

SÉMINAIRE INTRODUCTIF RISQUES ET RÉSILIENCE

LA MÉTROPOLE GRENOBLOISE ET LES RISQUES D'INONDATION
LES CONTEXTES DÉCISIONNELS ET RÉGLEMENTAIRES
LES INGÉNIERIES DÉDIÉES AUX RISQUES

Ateliers de projet - Licence 3 - ENSAG

SOMMAIRE DE L'INTERVENTION

- 1. CADRE DE LA COMMANDE D'ATELIERS AUPRÈS DE L'ENSAG :
RAPPELS CONCERNANT :**
 - Grenoble-Alpes Métropole
 - L'Agence d'urbanisme de la région grenobloise
- 2. CONTEXTE ET EXPOSÉ DE LA PROBLÉMATIQUE RISQUES ET
RÉSILIENCE**
- 3. ATTENDUS VIS-À-VIS DES ATELIERS**

1

**PRÉSENTATION DE GRENOBLE-ALPES
MÉTROPOLE ET DE L'AGENCE
D'URBANISME**

**POURQUOI UN SUJET « RISQUES ET
RÉSILIENCE » ?**



GRENOBLE-ALPES
MÉTROPOLE

Présentation de Grenoble-Alpes Métropole

Grenoble-Alpes Métropole est une **métropole française de droit commun**, située dans le département de l'Isère et organisée autour de la ville de Grenoble.

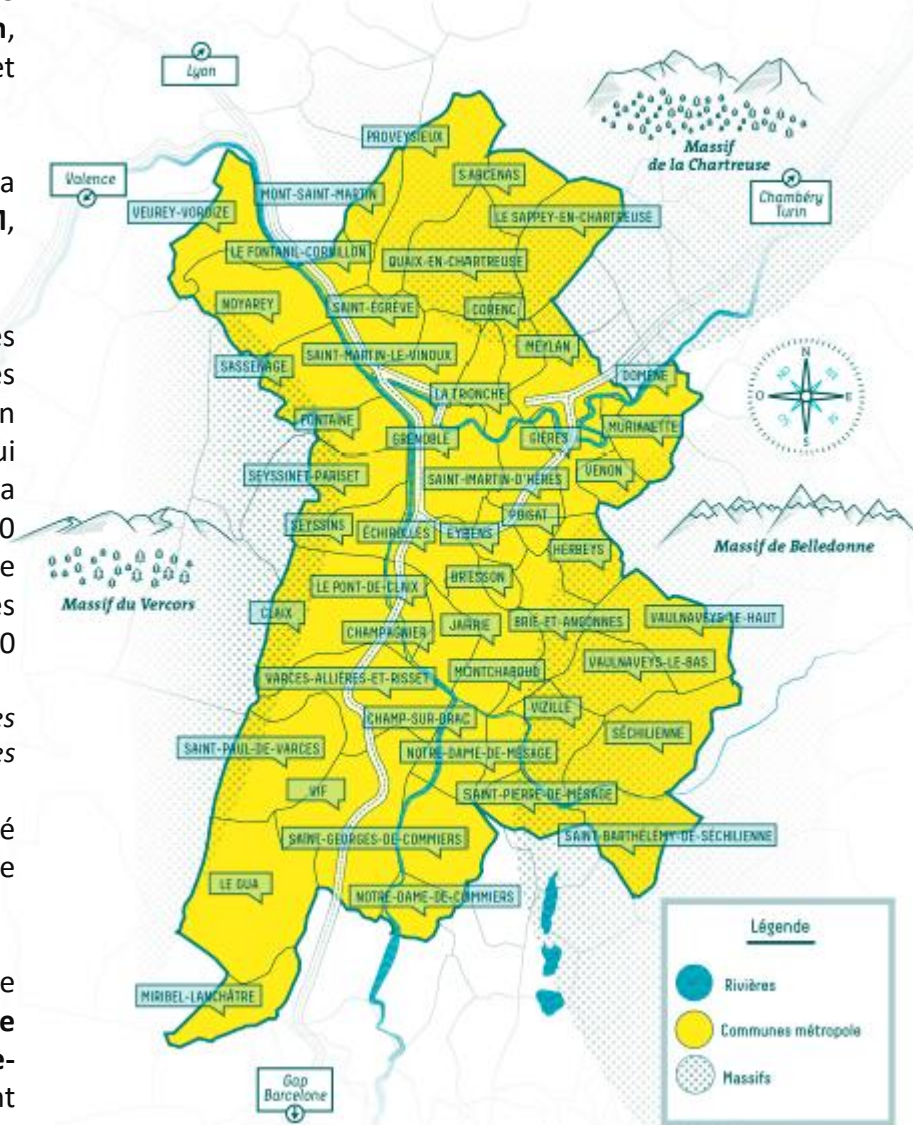
Dans le cadre de l'Acte III de la décentralisation, la loi **MAPTAM**, promulguée le 27 janvier 2014, prévoit qu' :

« Au 1er janvier 2015, sont transformés par décret en une métropole les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre qui forment, à la date de la création de la métropole, un ensemble de plus de 400 000 habitants dans une aire urbaine, au sens de l'Institut national de la statistique et des études économiques, de plus de 650 000 habitants. » -

Article L. 5217-1 I du Code général des collectivités territoriales

Répondant à ces critères, la communauté d'agglomération grenobloise a changé de statut pour devenir une métropole.

Avec ses **49 communes**, la métropole grenobloise est la **première intercommunalité de la région Auvergne-Rhône-Alpes**, la métropole de Lyon étant une collectivité territoriale à statut particulier.



GRENOBLE - ALPES
MÉTROPOLE



GRENOBLE-ALPES
MÉTROPOLE

Une délibération cadre



GRENOBLE - ALPES
MÉTROPOLE

Vers une stratégie globale de résilience métropolitaine en 5 axes

Axe 1 : Développer une expertise « risques et résilience » basée sur l'amélioration des connaissances : mieux intégrer les enjeux risques au sein des politiques et projets métropolitains et co construire avec l'Etat une action publique préventive co partagée

- ✓ Favoriser l'intégration de la résilience au sein du PLUi métropolitain, via le PADD et l'élaboration d'une OAP thématique « risques et résiliences » (première en France)
- ✓ Améliorer la connaissance des aléas sur le territoire métropolitain (réalisation et actualisation des cartographies aléas sur les communes et intégration d'une nouvelle version réglementaire)
- ✓ Développer une connaissance fine de la vulnérabilité sur les secteurs stratégiques (ZIS, Inovallée, Presqu'île, secteurs denses urbanisés et exposés,...)
- ✓ Identifier les enjeux et zones de très fortes vulnérabilités aux inondations (Hot Spot)
- ✓ Poursuivre l'appui interne aux projets métropolitains (A 480, MIKADO, Porte du Vercors, A480,...)

Axe 2 : Favoriser une pratique de l'urbanisme résilient et soutenir la réduction de la vulnérabilité existante : développer des solutions d'adaptation et favoriser une évolution des formes urbaines dans les secteurs exposés.

- ✓ Soutenir les diagnostics et les mesures de réduction de la vulnérabilité des enjeux existants à l'échelle des projets et de la parcelle (bâti, réseau, équipement...)
- ✓ Favoriser les pratiques d'aménagement et d'urbanisation résilientes pour les nouveaux projets, notamment dans le cadre du renouvellement urbain
- ✓ Dynamiser l'innovation et les savoirs faire au niveau de la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre dans le champ de la construction et de l'aménagement.

Axe 3 : Aider à la planification de crise communale et planifier les modalités d'intervention métropolitaines en cas de crise majeure : tout en respectant les pouvoirs de police du Maire et du Préfet, développer une ressource méthodologique pour les communes et organiser les capacités d'intervention métropolitaines dans les crises majeurs

- ✓ Participer à l'émergence de volets spécifiques et opérationnels au sein des PCS communaux
- ✓ Encourager le développement d'outils d'aide à la décision communaux en matière d'alerte hydrométéorologique en temps réel, en lien avec la future compétence GEMAPI
- ✓ Elaborer et mettre en œuvre un plan de continuité d'activité métropolitain
- ✓ Favoriser le développement de plan de continuité d'activité et de mise en sécurité dans les établissements et entreprises en zones exposées



GRENOBLE-ALPES
MÉTROPOLE

Un projet de délibération cadre (suite)



GRENOBLE - ALPES
MÉTROPOLE

Vers une stratégie globale de résilience métropolitaine en 5 axes (suite)

Axe 4 : Améliorer, diffuser et entretenir une culture du risque métropolitaine : informer et sensibiliser les populations et les décideurs sur les risques à prendre en compte et les mesures à mettre en œuvre

- ✓ Elaborer une démarche adaptée de sensibilisation et d'information sur les risques d'inondation et plus largement sur les risques majeurs tels qu'ils se déclinent sur la métropole
- ✓ Encourager et soutenir les initiatives communicationnelles et culturelles (audiovisuelle, numérique et artistique) alimentant ou entretenant la culture locale du risque
- ✓ Elaborer et mettre en œuvre un plan de continuité d'activité métropolitain
- ✓ Favoriser le développement de plan de continuité d'activité et de mise en sécurité au niveau des opérateurs de services publics, les établissements et entreprises en zones exposées

Axe 5 : Favoriser les partenariats scientifiques et techniques : entretenir un lien étroit avec les sphères techniques et scientifiques afin d'alimenter le projet de métropole résiliente

- ✓ Pérenniser et développer l'appui d'un conseil scientifique et technique vis-à-vis de la stratégie de résilience métropolitaine en lien avec la sphère scientifique et universitaire locale (Conseil scientifique et technique du PARN)
- ✓ Maintenir le soutien aux structures techniques et de ressources méthodologiques sur les risques majeurs (CEPRI, IRMa, ARAMIS,...)
- ✓ Intégrer et agir au sein de réseaux internationaux métropolitains développant une démarche de résilience (resilient cities network)
- ✓ Participer à des projets et programmes de recherche et opérationnels traitant des préoccupations risques métropolitaines

1 PRÉSENTATION DE L'AGENCE D'URBANISME

- > Créée en 1967 (LOF), affiliée à la Fédération nationale des agences d'urbanismes (FNAU), l'Agence d'urbanisme est un **outil technique et stratégique** d'ingénierie publique, **à l'écoute et au service de ses membres : association loi 1901**, elle réunit dans sa gouvernance partenariale, les collectivités territoriales, l'État, les acteurs de l'aménagement et du développement local. Une cinquantaine d'agences existent en France.
- > Conformément à **l'article L132-6 du code de l'urbanisme**, l'Agence d'urbanisme intervient sur les sujets du **développement territorial, de l'aménagement et de l'urbanisme**, en les nourrissant de son expertise en matière d'**observation** et de **prospective**.
- > Avec une **équipe pluridisciplinaire** actuelle d'environ **60 personnes**, elle réalise un **programme d'activité partenarial** voté annuellement par son Conseil d'administration.
- > Trait particulier, elle offre aux élus et techniciens des collectivités **un cadre de dialogue** et une **offre d'ingénierie mutualisée** répondant à **un objectif d'intérêt général et de capitalisation collective**.
- > Son caractère souple, adaptable et évolutif en fait **un outil d'accompagnement au changement et à l'innovation** dans un contexte qui le nécessite : réformes du cadre législatif et institutionnel, optimisation des finances publiques, évolution des modes de vie...

1 PRÉSENTATION DE L'AGENCE D'URBANISME



Accompagner les DÉMARCHES PROSPECTIVES et l'INNOVATION TERRITORIALE

→ APPUI AUX RÉFLEXIONS DE RECOMPOSITION TERRITORIALE

- Coopération métropolitaine Voironnais - Grésivaudan - Métropole
- Réflexion sur les autorités organisatrices de mobilité
- Analyse des systèmes territoriaux - séminaire SCoT 10 mars
- Atlas réseau des agences Auvergne Rhône-Alpes INSEE

→ IDENTIFICATION DE LA VULNÉRABILITÉ DES SYSTÈMES ET RECHERCHE DE NOUVEAUX MODÈLES

- Analyse relations métropole lyonnaise et grenobloise
- Analyse des processus de métropolisation
- Impact sur l'économie territoriale
- Etude stations
- Vulnérabilité énergétique
- Urbanisme et Santé
- OBS'y - Baro'Méto II
- Modèle déplacement - club modélisation
- Projections scolaires, démographiques

→ INNOVATION

- Conseil scientifique

→ VEILLE - MÉTHODOLOGIE

- Pratiques territoriales innovantes (éco-quartier)
- Participation clubs FNAU



Participer à la PLANIFICATION et à l'élaboration des STRATÉGIES TERRITORIALES

→ CONTRIBUTION À L'ÉLABORATION DES DOCUMENTS D'URBANISME

- Réflexions préalables SRADDET
- Les SCoT
- Les PLUi / PLU

→ CONTRIBUTION À L'ÉLABORATION DE STRATÉGIES TERRITORIALES

- Projets de territoire
- Articulation chartes PNR et documents d'urbanisme
- Démarche départementale des espaces naturels et agricoles

→ CONTRIBUTION À L'ÉLABORATION DES PROJETS URBAINS

→ CONTRIBUTION À LA REPRÉSENTATION DES TERRITOIRES ET DE LEURS INTERACTIONS



Renforcer l'EXPERTISE THÉMATIQUE au service des POLITIQUES PUBLIQUES

→ POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES

- Intégration dans les documents de planification (Etat initial de l'environnement et Evaluation environnementale)
- Appui au suivi et à la mise en œuvre du SRCE
- Définition des trames vertes et bleues à l'échelle locale
- Démarche énergie climat
- Démarche Air Bruit

→ ÉCONOMIE TERRITORIALE

- Définition de stratégies de développement et d'aménagement économique
- Etudes de programmation
- Expertise foncière, schéma zones d'activité
- Etudes sectorielles (innovation, économie présentielle dont études commerces...)

→ MOBILITÉ

- Articulation urbanisme / transport
- Appui à la conception de politiques de déplacement et de stationnement
- Appui aux projets (infrastructures et services à la mobilité)
- Connaissance des pratiques de mobilité, flux et TC (observatoire des déplacements, EMD)
- Guide « Espaces publics et voirie »

→ HABITAT

- Stratégie d'habitat territoriale (PLH)
- Appui observation départementale de l'habitat
- Appui aux politiques de mixité et d'attribution
- Observatoire local des loyers

→ COHÉSION SOCIALE ET TERRITORIALE

- Appui aux politiques de cohésion sociale et urbaine
- Analyse des fragmentations socio-spatiales
- Analyse des besoins sociaux

→ POLITIQUES FONCIÈRES

- OFPI
- Etudes de gisement foncier
- Appui aux opérateurs fonciers (urbanisme opérationnel)
- Foncier économique et stratégie de reconversion des friches économiques



Diffuser l'OBSERVATION dans les projets

1 LE SUJET : ABORDÉ PARTIELLEMENT PAR LE CONSEIL SCIENTIFIQUE DE L'AGENCE

« **Risques** », **vulnérabilité** », « **résilience** » : trois notions renvoyant à des acceptations et des dimensions plurielles, interdisciplinaires et multi-scalaires, qui interpellent l'outil d'ingénierie qu'est l'agence d'urbanisme, et plus globalement les professionnels de l'aménagement et de l'urbanisme.

- > **Une dimension spatiale au regard des enjeux humains et territoriaux** (populations exposées, tissus urbains, zones activités et bâtis impactés, infrastructures et réseaux concernés...)
- > **Une dimension de gestion de crise** renvoyant à de l'organisationnel et aux évolutions technologiques liées
- > **Une dimension sociologique et culturelle** (acceptabilité, solidarité, mémoire du risque, acculturation, usages, pratiques et représentations...)
- > **Une dimension scientifique et technique** (renvoyant aux expertises, process et solutions techniques)
- > **Une dimension juridique et réglementaire** (normes, droit, assurance...)
- > **Une dimension institutionnelle et de gouvernance** (processus de négociation, jeux d'acteurs, ...)

1 LE SUJET : ABORDÉ PARTIELLEMENT PAR LE CONSEIL SCIENTIFIQUE DE L'AGENCE

Exposé des points débattus en ateliers du conseil scientifique

A – Contextualiser et préciser localement le concept de résilience

- Quelles sont les différentes **formes de vulnérabilité** (personnes, infrastructures et réseaux, équipements, patrimoine bâti, gestion de crise...)?
- Comment améliorer la **connaissance locale** des formes de vulnérabilité des territoires par des approches interdisciplinaires?
- Comment penser / adapter / **décliner les enjeux de résilience à l'échelle des territoires** membres de l'Agence, suivant leurs caractéristiques, singularités, atouts/faiblesses?
- Comment mettre en place des **formes innovantes d'observation et de suivi** de la résilience impliquant les acteurs et habitants du territoire?

B – Construire et diffuser une culture du risque / Renouveler la gouvernance

- Comment se donner les conditions de réussite pour une **acceptabilité de la résilience** par le partage d'une véritable culture du risque (le « faire-connaître »)? Quelle est l'acceptabilité locale du risque?
- Le **manque de culture du risque** et les inégalités sociales peuvent-ils constituer un handicap pour les territoires?
- Comment envisager une **transformation progressive des représentations**, des attendus et des pratiques des grandes catégories de publics concernés?
- Quelles pourraient être les **logiques de solidarité territoriale**? Comment partager des logiques communes bénéfiques au développement des territoires?

C - Renouveler la conception de la planification et du projet urbain

- Comment décrire la **situation initiale** et ses enjeux?
- Quel **niveau d'ambition** pour réduire la vulnérabilité?
- Comment faire pour réduire la vulnérabilité des **formes urbaines** existantes?
- Comment réussir leur **conception / évolution / renouvellement** tout en relevant les défis de l'innovation architecturale?
- **Sur quoi agir**? Quelles conditions de **mise en œuvre**?
- A quelles **échelles de réflexions** et à **quel moment du projet** de territoire?

2

**CONTEXTE ET EXPOSÉ DE LA
PROBLÉMATIQUE « RISQUES ET
RÉSILIENCE »**

ZOOM SUR LE RISQUE INONDATION

2 CONTEXTE GÉNÉRAL

- > **La prise en compte des risques naturels dans la planification territoriale et le projet urbain passe par des documents et procédures spécifiques.** Avec l'objectif de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées aux risques, en **réglementant fortement** ou en **interdisant** la constructibilité des secteurs impactés et, dans de rares cas, relocalisant l'occupation humaine existante.
- > **Les documents d'ordre réglementaire sont, pour leur part, élaborés sous la responsabilité des services de l'Etat** et s'imposent aux documents de planification locaux (PLU, PLUi, SCoT...). Leur élaboration, très codifiée, intègre des espaces de discussion et de négociation avec les **collectivités territoriales**.
- > Les **habitants** et les **socio-professionnels** implantés dans les territoires concernés par les risques sont informés de la nature du risque et associés, dans une certaine mesure, à la mise en place des PCS (plans communaux de sauvegarde) sous la responsabilité des maires.

2 CONTEXTE GÉNÉRAL

- > **Selon la nature et l'échelle de la procédure, l'échelle et le degré de prise en compte des risques peuvent être différents** comme l'illustre la comparaison, sur le territoire de Grenoble-Alpes Métropole, entre le risque d'inondations de plaine pris en compte de façon globale à l'échelle du TRI (territoire à risque d'inondations) dans le cadre d'une SLGRI (stratégie locale de gestion du risque d'inondation) donnant lieu à un engagement sur un plan d'action partenarial (avec un PPRi « i » pour inondation de l'Isère Amont ou de la Romanche) – et les risques d'inondation, ou même gravitaires, étudiés et cartographiés à l'échelle communale au travers des PPRN (plan de prévention des risques naturels) qui donnent lieu à un règlement spécifique.

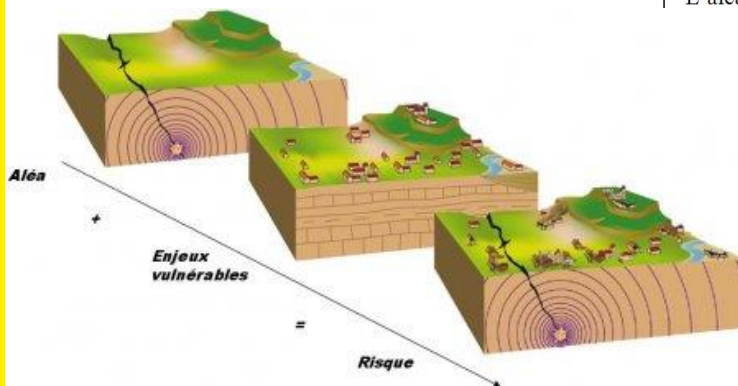
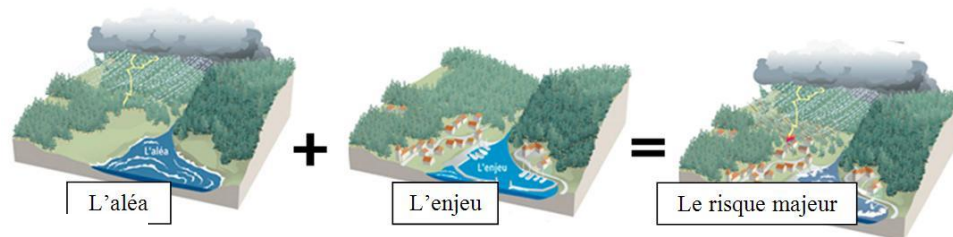
- > Dans les faits, un glissement progressif s'opère **vers une définition « décentralisée » des risques** : la Métropole produit ou co-produit avec l'Etat la connaissance des risques (enjeux, aléas, risques, doctrine réglementaire) sur son périmètre.

- > Débats au sein de l'Etat entre **2 modèles** :
 - Une décentralisation complète avec un Etat qui se cantonne à l'édition de la doctrine et à la vérification
 - Le modèle ancien où l'Etat produit tout de A à Z et « Porte à la connaissance »



Définitions

Le Risque : Aléa x **Vulnérabilité** (UNESCO, 1997)



Le Risque : Aléa x Enjeux vulnérables
(exposés et sensibles)

Constat

Le risque : Aléa x Enjeux vulnérables (exposés et sensibles) / capacités (**résilience**)

La Résilience: du latin resiliere – resiliens, entendue comme capacité de rebond, Fable: le Chêne et le Roseau

La Résilience: triple processus

- *Anticipation : objectivation des aléas (menace)*
- *Adaptation: réduction de la vulnérabilité (fragilité)*
- *Rebond: capacité à gérer la crise et au retour à la normale (robustesse)*





Constat

Le diagnostic local : un territoire sous contraintes importantes

- **Une géographie et une histoire de développement spécifiques**
- **Une exposition multirisques forte du territoire métropolitain:**
 - ✓ **Naturels:** séismes, inondation (nouvel aléa: rupture de digue), torrentiel, ruissellement, mouvement de terrain...
 - ✓ **Technologiques:** SEVESO, TMD, nucléaire, Barrage
- **Des investissements très importants dans la prévention des inondations:**
 - ✓ **Des inondations:** le projet **Isère Amont** (CCI et endiguement: 135 M€, dont ≈ 20 M€ Métropole) et la gestion des systèmes d'endiguement du **Drac** et le projet **Romanche Aval** (28 M€, dont ≈ 6 M€ Métropole) (budget prévention Inondation à venir: culture du risque études vulnérabilité,...)
 - ✓ **Des risques technologiques:** dispositif PARI (PPRT Jarrie) (2 M€, dont 0,5 M€ Métropole) (financement de mesures associées aux PPRT de Domène et Pont de Claix à venir)
- **Des marges de progression importantes:**
 - ✓ **Sauvegarde des populations:** développer des volets inondations spécifiques (alerte, sauvegarde)
 - ✓ **Améliorer la culture du risque** (populations, entreprises...)
 - ✓ **Faire évoluer les formes urbaines vers plus d'adaptation** (architecture, infrastructure verte, gestion des eaux pluviales,...)
 - ✓ **Améliorer la gestion des rivières (GEMAPI)**
- **Une réglementation nationale en évolution :** Circulaire 2011: intégration de l'aléa rupture de digue dans les PPRi, Directive « inondation », SNGRI, TRI/SLGRI
- **Des compétences métropolitaines qui évoluent :** Urbanisme, Assainissement, Voirie, + GEMAPI soit une responsabilité sur les dispositifs de protection hydrauliques (système d'endiguement & ouvrages hydrauliques : CIC, vanne, pompe, barrage) : recensement, suivi, entretien, alerte

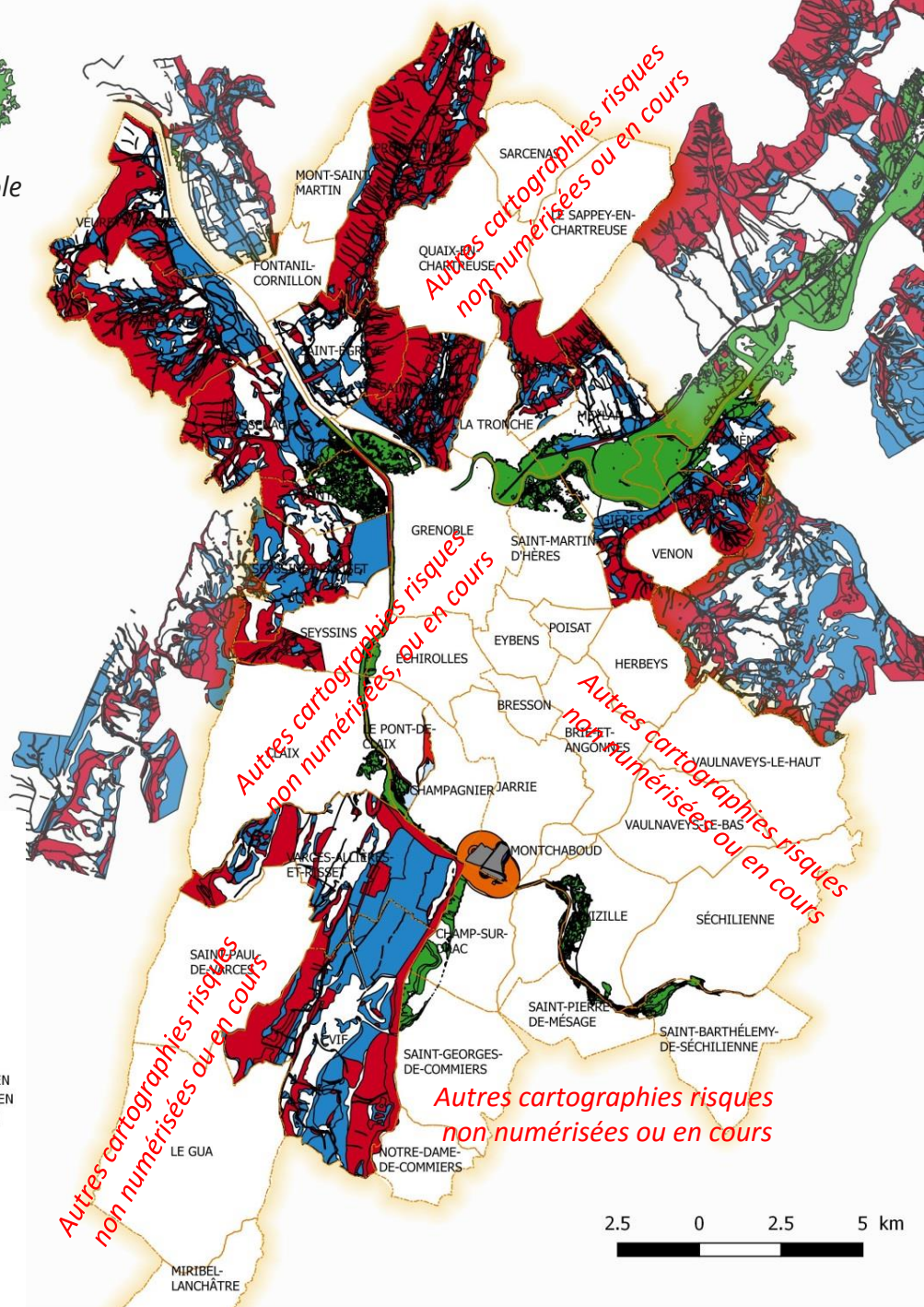


Source : Grenoble-Alpes Métropole

- Un territoire sous **contraintes réglementaires fortes**
- > Toutes cartographies risques (approuvées) confondues :
 - PPR inondation
 - PPR risques gravitaires
 - PPR technologiques

Légende

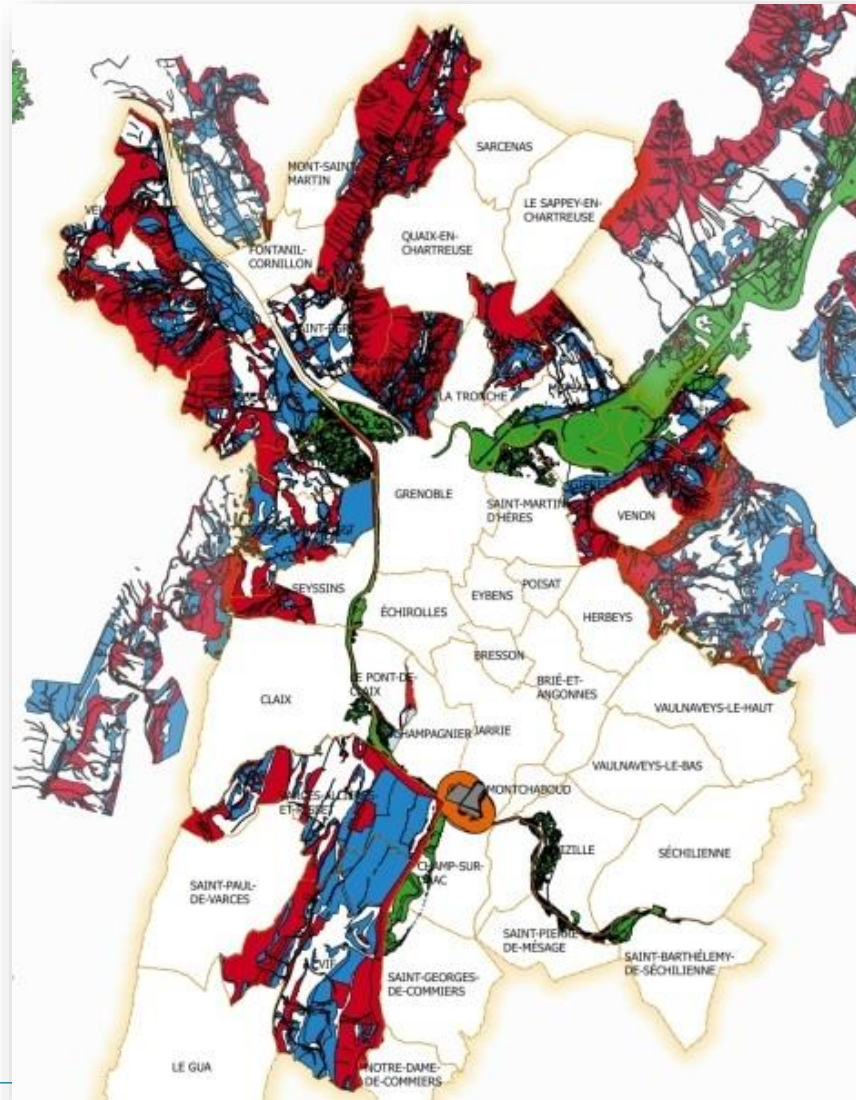
espnat_risque__n_zone_reglement_pprm_s_038	
interdiction	[Red]
prescription	[Blue]
prescriptions	[Light Blue]
L_ZONE_REG_PPRT_20140007_S_038	
zone d'autorisation limitée (B)	[Orange]
zone d'autorisation sous conditions (b)	[Light Orange]
zone d'interdiction (r)	[Purple]
zone d'interdiction stricte (R)	[Dark Purple]
L_PERIMETRE_PPRT_20140007_S_038	[Grey]
TRI	
N_TRI_GREN2012_ISO_HT_S_069_ROMANCHE_MOYEN	[Green]
N_TRI_GREN2012_ISO_HT_S_069_ISERE_AVAL_MOYEN	[Light Green]
N_TRI_GREN2012_HV_S_069_ISERE_AMONT_MOYEN	[Yellow-Green]
N_TRI_GREN2012_ISO_HT_S_069_DRAC_MOYEN	[Dark Green]
Alea Pont de Claix 15204_I_1_d	
ict	[Light Blue]
FCT	[Red]
fg	[Light Blue]
FG	[Red]
FI	[Red]
FV	[Red]
MCT	[Red]



2 CONTEXTE : ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVE RÉGLEMENTAIRE INONDATION

Isère aval (PPRi 2007)

Drac (anticipation
révision PPRi)



PPRi Isère Amont (2007)

Romanche Aval (2012)



GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

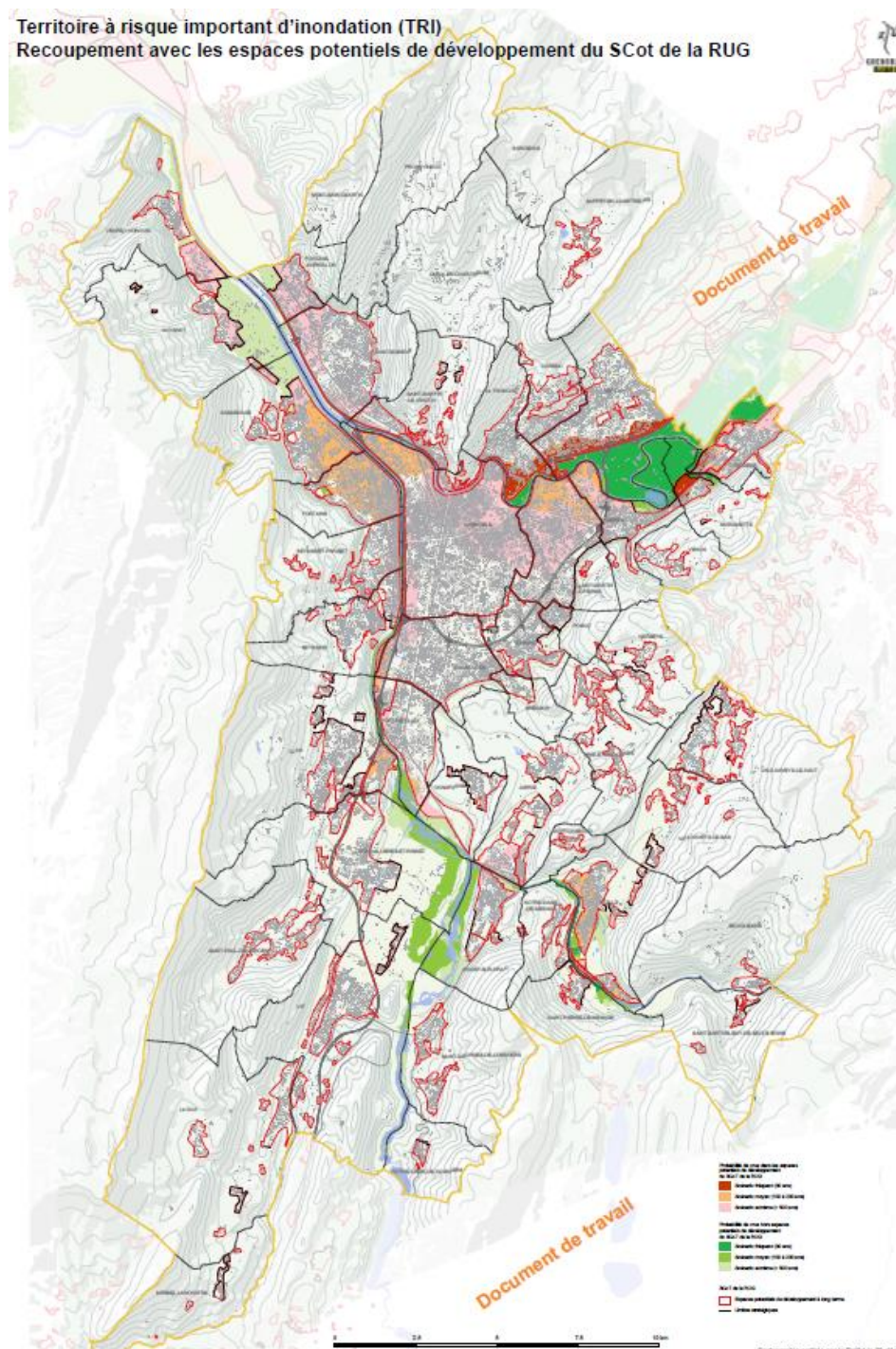
Le risque
d'inondation

Cartographie TRI



GRENOBLE-ALPES
MÉTROPOLITAINE

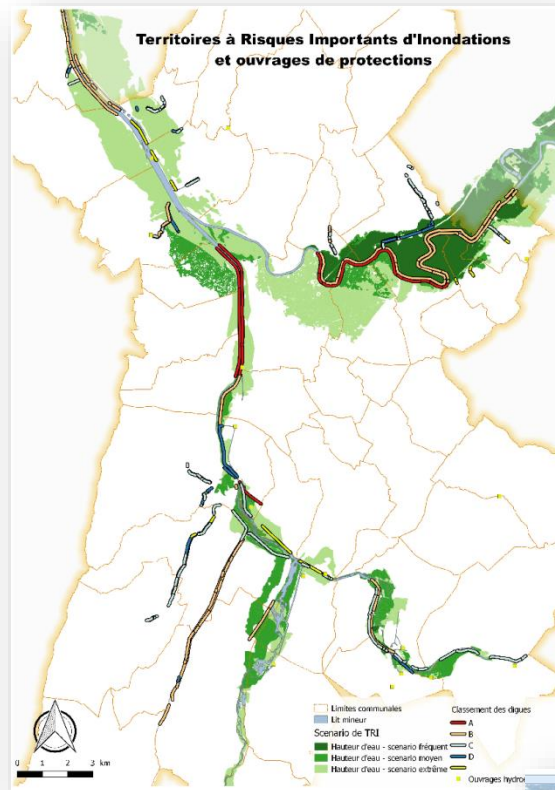
Territoire à risque important d'inondation (TRI)
Recoupement avec les espaces potentiels de développement du SCot de la RUG





GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

Un territoire
endigué, urbanisé
sur les lits majeurs
des rivières



Source : ADIDR

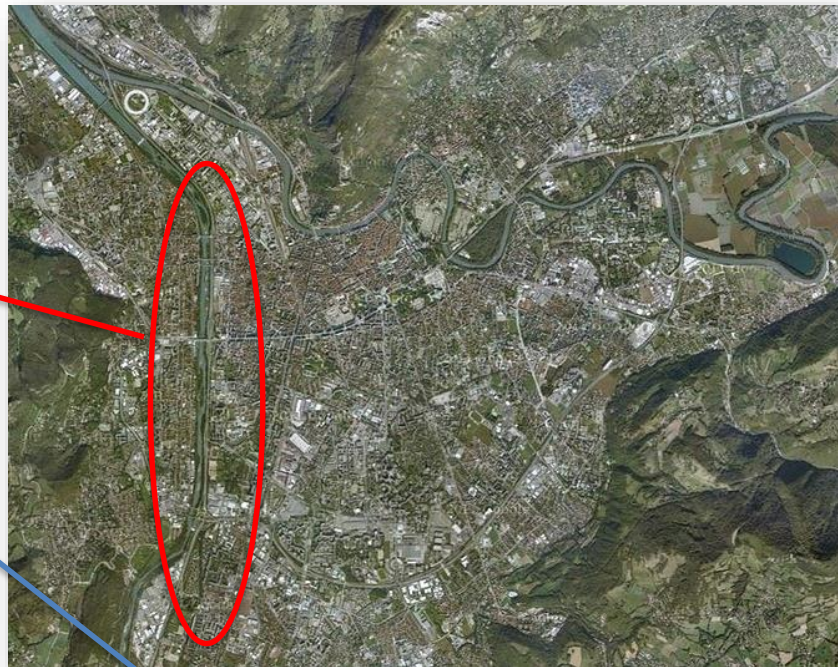


GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

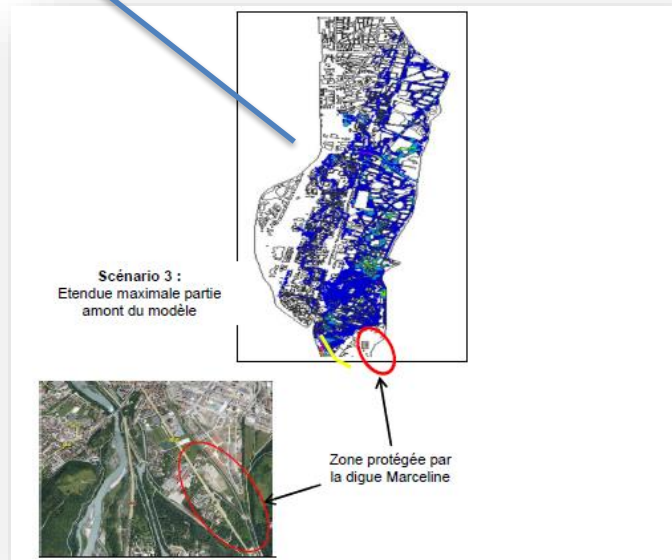
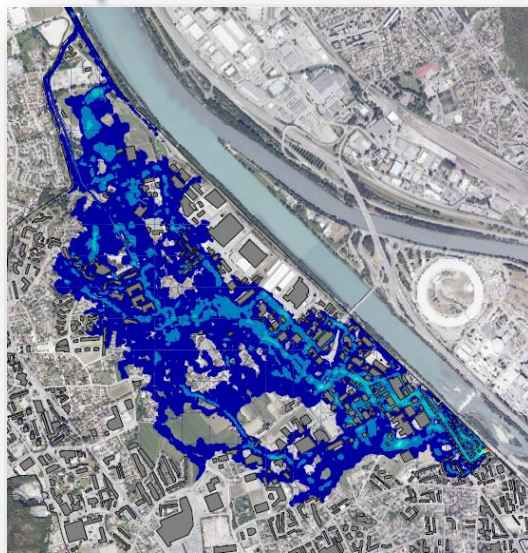
Zoom sur le Drac : Un territoire endigué, urbanisé sur les lits majeurs des rivières

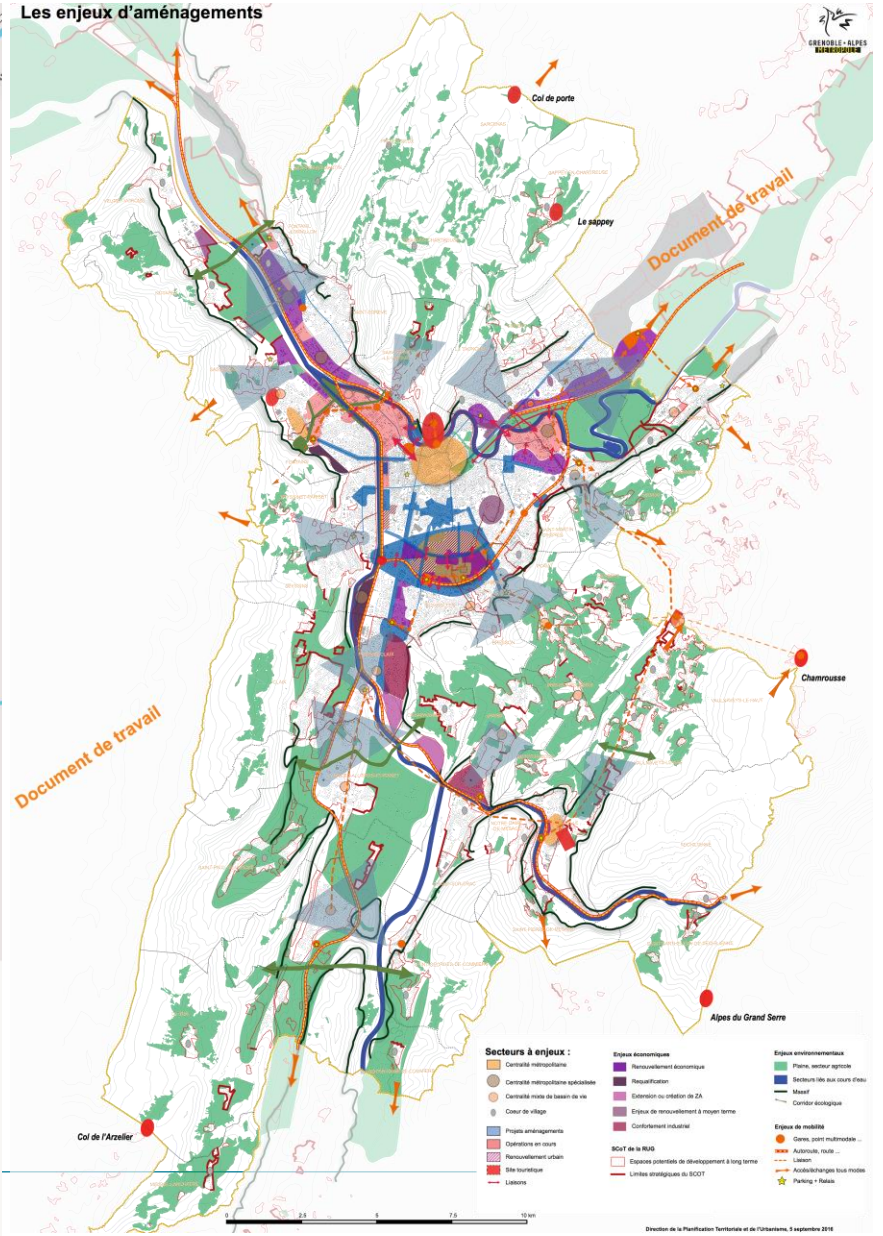
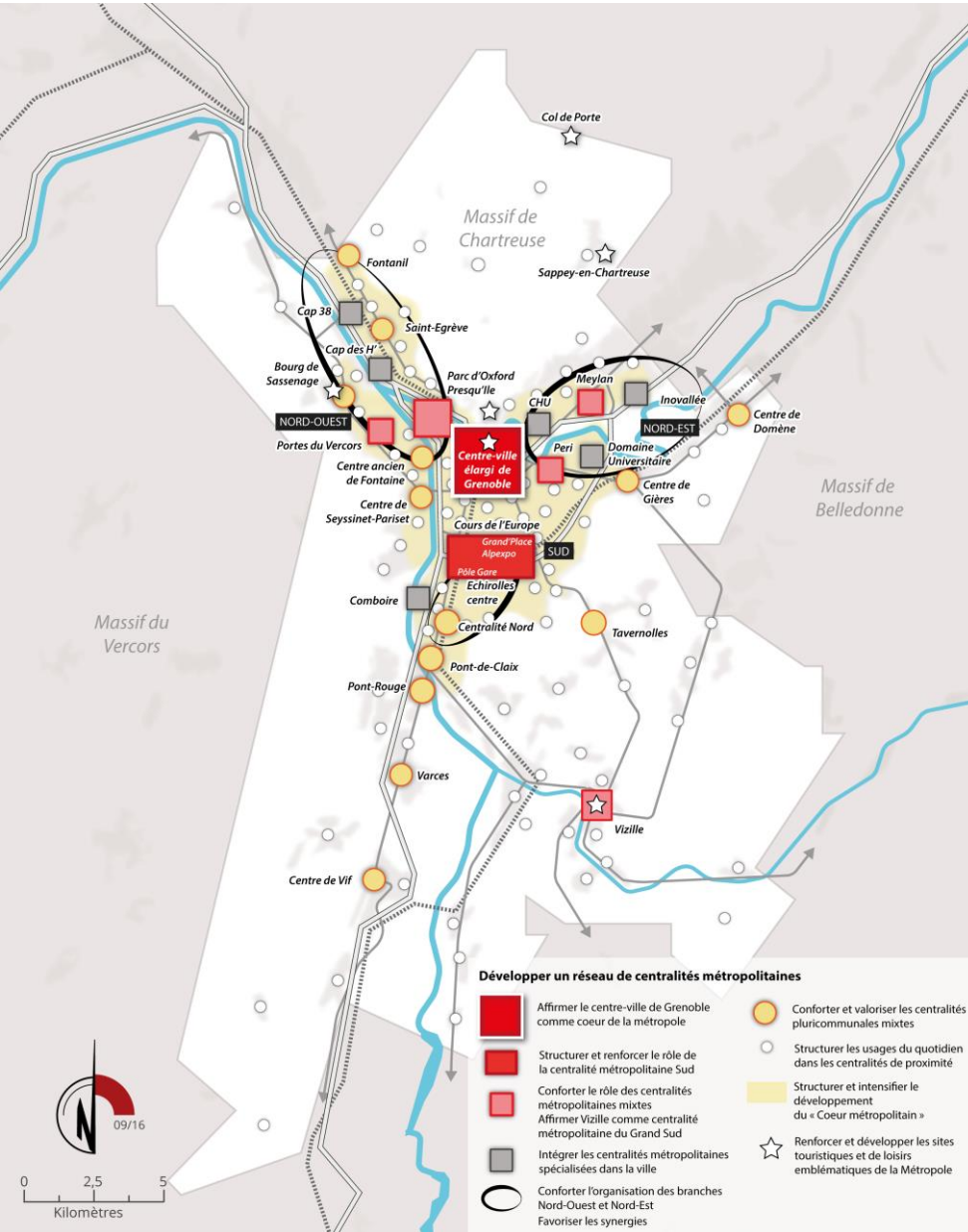


Lit historique du Drac



Lit canalisé du Drac actuel (canal Jourdan)







GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

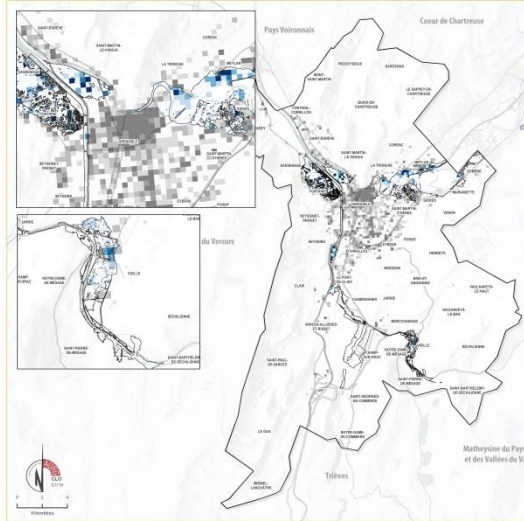
Les enjeux Risques inondation

Impact sur :

- La population
- Les emplois



Emplois situés au sein de l'enveloppe du scénario moyen du TRI



Le scénario moyen comprend le scénario Préloquet

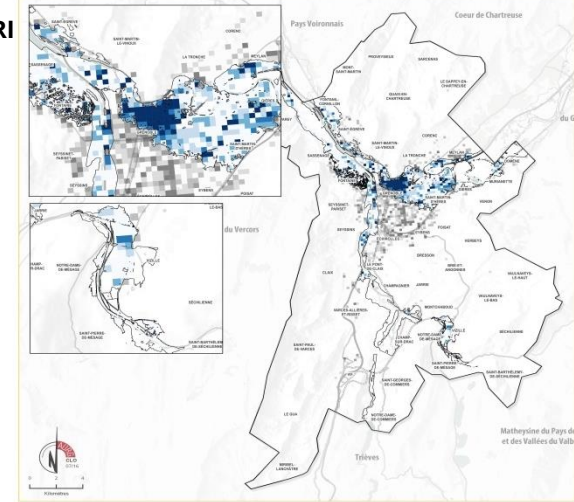
Source: BRD-TERRIS 003 (modifié) - M2E - AURIS, BRD-TERRIS 004, Centre Local d'Appui 2006, Spati-Thèmes 2011, AURIS, 2006.



Scénario TRI Moyen : Emploi

Scénario TRI Extrême : Emploi

Emplois situés au sein de l'enveloppe du scénario extrême du TRI

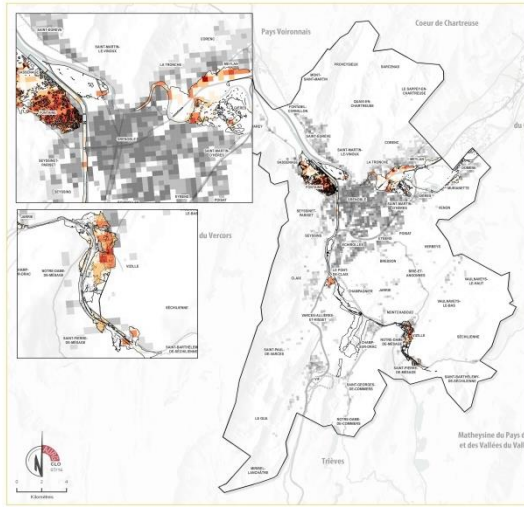


Le scénario moyen comprend le scénario Préloquet

Source: BRD-TERRIS 003 (modifié) - M2E - AURIS, BRD-TERRIS 004, Centre Local d'Appui 2006, Spati-Thèmes 2011, AURIS, 2006.



Population située au sein de l'enveloppe du scénario moyen du TRI



Le scénario moyen comprend le scénario Préloquet

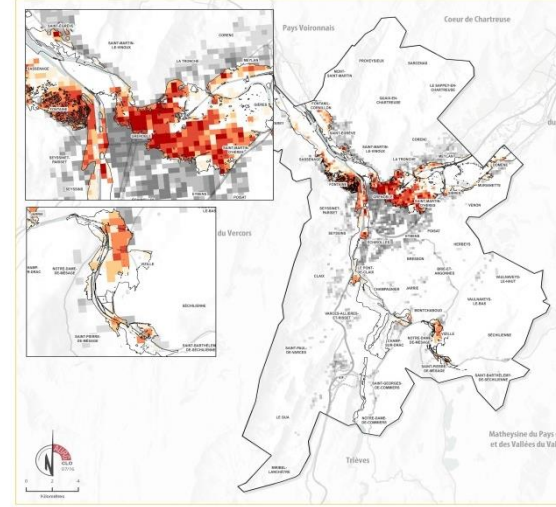
Source: BRD-TERRIS 003 (modifié) - M2E - AURIS, BRD-TERRIS 004, Centre Local d'Appui 2006, Spati-Thèmes 2011, AURIS, 2006.



Scénario TRI Moyen : Population

Scénario TRI Extrême : Population

Population située au sein de l'enveloppe du scénario extrême du TRI



Le scénario moyen comprend le scénario Préloquet

Source: BRD-TERRIS 003 (modifié) - M2E - AURIS, BRD-TERRIS 004, Centre Local d'Appui 2006, Spati-Thèmes 2011, AURIS, 2006.





GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

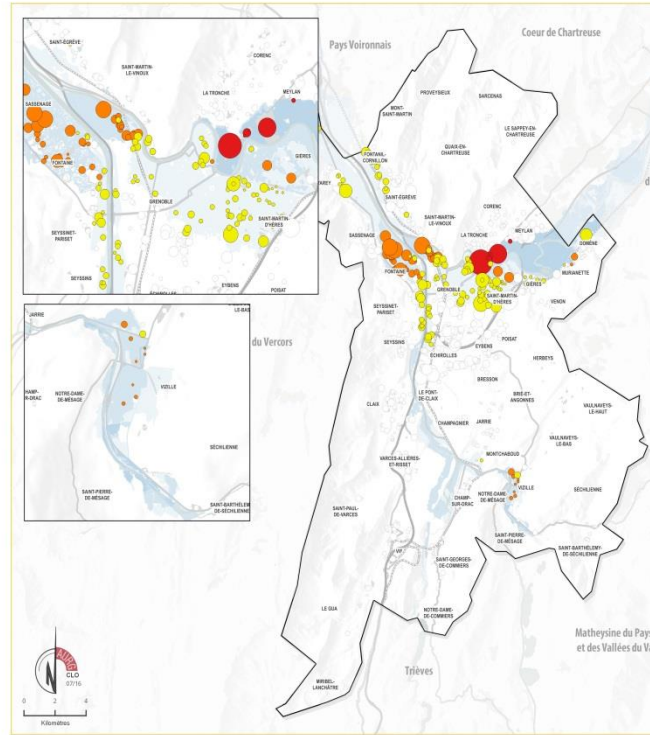
Les enjeux Risques inondation

Impact sur :

- Le Programme Local de l'Habitat
- Les équipements



Base PLH, projets habitats situés au sein de l'enveloppe des scénarios du TRI

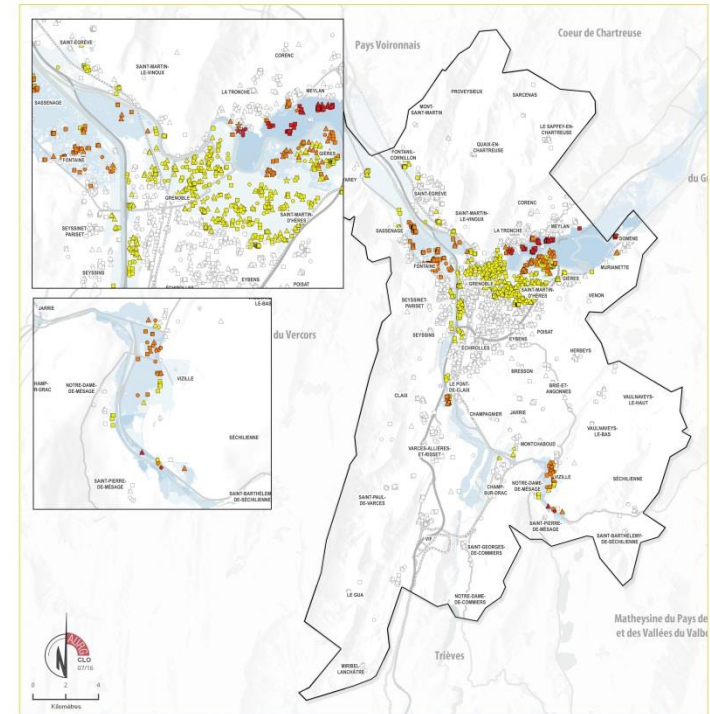


Sources : BD TOPOIR IGN (traitement relatif AURL), BD TopoIR IGN, Corine Land Cover 2006, Spat-Thema 2011, AURL, DREAL



Impact sur PLH, tous scénarii

Equipements situés au sein de l'enveloppe des scénarios du TRI



Sources : BD TOPOIR IGN (traitement relatif AURL), BD TopoIR IGN, Corine Land Cover 2006, Spat-Thema 2011, AURL, DREAL





GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

**Une nouvel aléa:
la rupture de digue**

**La digue :
source de danger**



**Phénomène de rupture
du système
d'endiguement (Chine)**

**1948 : rupture de digue
de L'Isère
au Bec de l'Echaillon**





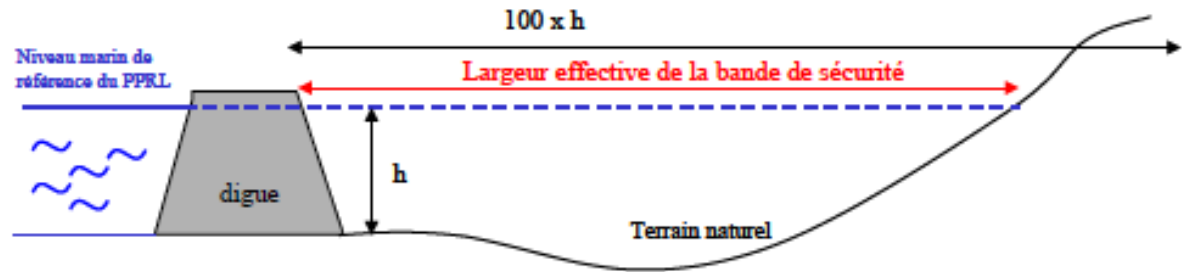
GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

Une nouvel aléa: la rupture de digue

La règle du Hx100 pour caractériser les bandes de précaution



GRENOBLE-ALPES
MÉTROPOLITAINE



Cette bande forfaitaire pourra éventuellement être adaptée, notamment sur la base d'éléments techniques fournis par le gestionnaire de l'ouvrage, mais ne pourra dans aucun cas être inférieure à 50 mètres (sauf si le terrain naturel atteint la cote NGF du niveau marin de référence du PPRL).

Page 13: Circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux NOR : DEVP1119962C



Application règle Hx100
sur Vence Eco Parc
(source mission risques)

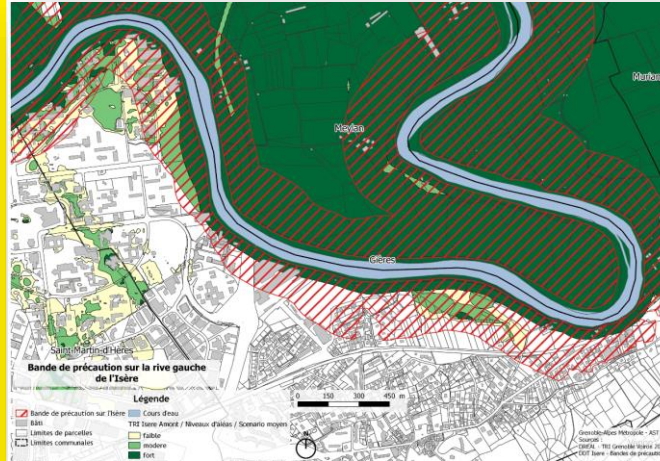


GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

Scénario 1 et impact



Scénario 1: H X 100 forfaitaire généralisé (actuel)



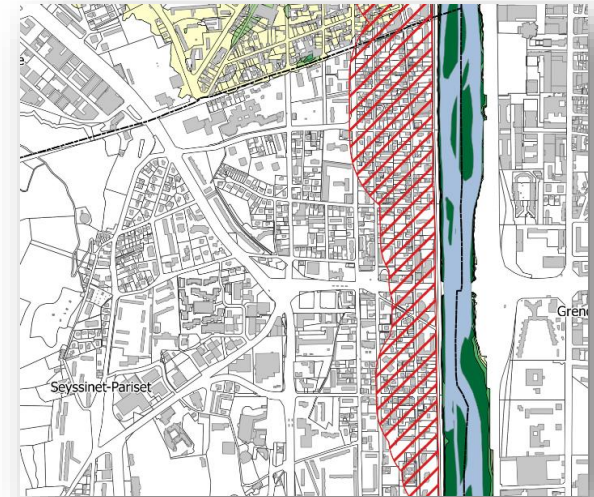
Ex: rive de l'Isère Gières et SMH (source DDT

38)

Impact métropolitains du Hx100 *:

- + de **4000 ha** de surface (**8%** de la surface métropolitaine)
- + de **31 000 personnes** (**8 %** de la population métropolitaine)
- + de **37 000 emplois** (**15 %** des emplois métropolitains)
- + de **542 ha** de ZA (**13%** de la surface ZA métropolitaine)
- + de **4000 locaux** représentant + de **7 millions d'€** de valeur locative immobilière (grille fiscale 2015)
dont: 5,2 M d'€ (privé) et 0,8 M d'€ (public)
- 40 **équipements** importants exposés
- **Coûts d'impact eco CA** des entreprises concernés: 700 K€ à 1 Md €

* Estimation à partir d'une bande forfaitaire de 300 m de part et d'autres des tronçons endigués soumis au H X100 (chiffrage : services Métropolitains risques, foncier, économie et Agence d'urbanisme)



Ex: RG du Drac à Seyssinet (source DDT 38)

3

ATTENDUS VIS-À-VIS DES ATELIERS

BENCHMARK – RECHERCHE DE RÉFÉRENCES DANS LA MÉTROPOLE ET AILLEURS

FOCUS AUX DIFFÉRENTES **ÉCHELLES** : BÂTIMENT / PROJET URBAIN / PAYSAGE / TERRITOIRE

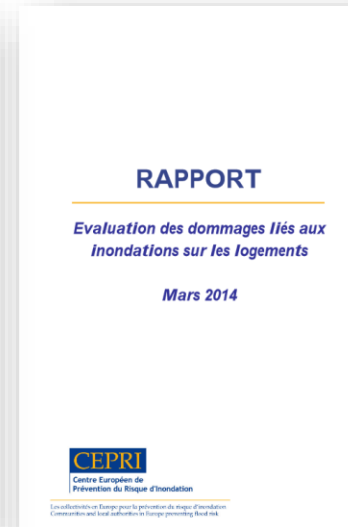
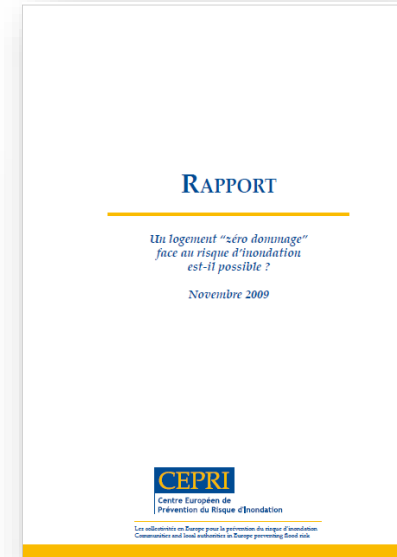
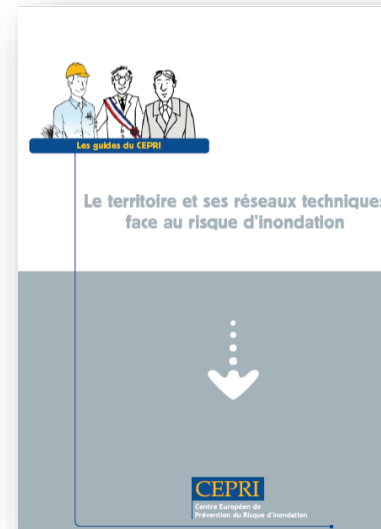
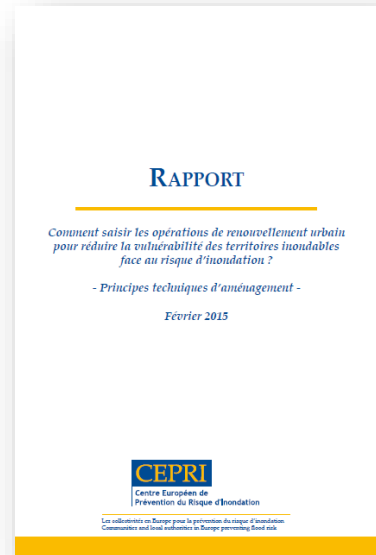
PROPOSITIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES INTÉGRANT UNE OU PLUSIEURS VALEURS DE RÉSILIENCE FACE AU RISQUE D'INONDATION

TYOLOGIES ARCHITECTURALES ET CONSTRUCTIVES : CONCEPTION NOUVELLE, DÉMOLITION – RECONSTRUCTION, ADAPTATION DE L'EXISTANT...

Quelques ouvrages et documents de référence :

- « Atout risques – Des territoires exposés se réinventent » - Sous la direction de Frédéric Bonnet
- Rapport CEPRI, 2015 : « Comment saisir les opérations de renouvellement urbain pour réduire la vulnérabilité des territoires inondables face au risque d'inondation »
- Orientation d'aménagement et de programmation (OAP) « Risques et résilience » – PLU intercommunal de Grenoble-Alpes Métropole

Guides, référentiels et ouvrages



3 STRATÉGIES D'AMÉNAGEMENT EN CONTEXTE DE RISQUE

Articulation Force de la Nature / Techniques et aménagements

- > Malgré le fait que l'aléa soit souvent mesurable en intensité et en probabilité, persiste une forme d'incertitude => **Faire de « l'urbanisme du risque » en réfléchissant à cette part d'incertitude**
- > **En baisse** : les moyens techniques démesurés pour maîtriser les phénomènes, la systématisation de solutions techniques onéreuses
- > **En hausse** : la valorisation des fonctions des espaces moins construits, les interventions ciblées pour agir là où il le faut
- > **Pragmatisme** : favoriser des solutions plus légères et adaptables, pouvant accueillir des pratiques qui changent avec l'aléa, des solutions associant une réflexion sur les usages avec l'allègement des dispositifs physiques

3 STRATÉGIES D'AMÉNAGEMENT EN CONTEXTE DE RISQUE INONDATION

> **Rapport CEPRI, 2015** : Comment saisir les opérations de renouvellement urbain pour réduire la vulnérabilité des territoires inondables face au risque d'inondation ? - Principes techniques d'aménagement -pp130)

Six grands principes d'aménagement ont pu être identifiés, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité.



• **Principe 1** : inclure un système de protection dans l'aménagement urbain. Il vise à présenter un certain nombre d'aménagements conciliant ouvrages de protection (digues) et densification de l'espace urbain à travers des dispositifs innovants tels que les super-digues par exemple.



• **Principe 2** : donner ou redonner plus de place à l'eau. Il s'attache à réduire l'aléa inondation au sein des villes, ou du moins à ne pas l'aggraver, en proposant un panel d'exemples donnant ou redonnant sa place à l'eau dans les centres urbains denses.



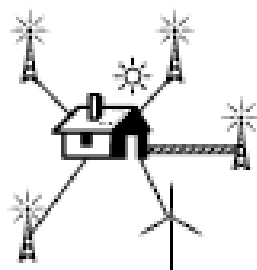
• **Principe 3** : localiser les activités et les infrastructures urbaines. Il propose de réfléchir à l'implantation d'activités et infrastructures faisant partie du système urbain, en tenant compte de leur caractère vulnérable par rapport au risque d'inondation.



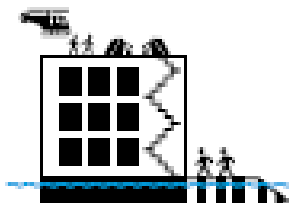
• **Principe 4** : concevoir des bâtiments adaptés à l'inondation. Il consiste à imaginer des procédés constructifs permettant d'adapter un bâtiment (logement, bâtiment public, locaux d'entreprise, etc.), voire une infrastructure, à la présence du risque d'inondation dans une zone en renouvellement urbain.

3 STRATÉGIES D'AMÉNAGEMENT EN CONTEXTE DE RISQUE INONDATION

- > **Rapport CEPRI, 2015** : Comment saisir les opérations de renouvellement urbain pour réduire la vulnérabilité des territoires inondables face au risque d'inondation ? - Principes techniques d'aménagement -pp130)



• **Principe 5** : assurer le maintien du fonctionnement des réseaux techniques. Il considère la question des interdépendances au sein d'une ville. Pour fonctionner, une ville a des besoins qui se matérialisent par la présence d'un certain nombre de réseaux (besoin d'être alimentée en énergie, de permettre la circulation de la population qui y vit ou qui y travaille, etc.).



• **Principe 6** : créer des espaces intelligents pour la gestion de crise et la reconstruction. Il s'appuie sur le concept de multifonctionnalité pour concevoir des lieux ayant un usage en période normale et pouvant basculer vers un autre usage en cas d'inondation. La particularité de ce principe est d'envisager ces multiples usages avant la conception du bâtiment ou de l'infrastructure afin d'adapter ces derniers à la présence du risque d'inondation.

Dans leur mise en œuvre, ces principes peuvent présenter un certain nombre d'avantages ou d'inconvénients sur le plan technique, économique, social, politique, juridique et paysager. Ces derniers ne sont pas présentés de manière exhaustive, mais permettent d'apporter un éclairage sur la traduction concrète de ces principes au niveau opérationnel.

Le projet en zone inondable suppose une posture préalable = la contrainte comme ressource

- > Fin du modèle unique du principe de **précaution** et reconnaissance de l'enjeu stratégique de la **présence humaine** sur les territoires concernés
- > 2 réalités à ne pas opposer : **la contrainte du risque / l'impératif du développement**
- > Dépasser l'opposition stérile entre la **règle** (qui est sensée prémunir les sites des risques auxquels ils sont soumis) et **l'action** (besoin de développement et d'aménagement des collectivités), toutes deux légitimes.
- > Ne pas partir d'une organisation théorique des espaces mais de la compréhension du **vécu** des habitants et des **usages**
- > Appréhender la **vulnérabilité**, qui ne se limite pas à la seule **exposition spatiale et temporelle de l'enjeu** (population, activités, infrastructures...), mais se décline en termes de **sensibilité de l'enjeu** (fragilité, faiblesse vs résistance) à un ou plusieurs aléas donnés.

Le projet en zone inondable suppose une posture préalable = la contrainte comme ressource (suite)

- > Passer d'une logique du **délaissement** ou de la **sanctuarisation** du territoire à celle de **l'adaptation**

- > **Jongler entre différentes situations :**
 - > Acter le **retrait stratégique** face à l'aléa (on quitte un site)
 - > Acter la **sanctuarisation** (on renonce définitivement à urbaniser ou à aménager)
 - > Construire des **ouvrages techniques de protection** (on résiste)
 - > Mettre en place la **résilience** (on aménage en s'adaptant à l'évolution de l'aléa)

Inovallée (processus de sanctuarisation)

Structure urbaine



Mini Parc – Inovallée secteur Ouest



Métrologic Group – Avenue du Taillefer



Reconversion bâtiment d'activité en logements



Bâtiments vacants – Chemin du Vieux Chêne



Bâtiments tertiaire – Avenue du Granier

- Une diversité typologique – industrielle et innovante - qui traduit la pluralité des activités économiques présentes dans la zone.
- Une innovation technologique et architecturale qui ne perdure pas sur l'ensemble du site et qui ne se traduit plus dans l'architecture des bâtiments.

Source :
service Aménagt opérationnel Métro

Presqu'île: processus d'adaptation

Presqu'île (Grenoble) : îlot Cambridge

- Effage (56 logements)
- Panache Cogedim






Des ingrédients de projet

- > Connaître / Formuler des **hypothèses de gestion de crise** pour aider à l'élaboration du projet
- > Favoriser le **projet interactif** : allers – retours entre règles Risques / solutions spatiales
- > **Interpréter les sites et explorer les potentiels** pour arriver à des propositions d'aménagement
- > Favoriser le **projet spatialisé** : dessin permanent pour rendre intelligible les propositions.
- > Insister sur les **complémentarités** entre les espaces, sans chercher à aménager avec la même intensité et les mêmes moyens toutes les parties

3 PROPOSITIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES INTÉGRANT UNE OU PLUSIEURS VALEURS DE RÉSILIENCE FACE AU RISQUE D'INONDATION

Scénarios de prévention

Source : Agence Qualité Construction – Constructions en zone inondable – Principes généraux 2015

Stratégie	 Eviter l'eau	 Résister à l'eau	 Céder à l'eau
Description	Mettre le premier niveau habitable au-dessus des hauteurs d'eau potentielles.	Retarder la pénétration de l'eau dans le bâtiment par des systèmes temporaires d'obturation.	Laisser l'eau entrer dans le bâtiment et prendre toutes les dispositions pour limiter les dommages.
Inondation concernée	Tous types d'inondation.	Hauteurs d'eau potentielles < 1 m. Durée de submersion < 48 h. Inondation prévisible avec plusieurs heures d'avance au moins pour permettre la mise en place des obturations temporaires. A privilégier dans les zones fréquemment inondées.	<ul style="list-style-type: none"> • Tous types d'inondation. • A privilégier dans les zones fréquemment inondées.
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction très forte des dommages. • Pertinent même pour des inondations rares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction forte des dommages si les dispositifs temporaires d'obturation sont mis en œuvre à temps et correctement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction moyenne des dommages.
Limites	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuel surcoût de surélévation de la construction. • Contrainte de vie au quotidien liée à la surélévation. • Contrainte vis-à-vis d'autres réglementations (accès personnes à mobilité réduite par exemple). 	<ul style="list-style-type: none"> • Surcoût de mise en place des dispositifs d'occultation. • Nécessite de l'espace pour le stockage des dispositifs d'occultation et la présence des occupants pour le montage, contrainte de maintenance. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuel surcoût d'adaptation. • Dommages potentiellement importants après une inondation.

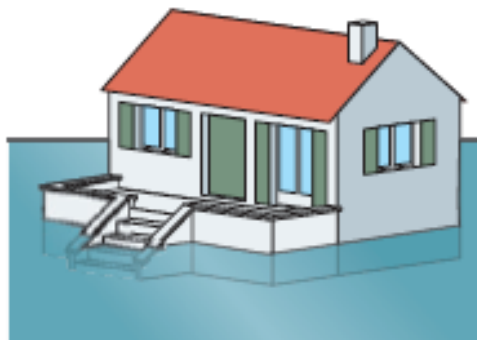
3 PROPOSITIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES INTÉGRANT UNE OU PLUSIEURS VALEURS DE RÉSILIENCE FACE AU RISQUE D'INONDATION

Comment « éviter » l'eau ?

Source :
Agence Qualité Construction
Constructions en zone inondable
Principes généraux 2015

Principe

« Éviter » l'eau consiste à mettre le premier niveau habitable hors d'atteinte de l'eau, en le surélevant. Celui-ci n'est pas touché en cas d'inondation, même s'il peut être isolé et inhabitable temporairement (inondation des voiries d'accès, interruption des réseaux de chauffage, électricité, eau, télécommunications, etc.).



Conception et dispositions constructives

La réponse technique apportée varie suivant les situations et en particulier suivant la hauteur d'eau potentiellement présente. Dans tous les cas, privilégier un bâtiment surélevé.



- La solution technique des pilotis conduit parfois les occupants à les fermer pour créer une nouvelle pièce en rez-de-chaussée. Veiller à informer les occupants sur ce point. De plus, cette solution nécessite une étude particulière en zone sismique.
- Vérifier la compatibilité des réglementations : le bâtiment doit rester accessible en cas d'évacuation liée à une inondation (accès général pour les services de secours, personnes à mobilité réduite, incendie).
- Certains bâtiments peuvent être conçus pour accueillir des personnes en cas d'inondation (refuge), au-delà de leur utilisation normale (exemple : école, gymnase, salle de spectacle ...). Ils doivent être adaptés à cet usage et à la présence de l'eau (surélévation).
- Prendre en compte le risque d'affouillement des sous-bassements et fondations.

Principe Eviter



Habitat: Weybridge: rives de la Tamise , au Royaume-Uni, la "chiquet flood house" est surélevée de 2,3 mètres afin de prévenir le risque d'inondation, et la possibilité de la hausse du niveau des eau

<http://urba-actu.blogspot.fr/2014/05/reduire-la-vulnerabilite-au-risque.html>



Exemple du projet **Stilthouses Polder**,
Waterstudio, 2009 (Pays-Bas)

Habitat /entreprise

3 PROPOSITIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES INTÉGRANT UNE OU PLUSIEURS VALEURS DE RÉSILIENCE FACE AU RISQUE D'INONDATION

Comment « résister » à l'eau ?

Source :
Agence Qualité Construction
Constructions en zone inondable
Principes généraux 2015

Principe

« Résister » à l'eau consiste à retarder, voire empêcher la pénétration de l'eau dans le bâtiment par la mise en place de dispositifs temporaires (obtu-



ration des ouvertures, batardeaux, barrières mobiles, sacs de sable) ou permanents (occultation des voies pénétrantes, murets, etc.). Cela présente l'intérêt de maintenir l'intérieur du bâtiment « au sec » dans une certaine mesure, et de réduire partiellement les dommages potentiels même si une pénétration partielle d'eau et d'humidité dans le bâtiment ne peut être totalement exclue. Certains murs maçonnés ordinaires peuvent toutefois être mis en péril, si l'eau atteint l'allège (environ 1m).

Conception et dispositions constructives

- Limiter le nombre d'ouvertures toute hauteur (portes, portes-fenêtres, baies) ;
- obturer les voies de pénétration d'eau dans le bâtiment (fourreaux...);
- préférer des entrées d'air en partie haute ou prévoir des dispositifs permettant d'obturer les entrées d'air ;
- prévoir des dispositifs permettant de mettre en place des batardeaux.
- surélever les réseaux électriques.



- Cette stratégie se fonde sur le montage de dispositifs temporaires, ce qui nécessite la présence des occupants (à éviter dans les bâtiments occupés de façon temporaire, par exemple les maisons secondaires).
- L'inondation doit pouvoir être prévue par les services publics au moins plusieurs heures à l'avance pour que cette stratégie puisse être mise en place efficacement.
- Attention à la maintenance des dispositifs employés.
- Il peut être utile de considérer l'intérêt d'une pompe.

Principes : Eviter, Résister



L'opération « le Pré Pinguet », rassemble 20 logements collectifs, construits en zone inondable suite à la démolition d'une barre des années 50.



*Communes de
Forges, Saumur,
St Pierre des Corps*



Projet « Jardins Nouvel'R » rassemble sur un site les réponses apportées aux problématiques liées au renouvellement urbain, au traitement d'un cœur d'îlot et à l'intégration du risque inondation.

<http://www.caue41.fr/visites/>

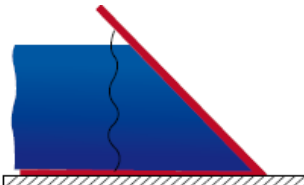
Principe résister et bâtiment-refuge : ERP en zone inondable



Médiathèque intercommunale, Oloron-Sainte-Marie par Agence Pascale Guédot (Pyrénées-Atlantiques)

Située sur le site d'une ancienne manufacture à la confluence de deux cours d'eaux tumultueux, cette médiathèque surélevée et accessible grâce à des passerelles. La partie inférieure du bâtiment, abritant les archives nationales, a été mise hors d'atteinte des eaux.

Principe : Résister momentanément (réseau)



Source : Salagnac J.-L. (coord.), Marchand D.,
Florence C., Delpech P., Axes J.-M. CSTB (2014).



Dispositif Aqua Barrière au poste Javel à Paris : dispositifs anti-crue ne nécessitent pas d'ancrage au sol. Contient l'eau à l'extérieur du poste jusqu'à une hauteur de 1.2m. Grâce à leur plan incliné et à leur membrane étanche, les aqua barrières repoussent l'eau et annulent sa poussée

<http://lemag.rte-et-vous.com/actualites/rte-participe-loperation-de-simulation-de-crue-grandeur-nature-en-ile-de-france>

3 PROPOSITIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES INTÉGRANT UNE OU PLUSIEURS VALEURS DE RÉSILIENCE FACE AU RISQUE D'INONDATION

Comment « céder » à l'eau ?

Source :
Agence Qualité Construction
Constructions en zone inondable
Principes généraux 2015

Principe

« Céder » à l'eau consiste à laisser entrer l'eau dans le bâtiment et à prendre toutes les dispositions pour qu'elle fasse le moins de dégâts possibles. Il est préférable de prévoir un étage, à la fois pour la mise à l'abri des personnes et des biens pendant l'inondation, et pour permettre le nettoyage et la remise en état du bâtiment après l'inondation.



Conception et dispositions constructives

- surélever les équipements : tableaux et coffrets électriques, chaudières, etc.
- utiliser des matériaux peu sensibles à l'eau (pour les murs, huisseries, revêtements de sol, planchers en béton armé, menuiseries intérieures et extérieures, isolants thermiques et acoustiques, cloisons de distribution et de doublage, volets roulants à commande manuelle...);
- prévoir des produits facilement réparables ou remplaçables;
- séparer les réseaux électriques en fonction des étages;
- prévoir l'installation de sanitaires à l'étage.
- protéger les ascenseurs (machinerie en partie haute);
- installer des clapets anti-retour (eaux usées et eaux pluviales).



- Il n'existe pas de classement normalisé des matériaux testés dans des conditions comparables à celles d'une inondation. Il conviendra donc de rechercher des matériaux facilement remplaçables ou permettant un temps de séchage le plus court possible.
- Cette stratégie n'est pas la plus favorable du point de vue de la réduction du risque d'inondation car elle n'empêche pas des dommages potentiellement importants.

3 PROPOSITIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES INTÉGRANT UNE OU PLUSIEURS VALEURS DE RÉSILIENCE FACE AU RISQUE D'INONDATION

Comment « céder » à l'eau ?

> Mitigation architecturale en zone inondable - Ex St Pierre des Corps

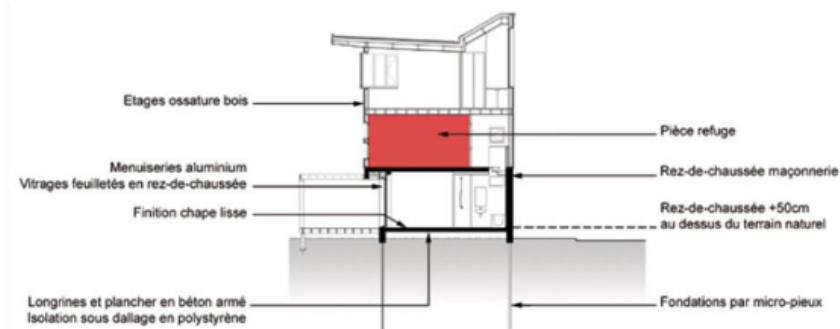
> Les types de bâtiments soumis au test :

- Bâtiments avec RDC inondables :

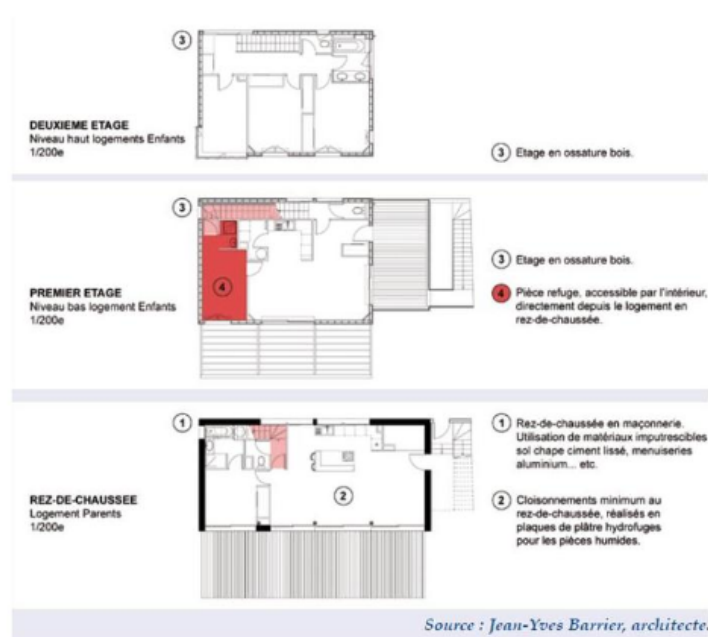
Comme indiqué dans le titre, il s'agit de bâtiment dont le rez-de-chaussée pourrait être inondable. En résilience cette pratique s'apparente à la stratégie « céder » qui consiste à laisser l'eau s'introduire dans le bâtiment dont le rez-de-chaussée a été aménagé à cette fin. Cette stratégie est d'ailleurs envisageable aussi bien pour des bâtiments existants (à condition qu'ils aient au minimum deux niveaux) que pour des bâtiments neufs et ce en prévoyant une surélévation des installations électriques et en utilisant des matériaux résistants à l'eau pour les parties inondables.

Les images, ci-contre, présentent un exemple de projet avec RDC inondable imaginé par l'architecte Jean-Yves Barrier à Saint-Pierre-des-Corps, une commune semblable à Margny-Lès-Compiègne en termes d'exposition au risque d'inondation et d'activités ferroviaires. C'est un bâtiment conçu sur trois niveaux : le premier, qui correspond au RDC, est inondable par temps de crue. Il est donc peu cloisonné pour permettre à l'eau de pénétrer, et réalisé avec des matériaux hydrofuges. Il abrite des locaux aménagés pour les parents qui peuvent trouver refuge, s'il y a inondation, au deuxième étage conçu, quant à lui, pour offrir aux habitants un niveau de confort suffisant pour plusieurs semaines.

Ce type de bâtiment procure aux occupants un niveau de sécurité considérable et subit un endommagement minimal. Cependant, il nécessite un peu d'entretien après le retrait du cours d'eau et un temps d'attente correspondant au séchage, avant de pouvoir réinvestir les espaces ayant été inondés.



Crédit : Jean-Yves Barrier, architecte.



Source : Jean-Yves Barrier, architecte.

3 PROPOSITIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES INTÉGRANT UNE OU PLUSIEURS VALEURS DE RÉSILIENCE FACE AU RISQUE D'INONDATION

> Bâtiments sur pilotis

▪ Bâtiments sur pilotis :

La dernière possibilité que l'on pourrait prévoir pour construire en zone inondable est la construction sur pilotis. En termes de résilience c'est la technique la plus employée et la plus répandue pour limiter les dommages engendrés par les inondations. En France, comme partout en Europe, plusieurs projets ont été réalisés utilisant ce procédé qui permet, d'une part, aux constructions d'être suffisamment surélevées et d'autre part, de libérer l'espace au sol pour l'expansion des crues. L'utilisation de ce dispositif pourrait aller d'une simple maison à un ou plusieurs bâtiments.

Le projet de Matra à Romorantin-Lanthenay, réalisé par l'architecte Éric Daniel-Lacombe en est un bon exemple. Un peu plus près de la Vallée de l'Oise, à Saint-Ouen l'Aumône dans le Val d'Oise qu'EMMAUS HABITAT a réalisé, sous la maîtrise d'œuvre du cabinet d'architectes Daufresne Le Garrec & associés, un projet résidentiel résilient de 90 logements collectifs.

La particularité de ce projet tient dans son emplacement sur un terrain en décaissé et inondable dont la conservation en tant que bassin d'infiltration est imposée par le PPRI. Afin de respecter la réglementation, les architectes ont alors imaginé un projet constitué de 8 bâtiments sur pilotis reliés entre eux par des passerelles qui assurent également l'accessibilité depuis la rue principale.

La contrainte du règlement a été donc transformée en atout pour imaginer un projet adapté au contexte local qui permet d'une part aux bâtiments d'être résilients et d'autre part de valoriser des terrains qui étaient initialement inconstructibles.



Exemples locaux de formes architecturales adaptées



Rectorat d'académie de Grenoble



Tribunal de Grenoble



Exemples locaux de formes architecturales adaptées



Nouvelle résidence à Seyssinet
(hors zone exposée)



Exemple d'équipement stratégique en zone inondable



Centre de secours modulaire, Joinville-le-Pont par Agence Roquelaure & associés (Val-de-Marne)

Sur cette ancienne écluse, le centre de secours des sapeurs-pompiers de Paris est relié aux deux rives par des passerelles. Dressé sur pilotis, la bâtiment bénéficie d'une conception modulaire.

Exemple d'opération immobilière en zone inondable



Site de Lembacel, Novéant-sur-Moselle par Agence ATOP (Moselle)

800 m², 55 logements et 7 bâtiments. Ce projet d'aménagement prend en compte le risque d'inondation : le niveau habitable -tout comme système de traversées- se trouve au-dessus du plus haut niveau des eaux connu. Un parking occupe le rez-de-chaussée

Check list Amgts résilients pour projet nouveau (immeuble collectif)

liste non exhaustive et à amender

A Intégration de l'aléa (inondation, remontée de nappe, pluvial/ruissellement)

- ✓ Analyse des écoulements (inondation, pluvial, brèche, remontée de nappe,...)
- ✓ Schéma d'aménagements et adaptation hydraulique :
 - ✓ Atténuation de l'aléa: Infrastructures vertes (bassin, noue, ZH, haies, fossés, etc.,... / valorisation de l'espace : positionnement espaces de récréation et de villégiature
 - ✓ Réduction de l'exposition spatiale : Distribution des bâtiments, des voies de communication et du stationnement, transparence hydraulique, rupture des vitesses d'écoulement, prise en compte des écoulements préférentiels,...

B Mitigation architecturale (réduction de la vulnérabilité physique)

- ✓ Orientations des constructions:
 - ✓ Prise en compte des sens d'écoulements pour les ouvertures (positionnement des entrées et des ouvertures)
 - ✓ Définition d'espaces et accès de secours en temps de crise (montée des eaux donc différents des accès classiques)
 - ✓ Identification d'espaces refuge d'extrême urgence (point haut, pour évacuation locale verticale), par bâtiment ou résidence
- ✓ Mitigation forme urbaine:
 - ✓ Principe RESISTER pour les sous sols
 - ✓ Principe EVITER pour les RDC commerciaux ou CEDER pour les hall d'entrée
 - ✓ Principe EVITER pour les logements (surélévation R+1, + RDC surélevé et ou interdit à l'habitation /Vigilance parasismique : respect de la ductilité des structures (EUROCODE 8)
 - ✓ Principe EVITER Logements au R+1 et espaces de sauvegarde dédié pour usagers ERP ou Commerces (zones refuges) accessibles par extérieurs pour évacuation
- ✓ Mitigation architecturale: Mesure de construction
 - ✓ Prise en compte des hauteurs d'eau dans la configuration des sous sols (cuvelages ou interdiction de parking,...) (RESISTER)
 - ✓ Usage de matériaux résistant et hydrofuges dans les étages sous PHEC ou modélisées (RESISTER)
 - ✓ Localisation des équipements collectifs du bâtiments (chauffage, machinerie, compteurs électriques,...) au dessus de PHEC ou modélisées
 - ✓ Robustesse des réseaux NRJ, ASSAINISSEMENT, COMMUNICATION (principe d'autonomie et de sauvegarde locale des usagers ou résidents)
 - ✓ Mesures ponctuelles de protection Batardeau (RESISTER) au niveau des ouvertures

C Gestion de crise et retour à la normale (réduction de la vulnérabilité humaine)

- ✓ Système d'alerte de masse localisé, via annuaire page blanche (passif) et inscriptions sectorisées (actif)
- ✓ Signalétique et règlement de co propriété dédiés
- ✓ Volet inondation localisé et dédié dans le PCS communal

Exemples de questionnements sur l'amngts résilient (issus de cas concrets)

Modélisation hydraulique:

- Si infrastructures vertes (noue, bassin), la modélisation doit tenir compte que ces infrastructures tampon ne seront pas forcément vides et disponibles au moment de la crue: **arbitrages et justifications des choix nécessaires (tps de vidange, saison)**

Incidences du projet sur l'existant dans le secteur :

- Même si un projet présente une transparence hydraulique intrinsèque voire réduit l'aléa à l'échelle globale, localement le projets peut engendrer des survitesses localisées, sans augmentation (ou légère) de la hauteur d'eau. **L'aménagement doit réduire ces effets de survitesses périphériques, ou prévoir des mesures sur les enjeux proches concernés**

Implantation des bâtiments:

- Eviter de construire dans les axes d'écoulements préférentiels et dans les cuvettes. **La construction dans les axes d'écoulement peut être envisagée si elle est adaptée et participe à casser les vitesses, à l'amont d'enjeux plus sensibles**
- Eviter d'exposer les entrées et ouvertures face à l'écoulement

Dispositions d'urbanisme et constructives

- Les mesures à demeure (construction étanches: cuvelage,...) doivent être complétées par des mesures temporaires (batardeau). **Une corrélation systématique doit être faite entre les hauteurs /vitesses et l'opportunité des techniques temporaires, type batardeau**
- Le statut des sous sols (gestion des parkings et des caves) doit être clairement explicité. **Statut zones inondables fusibles (principe céder) ou zones non inondables (principe résister). en contre partie: prouver l'efficacité de ce principe ou communiquer clairement sur le principe céder auprès des occupants (éviter les accidents du Var dans les parkings)**
- Choix de localisation des équipements, machineries, locaux techniques
- Réduire le risque d'embâcles vis-à-vis des petits équipements : clôture, muret, remblais, rampe, arche,...

Gestion de crise et urbanisme

- Anticiper la crise, via des scénarii: garantir la capacité de sauvegarde verticalisée en espace refuge (public ou privé : réglementation spécifique co pro, ERP)
- Robustesse des réseaux pour garantir les capacité de sauvegarde ds le tps (72h)
- Accès hors eau ou en eau par embarcation des secours (sortie planifiée selon hauteurs et vitesses d'écoulement, point d'arrimage)

Culture du risque et information spécifique

- Règlement de co propriété ou ERP et de quartier spécifique
- Signalétique, repères de crue modélisées

L'AGENCE

D'URBANISME DE LA RÉGION GRENOBLOISE

— v — v — v — v — v —
OBSERVER PLANIFIER PROJETER ANIMER PARTAGER



Vincent BOUDIERES (Grenoble-Alpes Métropole)
Frédéric PONTOIRE (Agence d'urbanisme)

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

21 rue Lesdiguières
38000 Grenoble
04 76 28 86 00
accueil@aurg.asso.fr
www.aurg.org