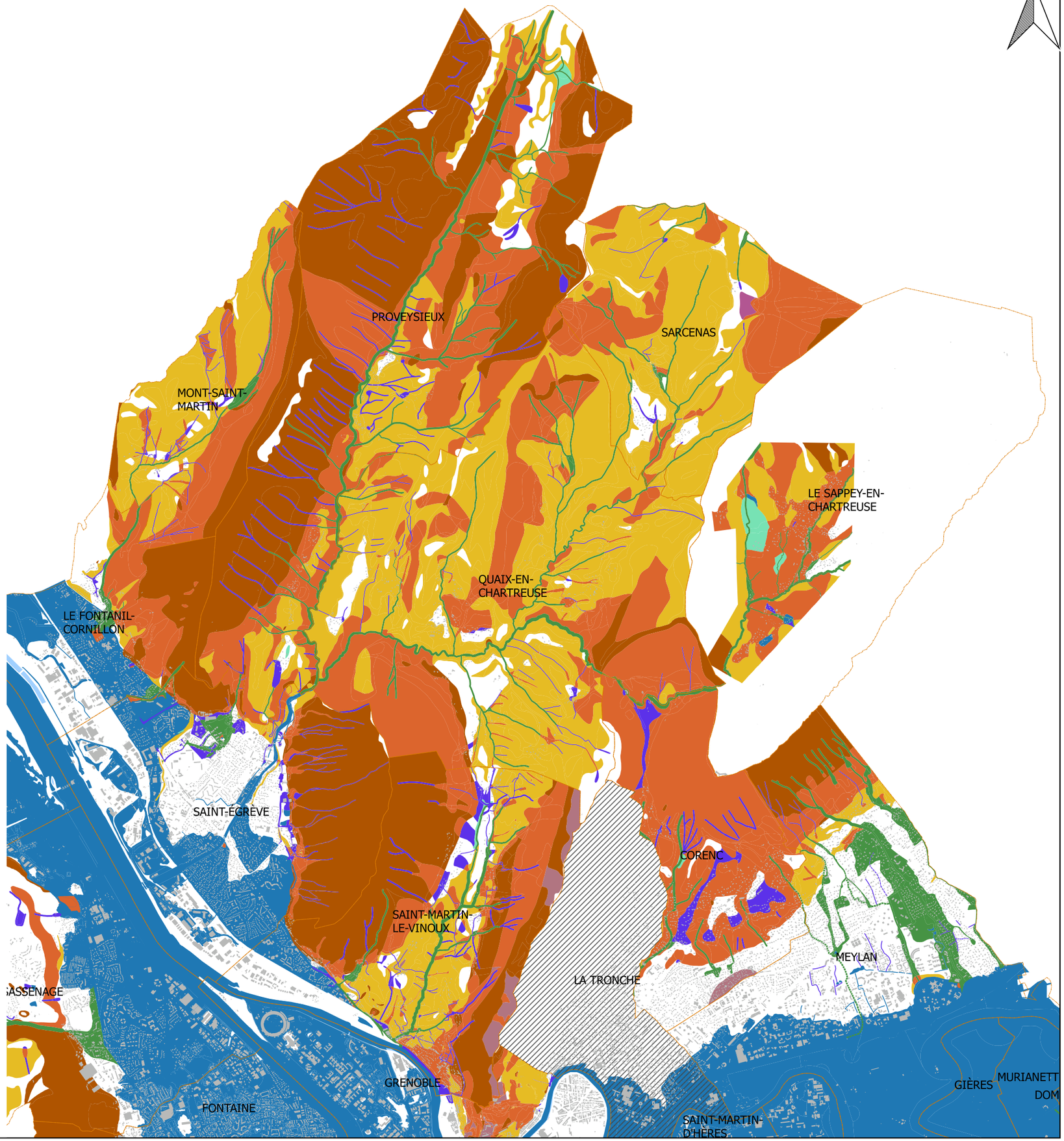
- Connaissance du risque en cours d'évaluation

LIMITES ADMINISTRATIVES

- COMMUNALE
- BÂTIMENT
- COURS D'EAU

Sources :
@ DGFiP Cadastre 2016
@ DREAL Auvergne Rhône-Alpes

0 1 2 3 4 km



REGLEMENT GRAPHIQUE

Document arrêté le 28 septembre 2018

PLAN

PLAN DE SYNTHESE DES ALEAS

ZOOM OUEST

ALEAS (RISQUES NATURELS)

ALEAS HYDRAULIQUES

- Inondation de plaine et crues rapides des rivières
- Inondation par remontée de nappe
- Crues des torrents et rivières torrentielles
- Ruissellement sur versant et ravinement

ALEAS GRAVITAIRES

- Avalanches
- Affaissements, effondrements et suffosion (hors mines)
- Eboulements, chutes de pierres et de blocs
- Glissements de terrain

- Multirisques (présence de plusieurs aléas sur un même secteur)

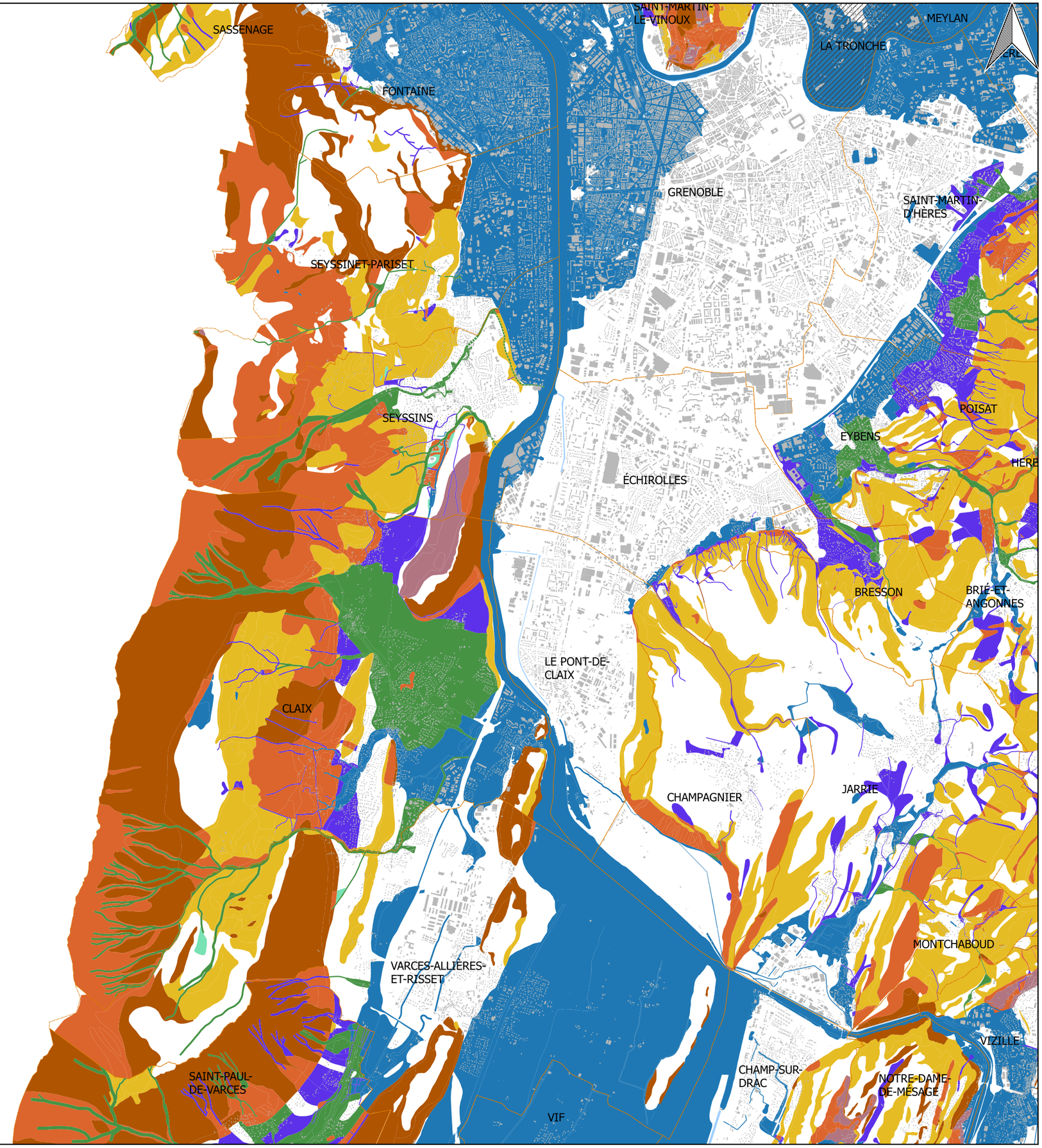
- Connaissance du risque en cours d'évaluation

LIMITES ADMINISTRATIVES

- COMMUNALE
- BÂTIMENT
- COURS D'EAU

Sources :
@ DGFiP Cadastre 2016
@ DREAL Auvergne Rhône-Alpes

0 1 2 3 4 km



REGLEMENT GRAPHIQUE

Document arrêté le 28 septembre 2018

PLAN

PLAN DE SYNTHESE DES ALEAS

ZOOM EST

ALEAS (RISQUES NATURELS)

ALEAS HYDRAULIQUES

- Inondation de plaine et crues rapides des rivières
- Inondation par remontée de nappe
- Crues des torrents et rivières torrentielles
- Ruissellement sur versant et ravinement

ALEAS GRAVITAIRES

- Avalanches
- Affaissements, effondrements et suffosion (hors mines)
- Eboulements, chutes de pierres et de blocs
- Glissements de terrain

- Multirisques (présence de plusieurs aléas sur un même secteur)

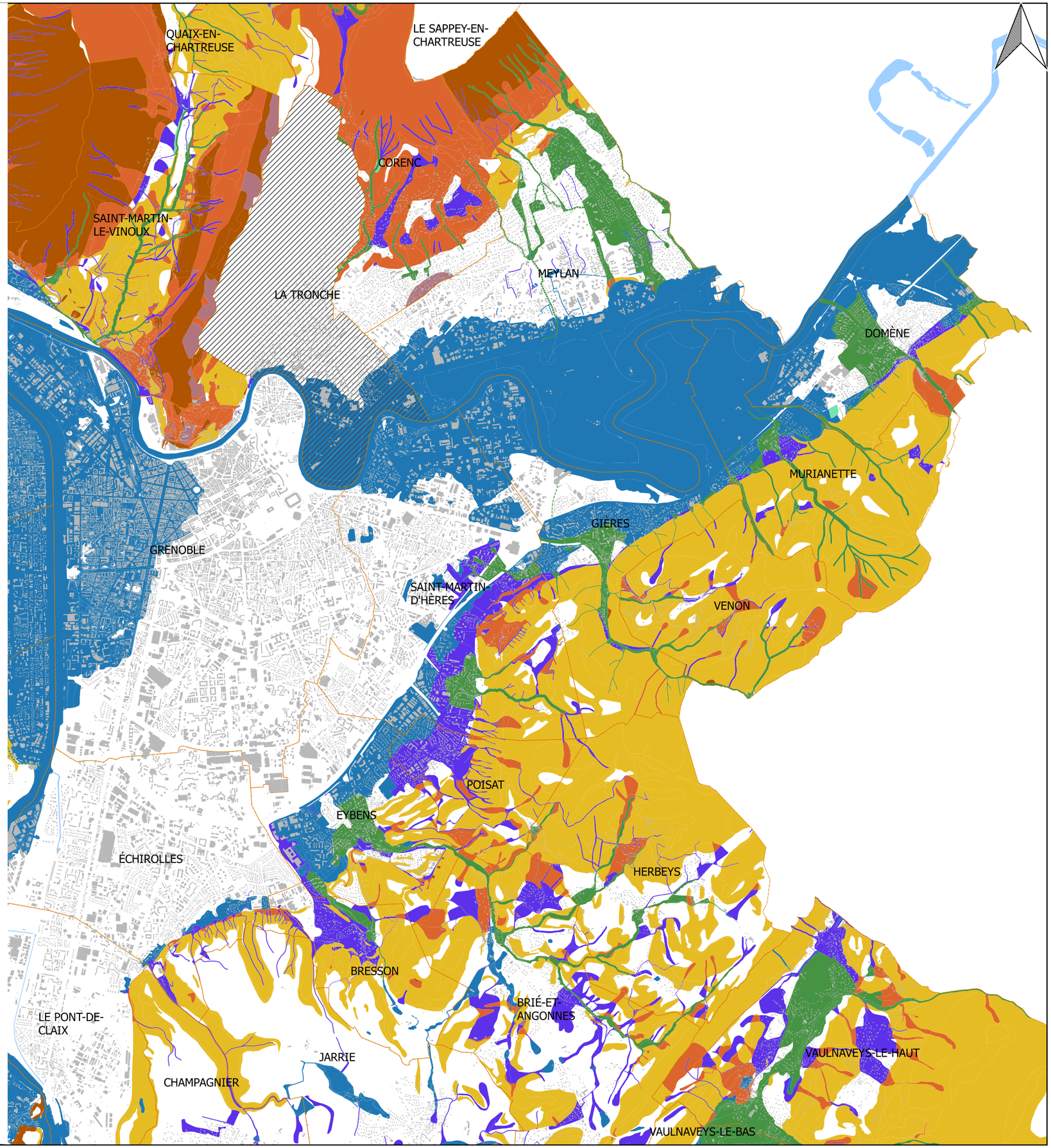
- Connaissance du risque en cours d'évaluation

LIMITES ADMINISTRATIVES

- COMMUNALE
- BÂTIMENT
- COURS D'EAU

Sources :
@ DGFiP Cadastre 2016
@ DREAL Auvergne Rhône-Aples

0 1 2 3 4 km



REGLEMENT GRAPHIQUE

Document arrêté le 28 septembre 2018

PLAN

PLAN DE SYNTHESE DES ALEAS

ZOOM SUD-OUEST

ALEAS (RISQUES NATURELS)

ALEAS HYDRAULIQUES

- Inondation de plaine et crues rapides des rivières
- Inondation par remontée de nappe
- Crues des torrents et rivières torrentielles
- Ruissellement sur versant et ravinement

ALEAS GRAVITAIRES

- Avalanches
- Affaissements, effondrements et suffosion (hors mines)
- Eboulements, chutes de pierres et de blocs
- Glissements de terrain

- Multirisques (présence de plusieurs aléas sur un même secteur)

- Connaissance du risque en cours d'évaluation

LIMITES ADMINISTRATIVES

- COMMUNALE
- BÂTIMENT
- COURS D'EAU

Sources :
@ DGFiP Cadastre 2016
@ DREAL Auvergne Rhône-Alpes

0 1 2 3 4 km

REGLEMENT GRAPHIQUE

Document arrêté le 28 septembre 2018

PLAN

PLAN DE SYNTHESE DES ALEAS

ZOOM SUD-EST

ALEAS (RISQUES NATURELS)

ALEAS HYDRAULIQUES

- Inondation de plaine et crues rapides des rivières
- Inondation par remontée de nappe
- Crues des torrents et rivières torrentielles
- Ruissellement sur versant et ravinement

ALEAS GRAVITAIRES

- Avalanches
- Affaissements, effondrements et suffosion (hors mines)
- Eboulements, chutes de pierres et de blocs
- Glissements de terrain

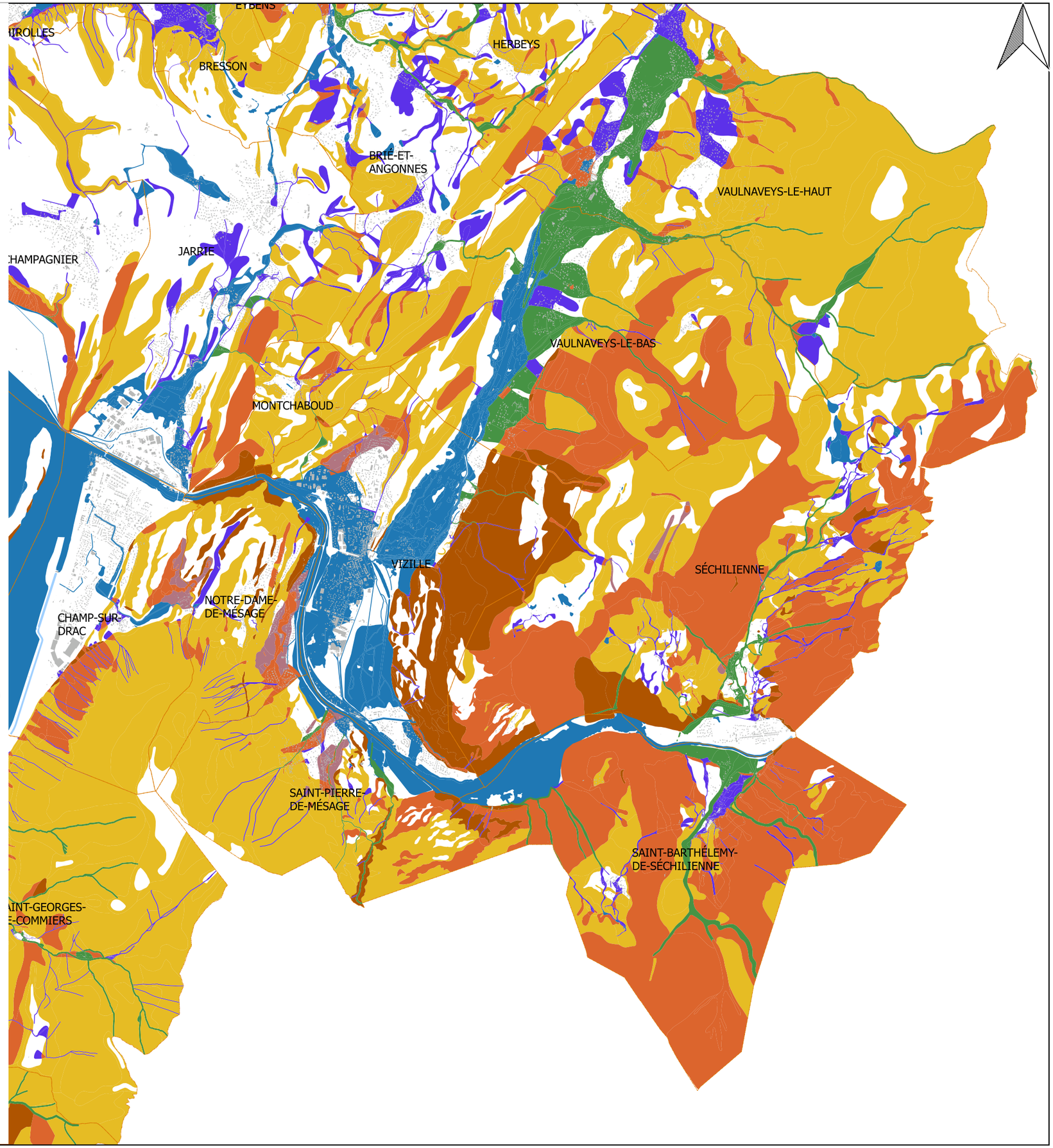
- Multirisques (présence de plusieurs aléas sur un même secteur)
- Connaissance du risque en cours d'évaluation

LIMITES ADMINISTRATIVES

- COMMUNALE
- BÂTIMENT
- COURS D'EAU

Sources :
@ DGFiP Cadastre 2016
@ DREAL Auvergne Rhône-Aubes

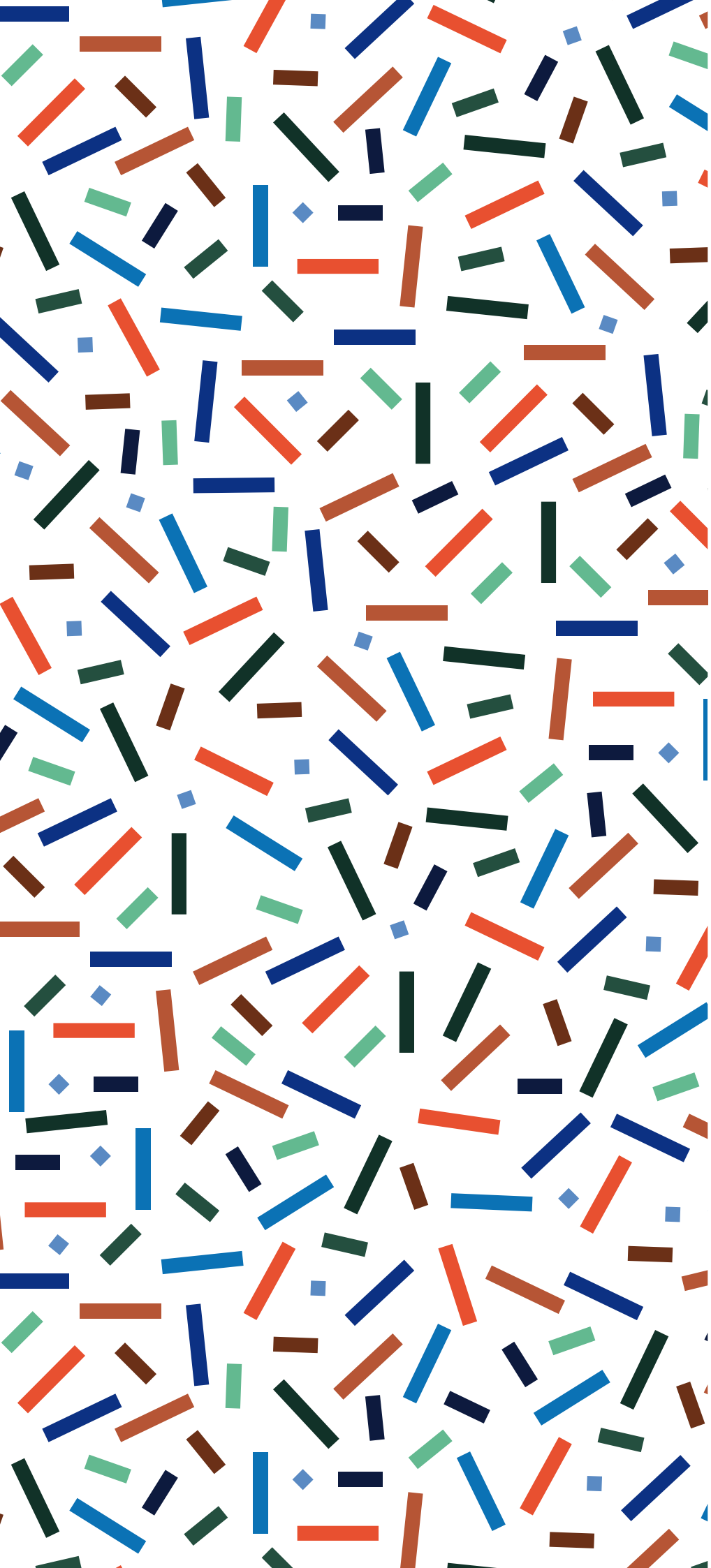
0 1 2 3 4 km



REGLEMENT GRAPHIQUE

Document arrêté le 28 septembre 2018

PLAN



L'AGENCE
D'URBANISME DE LA RÉGION GRENOBLOISE

GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

PLUi
Plan Local d'Urbanisme Intercommunal

GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE
Le Forum
3 rue Malakoff
38 031 Grenoble cedex 01

lametro.fr

Identité : www.studioplay.fr