

*Transfrontalité, Résilience, Innovation et Gouvernance pour la  
prévention du risque hydrogéologique*



**Output T1.1**

**Document d'analyse intégrée du contexte  
transfrontalier**

**Composante T1**

Version française finale

28/09/2018

groupe de travail

Chiara CHIOSTRINI  
Lounis MEBAREK  
Unnati PANT  
Patrick CREZE

maître d'ouvrage

Éa éco-entreprise  
AViTeM

# TABLE DES MATIÈRES

1. PRESENTATION DU PROJET TRIG-EAU .....	3
2. OBJECTIF DE LA COMPOSANTE T1 "ANALYSE DE CONTEXTE INTEGREE ITALIE - FRANCE" .....	4
3. PRESENTATION DE LA REGION INTERREG MARITIME.....	5
4. CADRE REGLEMENTAIRE ET HISTORIQUE DE LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION EN FRANCE ET EN ITALIE .....	7
5. LA DIRECTIVE INONDATION ET SA TRANSPOSITION DANS LES CADRES NATIONAUX EN FRANCE ET EN ITALIE .....	8
6. DIRECTIVE INONDATION – GESTION DES ECOULEMENTS DES EAUX DE PLUIE DANS LE DOMAINE URBAIN.....	11
7. RISQUE RESIDUEL.....	12
8. REMARQUES SUR LA GESTION DES ECOULEMENTS DES EAUX DE PLUIE DANS UN MILIEU URBAIN	13
9. LES INFRASTRUCTURES VERTES POUR LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION DANS UN CONTEXTE URBAIN.....	14
10. BONNES PRATIQUES DE GESTION DES EAUX DE PLUIE EN ZONE URBAINE DANS LE TERRITOIRE INTERREG MARITIME .....	17
11. LES ACTEURS DE LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION DANS LE CONTEXTE URBAIN.....	18
12. L'EXPERIENCE DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION PAR RUISSELLEMENT DANS UN AUTRE ETAT	21
13. RECOMMANDATIONS POUR LA PRISE EN COMPTE DU RUISSELLEMENT URBAIN DANS LA PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION ET L'UTILISATION DES INFRASTRUCTURES VERTES .....	22
14. CONCLUSIONS .....	23
15. GLOSSAIRE.....	26

# 1. PRESENTATION DU PROJET TRIG-EAU

---

Le rapport 2012 de l'Agence européenne pour l'environnement concernant le changement climatique, ses impacts et la vulnérabilité<sup>1</sup>, souligne que l'augmentation des surfaces urbanisées et la croissance de la population ont rendu les villes européennes plus vulnérables aux impacts du changement climatique, tels que les vagues de chaleur, la sécheresse et les inondations. Le rapport indique également que les conséquences de ces changements affecteront le développement social et économique de la région méditerranéenne.

Le projet *Transfrontalité, Résilience, Innovation & Gouvernance pour la prévention du risque hydrogéologique* (ci-après dénommé "TRIG.-Eau"), financé dans le cadre du Programme Communautaire transfrontalier Interreg Maritime 2014-2020, vise à renforcer la résilience des territoires face aux défis engendrés par le changement climatique en se focalisant sur la détermination des stratégies et des actions publiques-privées conjointes et partagées afin de gérer les risques d'inondation, accordant la priorité aux mesures non structurelles et aux solutions durables et multifonctionnelles (infrastructures vertes), qui pourraient être complémentaires aux solutions traditionnelles (infrastructures grises).

Le projet est réalisé en coopération étroite avec les acteurs suivants (huit italiens et deux français) :

<b>Italie</b>
Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa (CBTC, Chef de file)
Comune di Campo nell'Elba (COCAE)
Scuola Superiore di studi universitari e di perfezionamento Sant'Anna (SSSA)
Università degli studi di Sassari (UNISS)
Comune di Solarussa (COSOL)
Ente Parco di Portofino (EPP)
Università degli Studi di Genova (UNIGE)
Comune di Camogli (COCAM)
<b>France</b>
Agence des Villes et Territoires Méditerranéens Durables (AViTeM)
Éa éco-entreprises (ÉA)

<sup>1</sup> EEA Report No 12/2012, Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 – an indicator-based report

## 2. OBJECTIF DE LA COMPOSANTE T1 “ANALYSE DE CONTEXTE INTEGREE ITALIE - FRANCE”

---

L'objectif de la composante T1 est de faire un état de lieux des capacités existantes pour gérer et prévenir le risque d'inondation dans le contexte transfrontalier. Une attention toute particulière est portée au problème des écoulements des eaux de pluie dans le domaine urbain (**ruissellement urbain**) et à la réalisation d'infrastructures vertes pour les gérer.

Cette base de connaissance est nécessaire à la réalisation du plan d'action transfrontalier suggéré par le projet TRIG-Eau visant à mettre en place une stratégie transfrontalière de prévention des inondations en milieu urbain sur la base d'un nouveau modèle participatif de gouvernance publique-privée et pour la réalisation d'interventions fondées sur les systèmes naturels. L'objectif final est d'améliorer les capacités des institutions et des acteurs clés des territoires partenaires afin qu'ils puissent gérer le risque hydraulique dans le domaine urbain de façon participative, innovante et durable.

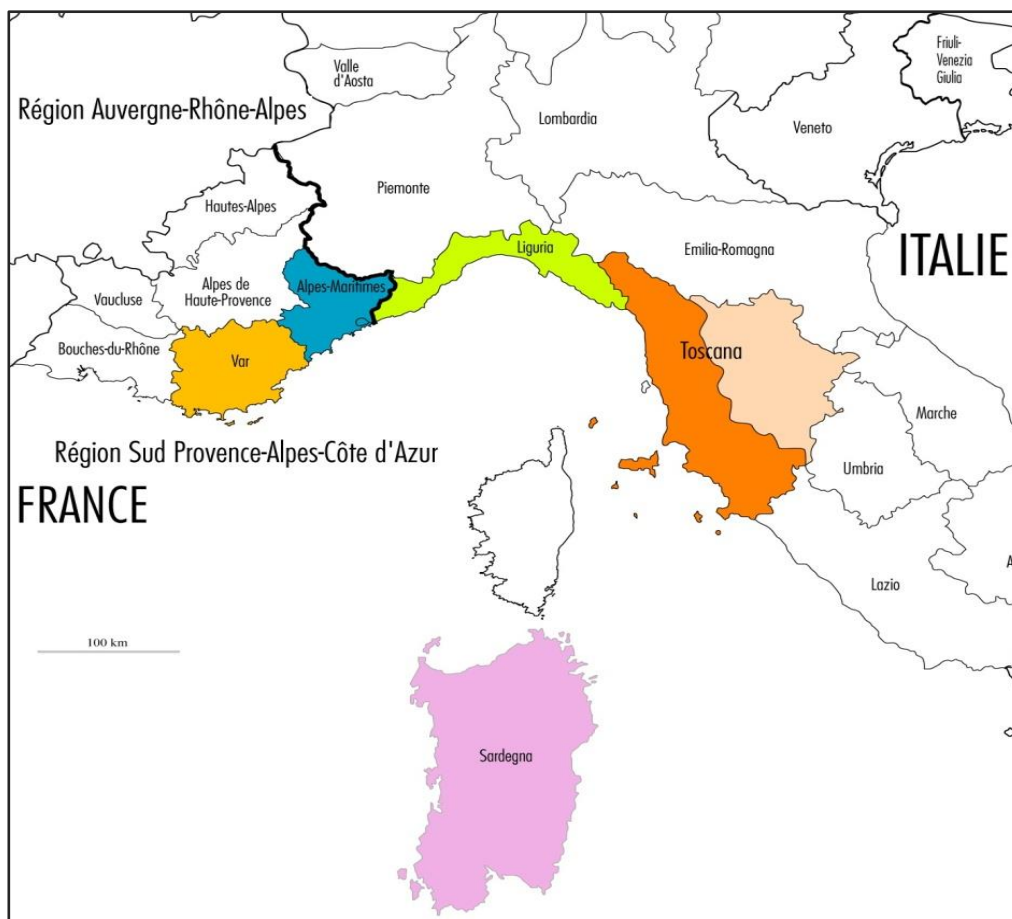
L'analyse de contexte intégrée Italie-France se penche sur les mécanismes de transférabilité et d'adaptabilité des solutions vertes et d'une gouvernance centrée sur la participation de diverses parties prenantes au moyen d'actions coordonnées entre les acteurs français et les acteurs italiens en réalisant quatre études :

- T.1.1.1: Analyse de la politique au niveau européen, national (Italie et France), régional et local (cadres de partenariat), en matière de prévention, réduction et gestion du risque d'inondation en milieu urbain.
- T1.2.2: Inventaire et retour d'expériences concernant les bonnes pratiques en matière de gestion du risque d'inondation en milieu urbain.
- T1.3.3: Analyse et cartographie des parties prenantes qui interviennent ou qui sont impliquées dans la prévention du risque d'inondation en milieu urbain.
- T1.4.4: Synthèse globale fondée sur la contextualisation de la région Interreg Maritime française et italienne en matière d'inondation en milieu urbain, des risques et de leur gestion.

Ce document présente la production finale de cette composante et en résume les résultats principaux à des fins d'information et de diffusion. Il est aussi possible de le télécharger à partir du site du projet <http://interreg-maritime.eu/web/t.r.i.g-eau>.

### 3. PRESENTATION DE LA REGION INTERREG MARITIME

Le territoire du projet correspond pratiquement à toute la région couverte par le programme Interreg Maritime et inclut les départements du Var (83) et des Alpes Maritimes (06) en France ainsi que les régions de Ligurie, de Toscane (les provinces côtières seulement) et Sardaigne en Italie.



**Périmètre d'étude TRIG-Eau**

En ce qui concerne le risque d'inondation, la région Interreg Maritime est essentiellement sujette au danger hydraulique, en lien avec les spécificités du climat méditerranéen, caractérisé par :

- de longues périodes de sécheresse, suivies par des pluies violentes,
- une réponse hydrologique rapide concernant la génération des écoulements et, par conséquent, la propagation des inondations.

La topographie particulière de la région, caractérisée par une plaine côtière en aval d'une zone de colline, ou même de montagne et la réduction des zones d'expansion des écoulements liée à l'urbanisation de la région côtière, augmentent davantage la vulnérabilité du territoire aux inondations.

Le risque d'inondation devient l'un des obstacles principaux à l'aménagement du territoire. Ce risque est très élevé dans le département du Var et dans les Alpes Maritimes où les zones à risque d'inondation concernent une surface importante et densément peuplée qui accueille presque un cinquième de la population. De la même façon, la côte toscane et la côte ligure présentent des risques

d'inondation supérieurs à la moyenne nationale et concentrés dans des régions densément peuplées. Un risque d'inondation important, mais moins critique, touche la Sardaigne dans des zones en moyenne<sup>2</sup> plus ou moins peuplées.

En dernier lieu, s'agissant de la vulnérabilité de la région Interreg Maritime, il faut signaler deux aspects : le tourisme saisonnier générant une augmentation de la population pendant l'été sur les côtes et la présence sur le territoire de points "sensibles" tels que les écoles, les installations technologiques potentiellement polluantes (souvent associées à la productivité et à l'activité des ports), les biens culturels, historiques, paysagers et environnementaux, les zones protégées etc.

Les chapitres de 4 à 9 ci-après sont le fruit du travail d'analyse de la politique au niveau européen, national (Italie et France), régional et local (cadres de partenariat) en matière de prévention, réduction et gestion du risque d'inondation en milieu urbain (activité T1.1) que le partenariat du projet TRIG-Eau a mené au moyen d'activités d'étude, d'entretiens avec les acteurs compétents en la matière et de consultation des réglementations et des documents s'y référant. En particulier, pour des raisons de synthèse, ce document ne cite pas les études de reconnaissance au niveau régional et local, que l'on peut consulter dans les études T1.1.1 et T1.4.4, disponibles sur demande aux adresses suivantes : [alessandro.fabbrizzi@cbtoscanacosta.it](mailto:alessandro.fabbrizzi@cbtoscanacosta.it) ou [finanziario.trigeau@cbtoscanacosta.it](mailto:finanziario.trigeau@cbtoscanacosta.it). (contacts au Consorzio di Bonifica, responsable de la mise en œuvre du projet TRIG-Eau).

Le chapitre 10 présente quelques considérations résultant de l'activité T1.2 de collecte et de recensement d'expériences de gouvernance et d'interventions visant à gérer le risque d'inondation du milieu urbain dans la région Interreg italienne et française. Dans le cadre de cette activité, le partenariat a mené des interviews et des entretiens avec différents acteurs compétents dans ce domaine et un manuel de bonnes pratiques a été rédigé (étude T1.2.2 disponible sur demande aux adresses de courriel ci-dessus) pour la gestion du risque hydraulique et la résilience aux changements climatiques en adoptant des mesures non structurelles, des Systèmes de drainage urbain durable (SUD) et à travers la remise à ciel ouvert des cours d'eau.

Dans le chapitre 11, se trouve la synthèse de l'activité T1.3 sur l'analyse et la cartographie des acteurs qui interviennent ou participent à la prévention du risque d'inondation en milieu urbain. Le partenariat a réalisé la cartographie de la région Interreg italienne et française et les parties prenantes impliquées dans la résilience du territoire transfrontalier au risque hydraulique (réalisant l'étude T1.3.3 disponible sur demande aux adresses courriel voir ci-dessus), afin de favoriser leur participation et leur contribution aux tables rondes territoriales organisées dans le cadre de l'activité T3.2 et en général pour la divulgation des objectifs du projet TRIG-Eau.

Le chapitre 12 décrit un exemple de gestion du risque d'inondation dû au ruissellement urbain situé en dehors de la région de compétence du projet. Enfin, les chapitres suivants présentent des recommandations et des conclusions résultant du travail mené au sein de toutes les parties T1 du projet.

<sup>2</sup>Informations nationales dans le domaine de la Directive Inondation

## 4. CADRE REGLEMENTAIRE ET HISTORIQUE DE LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION EN FRANCE ET EN ITALIE

---

En France, à la suite des crues dramatiques de 1930 dans le bassin de la Garonne, les règles de prévention des inondations érigées en 1937 ont établi les Plans des surfaces submersibles (PSS) afin d'éviter d'entraver le libre écoulement des eaux naturelles et préserver les aires naturelles et inondables des cours d'eau.

En 1955, l'article R.111-3 du code de l'urbanisme a permis de délimiter le périmètre des zones à risque selon la réglementation des constructions.

La prévention territorialisée des risques a été mise en place à partir de la loi du 13 juillet 1982, dans le domaine des risques naturels sous la supervision de l'État. En 1984, les Plans d'exposition aux risques d'inondation (PERI) ont été introduits afin d'interdire de nouveaux bâtiments dans les zones les plus exposées, tandis que dans les zones les moins exposées l'autorisation pour de nouvelles constructions est rendue sujette à l'observation de prescriptions spéciales.

En 1995, les Plans de prévention des risques naturels inondation (PPRI) ont intégré et remplacé les périmètres de risque démarqués par l'article R. 111-3 du code de l'urbanisme, les PSS et les PERI. Ces plans de prévention des risques naturels permettent de fixer un certain nombre d'obligations en termes d'utilisation du sol, qui, en quelques cas, peuvent impliquer l'interdiction de construire pure et simple pour les lots concernés.

En 2002 l'État a introduit les Programmes d'action de prévention des inondations (PAPI), afin de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation. Les PAPI sont réalisés par les collectivités territoriales ou par leurs regroupements.

En Italie, à la suite de l'inondation du mois de novembre 1966 à Florence, une politique spécifique a été mise en place pour l'aménagement hydraulique et hydrogéologique du territoire et pour la protection du sol.

En 1977, les compétences dans le domaine hydrogéologique et forestier, en termes de gestion et d'engagements, ont été décentralisées de l'État aux régions.

En 1989 l'aménagement à l'échelle du bassin a été introduit à travers la réalisation du "Plan d'aménagement hydrogéologique" (PAI), instrument essentiel de la politique d'aménagement du territoire, à la fois réglementaire et technique, qui planifie et prévoit les interventions pour prévenir les inondations.

À la suite des événements qui ont frappé la Campanie en 1998, le décret Sarno a encouragé la réalisation de la cartographie du risque hydrogéologique et la rédaction des PAI susdits. Cela souligne la tendance de l'Italie à légiférer en ce qui concerne le risque d'inondation en terme d'urgence plutôt que de prévention.

Après le désastre de Soverato, le décret 279/2000 a anticipé la date d'adoption des projets des plans d'aménagement hydrogéologique en introduisant des nouvelles procédures pour l'adoption des plans qui soulignaient la nécessité d'un partage vigoureux des choix de plan par les autorités locales.

Le décret législatif n.152 du 3 avril 2006 (texte unique environnemental, de transposition, entre autres, de la Directive cadre sur les eaux 2000/60/CE) abrogeait la loi 183/89 et proposait en définitive, de nouveau, le schéma des projets des plans d'aménagement hydrogéologique du bassin déjà prévus par

le cadre réglementaire précédent. Cela souligne, en Italie, une série de modifications continues des règlements et des échéances ainsi qu'une succession de retards pour la mise en place et l'opérationnalité.

En Italie, d'autres "secteurs" institutionnels se sont occupés de la protection des cours d'eau et de la prévention contre les inondations, à savoir l'urbanisme, l'environnement, l'assainissement et la protection civile. Lois et règlements souvent juxtaposés et parfois contradictoires se sont succédés, mettant en évidence des incertitudes administratives et absences de compétences.

Dans le domaine de l'urbanisme, à partir de 1942, les communes ont été chargées de la responsabilité de l'aménagement et, au moyen de la loi L. 142/1990 les régions légifèrent en matière d'urbanisme et de travaux publics. Dans la plupart des régions italiennes, le "Plan d'aménagement général" (PRG) ou le "Plan d'urbanisme communal" (PUC) présentent une définition des risques géologiques, sismiques et hydrauliques, suivant des classifications bien précises de dangerosité et de risque, qui varient de région à région, aussi bien qu'une définition du rapport entre le risque et l'aménagement urbain communal.

L'aménagement communal, représente, en fin de compte le niveau de protection le plus élevé, évitant de construire dans des zones à risque élevé, notamment en ce qui concerne les bâtiments stratégiques, qui doivent être placés à l'extérieur des zones inondables. En outre, la protection du territoire est confiée aux communes.

Dans ce cadre, nous soulignons que l'interaction entre le réseau de drainage et les masses hydriques réceptrices de surface est sous-évaluée et méconnue sans compter que les cours d'eau coïncident souvent avec des égouts et vice-versa ; de même, le réseau naturel secondaire (cours d'eau mineurs) coïncide souvent avec celui d'assainissement, etc....

La tendance à mettre sous tuyau des cours d'eau est un problème étroitement lié à l'urbanisation ; cela a été fortement voulu d'un côté par les particuliers souhaitant obtenir davantage de surfaces disponibles pour la construction, de l'autre côté par les organismes publics pour des exigences hygiéniques et sanitaires. Le décret législatif 152/2006 établit qu'il est interdit de mettre sous tuyaux afin de préserver la qualité et la fonctionnalité écologique des cours d'eau.

Enfin, sachant qu'en Italie l'État a la compétence de fixer les principes fondamentaux en matière de risque d'inondations tandis que les régions ont l'autorité de la réglementation cas par cas, il est important de mentionner les travaux d'assainissement qui se présentent en tant que question "transversale" dans le domaine hydraulique. De fait, les travaux d'assainissement évitent les problématiques de stagnation des eaux, améliorent l'utilisation et la gestion du patrimoine hydrique pour l'irrigation et la protection des intérêts de l'environnement, contribuent à la protection du sol et réduisent le risque d'inondation.

## 5. LA DIRECTIVE INONDATION ET SA TRANSPOSITION DANS LES CADRES NATIONAUX EN FRANCE ET EN ITALIE

---

La Directive 2007/60/CE concernant l'évaluation et la gestion des risques d'inondation du 23 octobre 2007 est entrée en vigueur le 26 novembre 2007.

Son but principal est la gestion et la réduction des risques inhérents aux inondations pour la santé et la sécurité humaine, l'environnement et le patrimoine naturel et culturel, l'activité et les biens économiques, en promouvant des mesures durables.

La Directive inondation est mise en œuvre par cycle de six ans composé chacun de trois phases successives. Le premier cycle a débuté en 2011 :

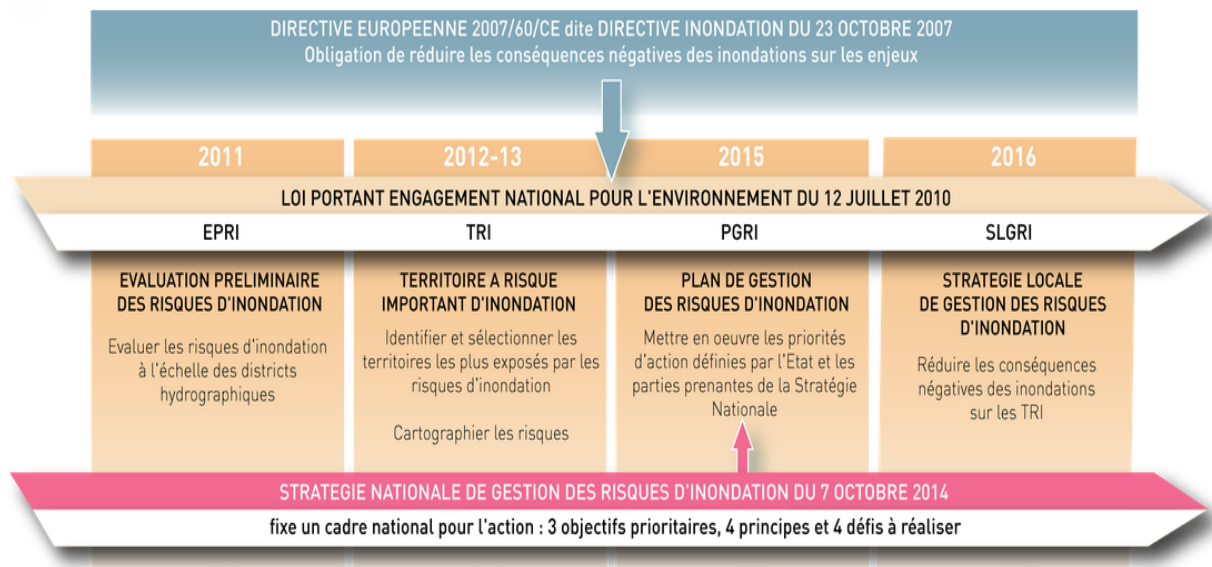


1. L'évaluation préliminaire des risques d'inondation. Délai de réalisation 22 décembre 2011.
2. L'élaboration des cartes des dangers et risque d'inondation. Délai de réalisation 22 décembre 2013.
3. La rédaction des Plans de gestion du risque d'inondation (PGRI). Délai de réalisation 22 décembre 2015.

La Directive inondation invite les États membres et la Communauté à tenir compte de l'impact que les politiques en matière d'eaux et d'aménagement du territoire peuvent avoir sur les risques d'inondation et sur leur gestion. En outre, il est vivement conseillé de tenir compte, au cours de chacune des phases, les aspects suivants : gestion des ressources hydriques et du sol, aménagement du territoire, procédures d'occupation durable du sol, etc.

La Directive inondation a été transposée dans le droit français au moyen de la Loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et a été intégrée par le décret n. 2011-227 du 2 mars 2011 en matière d'évaluation et gestion des risques d'inondation.

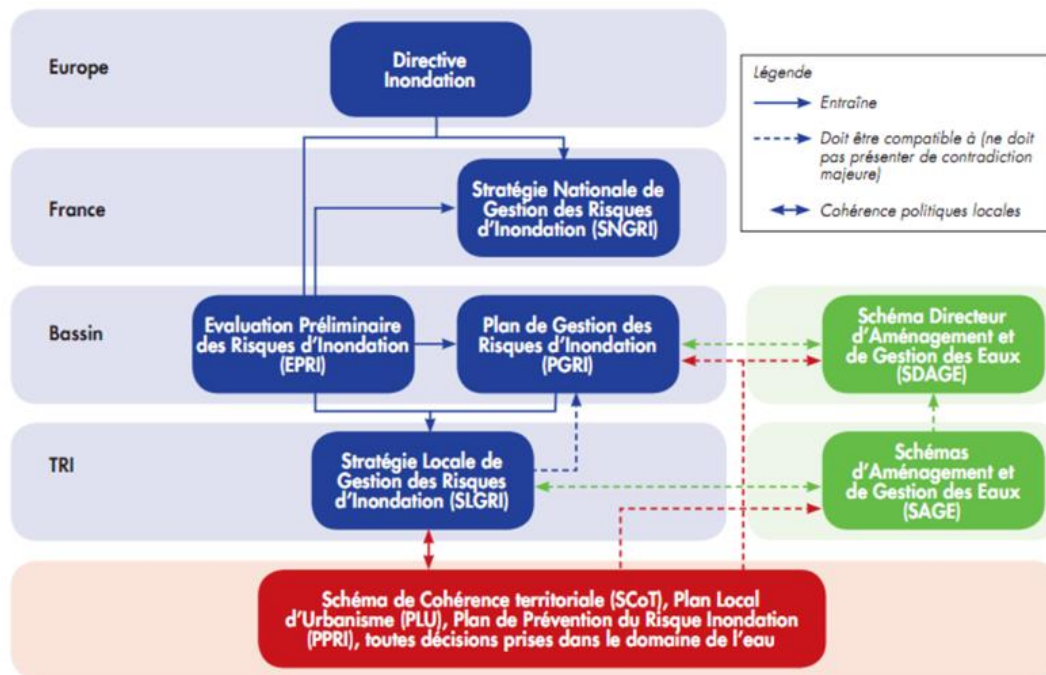
### Schéma de la transposition de la directive cadre en France<sup>3</sup>



Comme prévu par la directive, la loi française est mise en œuvre par cycle de six ans, en trois phases auxquelles une autre phase a été ajoutée par rapport à ce que la directive européenne prévoit. Elle concerne le développement de Stratégies locales de gestion du risque d'inondation (SLGRI), de Plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) pour chaque territoire à risque important d'inondation (TRI) signalé au cours de la phase de préparation des cartes du risque d'inondation. Ces SGLRI ont été mis au point fin 2016/début 2017.

La réglementation liée à la transposition de la Directive inondation porte sur plusieurs points, outre les points présents dans la réglementation française précédente. En fait, le PGRI est opposable à l'administration et à ses décisions ; il a une portée juridique directe sur les documents d'aménagement urbain et sur les programmes ainsi que les décisions administratives en matière de ressources hydriques aussi bien que sur les Plans de prévention du risque d'inondation (PPRI).

<sup>3</sup> Source: <https://www.ameva.org/?q=content/risque-inondation/directive-inondation>



### Répartition des outils de gestion des inondations établis par la Directive inondation, des outils de gestion de la Directive cadre eaux et des outils d'aménagement du territoire<sup>4</sup>

En ce qui concerne l'Italie, la Directive inondation a été transposée au moyen du décret législatif du 23 février 2010 n. 49 qui reprend les trois phases susmentionnées et suggérées par la Directive inondation suivant un cycle de six ans.

Contrairement à d'autres pays européens, l'Italie avait un arsenal législatif et réglementaire exigeant une évaluation du risque d'inondation au niveau des bassins hydrographiques à l'échelle nationale. La présence du "Plan d'aménagement hydrogéologique" (PAI) a permis à l'Italie de ne pas effectuer l'évaluation préliminaire du risque d'inondation et de procéder directement à l'élaboration des cartes du risque d'inondation, en passant donc directement à la deuxième phase.

Comme déjà le cas pour les PAI, les PGRA requièrent que les outils d'aménagement local soient également adéquats aux nouvelles cartes de risque.

Le décret législatif 49/2010 reconnaît les autorités de bassin de district en tant qu'autorités compétentes pour rédiger les susdites cartes et le plan de gestion correspondant comme le décret législatif 152/2006 les définit sur le territoire national (conformément aux indications de la Directive 2000/60/CE) aussi bien que les régions en tant qu'autorités compétentes en matière de protection civile, dont elles sont déjà titulaires, conformément à la réglementation du secteur.

Les PGRA doivent couvrir tous les aspects de la gestion du risque d'inondation pour chaque district hydrographique, tels que la loi L. 221/2015 les reconnaît, et peuvent proposer des mesures de :

- Prévention : il s'agit de mesures agissant sur la vulnérabilité et la valeur des éléments exposés.
- Protection : il s'agit de mesures agissant sur le danger inondation.
- Préparation : il s'agit de mesures visant à améliorer la capacité de réaction aux inondations de la population et le système de protection civile.

<sup>4</sup>Source: Stratégie locale de gestion des risques d'inondation - Territoire à risques importants d'inondation du Bassin d'Arcachon - Période 2016-2021 1<sup>er</sup> Cycle de mise en œuvre de la Directive inondation – Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon

- Reconstruction et évaluation après-événement : il s'agit de dispositions visant à surmonter les conditions difficiles résultant d'un événement critique au moyen d'activités de sécurité et de mesures de rétablissement.

En particulier, le concept de la "gestion" du risque est introduit dans le cadre des dispositions structurelles de réduction du risque pour faire diminuer les conditions de danger, aussi bien que des dispositions non structurelles pour réduire le dommage attendu et le niveau de risque correspondant (y compris les actions et les mesures de protection civile nécessaires).

Conformément à la directive européenne, le décret 49/2010 souligne le rôle que la communication et la participation publique jouent au cours de l'élaboration du plan de gestion du risque d'inondation, afin de partager et de valider celui-ci.

## 6. DIRECTIVE INONDATION – GESTION DES ECOULEMENTS DES EAUX DE PLUIE DANS LE DOMAINE URBAIN

---

Les inondations en milieu urbain sont des phénomènes qui affectent la plupart des régions de plaine (fonds de vallées et zones urbaines). Elles peuvent être provoquées par des déficits d'évacuation du réseau de drainage secondaire et d'assainissement ainsi que des ouvrages de déplacement de masses de terrain. En général, les inondations dans les zones urbaines sont associées à des événements de pluie caractérisés par des fréquences de survenance élevées ; il s'agit d'épisodes très riches en pluie avec des eaux qui lessivent et inondent le terrain sans arriver au réseau de drainage. Suivant la classification de la directive, il est possible de les associer à des événements de type pluvial et à la rupture de conduites d'eau comprenant des zones caractérisées par la présence d'installations et établissements publics. Le type de dynamique associé à ces événements les rend, en général, moins insidieux par rapport au débordement des cours d'eau, même si leur impact se révèle significatif, surtout pour le tissu social et économique et pour la sécurité des individus.

La Directive inondation laisse aux États membres la possibilité d'inclure, ou d'exclure, les inondations concernant les réseaux de drainage dans leur évaluation des risques.

Au moment de sa transposition, la France et l'Italie ont exclu cet aspect et, pour le premier cycle de la Directive inondation, ont décidé de ne prendre en considération que les principaux cours d'eau naturels ainsi que les inondations les concernant.

Par conséquent, pour ce qui est de la France et de l'Italie, la question de la gestion des inondations dans une zone urbaine provoquée par une défaillance du réseau de drainage et traitée par le projet TRIG-Eau, n'a pas de référence réglementaire claire et univoque résultant de la transposition de la directive.

Au-delà de la Directive inondation, l'État français a réglementé les évacuations des eaux de pluie dans l'environnement naturel en les soumettant à un système de déclaration ou d'autorisation conformément au Code de l'environnement. La doctrine des services d'instructions de l'État est fondée sur le principe de compensation suivant : toute augmentation des pointes de débit sera compensée par la mise en place de solutions techniques visant à les réduire.

L'Autorité de Bassin Rhône Méditerranée et Corse fait référence à ce principe dans le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) qui impose de limiter les effets de l'imperméabilisation en fixant un but de compensation équivalant à 150% des surfaces imperméabilisées récemment.

Les communes françaises peuvent se référer à ce principe de compensation en ajoutant des recommandations dans le contexte du "zonage eaux de pluie" inclus sur le Plan local d'urbanisme (PLU).

En Italie, le principe d'"invariance hydraulique et hydrologique" est comparable au principe de compensation adopté en France et est contrôlé par les communes ou par le génie civil (région), qu'il s'agisse du réseau de drainage météorique ou de cours d'eau naturels. Etant donné que le degré de perméabilité et le taux d'infiltration dans les sols correspondant, avant toute construction se réduisent à la suite de la transformation de la construction responsable de l'imperméabilisation des surfaces, l'écoulement des eaux de pluie s'amplifie c'est à dire qu'il augmente au niveau de la superficie avec une surcharge sur le réseau de drainage naturel et artificiel. Le principe d'invariance hydraulique et hydrologique prévoit la mise en place de solutions de gestion et/ou d'interventions structurelles afin de contenir le surplus d'écoulement provoqué par la nouvelle imperméabilisation. Parmi les interventions conjointes réalisées afin d'appliquer le principe d'invariance hydraulique on retrouve, par exemple, les bassins de rétention qui stockent temporairement les volumes d'écoulements en régulant la portée du débit de pointe.

Les bassins de rétention permettent de ne pas introduire de façon instantanée les écoulements dans le réseau de drainage mais de les dégager de façon graduelle, à travers une ouverture ou un autre dispositif de réglage pour étalonner le flux à raison de la valeur maximale autorisée (réglée par la commune gérant le réseau de drainage), de sorte à ne pas surcharger le réseau existant. Le retardement associé à l'introduction de ces eaux dans l'égout ou dans le réseau superficiel s'avère favorable du point de vue du fonctionnement hydraulique dans son ensemble, car il décale d'un laps de temps plus ou moins long les pics de crue à l'intérieur des canaux et des collecteurs, évitant à ceux-ci de travailler en pression ou retenus.

Le principe d'invariance hydraulique est repris dans les règlements régionaux suivants :

- Toscane : norme 13 de l'autorité du bassin de l'Arno, approuvée par D.P.C.M. (décret Président du Conseil des Ministres) 5.11.1999;
- Sardaigne : intégré dans le règlement d'application du PAI (Plan d'aménagement hydraulique) à partir de 2017) ;
- Ligurie : intégré dans le règlement d'application du PUC (Plan urbain communal) (à partir de 2015 comme c'est le cas de Gênes).
- 

## 7. RISQUE RESIDUEL

---

Le document "Handbook on good practices for flood mapping in Europe", rédigé en 2007 par le European Exchange Circle on Flood Mapping, définit le risque résiduel comme la partie de risque qui reste après la mise en place et la prise en compte des mesures pour gérer les risques d'inondation.

L'objectif de la Directive inondation est celui de "réduire et de gérer le risque" en se focalisant moins sur la réduction de la fréquence et l'intensité des événements (dangerosité) et davantage sur la réduction des dommages associés à l'ensemble de ces faits. Il s'agit donc de réduire les effets de la dangerosité naturelle sur le système anthropique : réduire l'exposition des biens anthropiques (vulnérabilité) et apprendre à coexister avec le **risque résiduel**, en augmentant la capacité de tolérer les événements (résistance) et de se remettre après les événements extrêmes lorsqu'ils se vérifient (résilience).

En France, il est possible de définir le risque résiduel d'inondation comme celui qui reste quand les travaux de protection ne peuvent plus accomplir leur fonction, compte tenu de l'intensité de l'événement qui dépasse les critères de dimensionnement, ou bien comme risque qui existe dans les régions potentiellement inondables à cause d'une crue supérieure à la crue de référence. Ce risque est géré en prescrivant des mesures de prévention dans les PPRI et en donnant des informations de prévention à la population, en rédigeant des plans de sauvegarde communaux, d'alerte et de gestion de la crise. En fait, l'expérience a démontré qu'une prévision fiable et une gestion rapide de la crise permettent de réduire les dommages de façon significative.

En Italie, le risque résiduel est de type :

- temporaire, correspondant au risque rencontré au cours de la phase de mise en place/efficacité des travaux de prévention et de protection ;
- définitif, il s'agit du risque qui subsiste même après la mise en place des mesures de prévention.

En évaluant le risque résiduel, il est possible de définir le risque "soutenable" c'est à dire celui que l'on pense être supportable par la communauté peut supporter si :

- aucune mesure de prévention/protection ne peut le réduire;
- le dommage attendu est supportable.

Les mesures qui, essentiellement, permettent de gérer le risque résiduel sont la préparation à la situation de crise, en générale de la compétence de la Protection civile, les mesures non structurelles et celles étant étroitement liées à la minimisation de l'impact attendu (imperméabilisation et requalification des bâtiments à risque d'inondation, déplacement des systèmes de réseaux à niveaux plus élevés par rapport à la hauteur prévue de l'eau, positionnement des biens toujours aux étages supérieurs, etc...).

Le concept de résilience des territoires à risque d'inondation dans le milieu urbain, énoncé dans le projet TRIG-Eau, concerne la gestion du risque résiduel dans la mesure où l'on réalise l'expérimentation de mesures non structurelles représentées par des "tables de co-conception". Dans le cadre de la composante T3 du projet, des rencontres territoriales seront organisées avec une ou plusieurs catégories de parties prenantes pour discuter d'une gouvernance de gestion participative public-privé du risque hydraulique, en zone urbaine et du niveau d'efficacité des interventions pilotes qui seront mises en place en termes de réduction du risque.

## 8. REMARQUES SUR LA GESTION DES ECOULEMENTS DES EAUX DE PLUIE DANS UN MILIEU URBAIN

---

En France, les politiques territoriales pour la gestion des eaux de pluie s'appuient sur des outils réglementaires différents selon des niveaux territoriaux différents et, de manière générale, elles visent la planification de la gestion des eaux de pluie à la source.

Au niveau du bassin, le SDAGE (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) Rhône Méditerranée a estimé, dans sa disposition 51-04, qu'il faut « éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées ». Afin de suivre cette disposition, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse ont rédigé un manuel technique visant à promouvoir la perméabilisation des sols.

Au niveau du département, les services de la police de l'eau, responsable de l'examen des déclarations ou des autorisations pour les déversements des eaux de pluie dans un milieu naturel, ont développé des méthodes et des manuels locaux dont les buts visent à appliquer le principe de compensation.

En outre, les services décentralisés de l'État peuvent mobiliser le PPRI afin de suivre la gestion des écoulements des eaux de pluie au niveau du bassin hydrographique.

De leur côté, les collectivités ont la possibilité d'imposer une gestion à la source pour les écoulements des eaux de pluie, au moyen:

- d'un règlement du service publique d'assainissement (des eaux d'égout),
- d'un règlement d'urbanisme,
- du zonage des eaux de pluie intégré dans le règlement d'urbanisme.

Notons qu'il y a des résistances à mettre en place une gestion des eaux de pluie sur la base du principe de compensation et de leur gestion intégrée dans le cadre de la planification urbaine. En effet, les parties intéressées ont reçu plusieurs explications à ce sujet :

- les planifications multifonctionnelles coûtent davantage par rapport au "tout tuyau",
- les planifications du paysage, où l'eau peut stagner, impliquent des aspects nuisibles du point de vue hygiénique-sanitaire (problème des moustiques),
- un terrain de sport à risque d'inondation représente un danger pour les enfants,
- la gestion intégrée implique l'utilisation du sol avec la réduction potentielle de la viabilité,
- la gestion intégrée n'est applicable qu'aux grandes villes.

Comme le chapitre 7 l'indique, en Italie le décret législatif n. 152/06 a délégué aux régions la responsabilité de contrôler les déversements des eaux de pluie dans l'environnement (cours d'eau naturels), afin de prévenir le risque de pollution et le risque hydraulique. La demande d'autorisation de déversement, du point de vue environnemental, est gérée par l'Agence régionale pour la protection de l'environnement (ARPA), s'il s'agit d'un déversement dans les eaux de surface, ou par l'autorité de gestion du service intégré, s'il s'agit d'un déversement direct dans le réseau d'égout, dans le cadre d'une convention de déversement. A ce sujet, les régions et les communes demandent l'application du principe d'"invariance hydraulique et hydrologique".

Les retours d'expériences sont identiques à ceux qui ont été reçus en France, c'est à dire que la norme n'a pas été tellement prise en compte par plusieurs communes qui auraient dû la transposer dans leurs plans urbains. La norme a été plus souvent appliquée de façon superficielle et très peu contraignante ; N'ont été réalisés que des volumes d'excavation qui compensent des volumes en surface, mais la fonction de laminage n'a pas été conçue ou optimisée de façon appropriée. Le plus souvent, aucune étude sur la typologie, la localisation et la procédure d'entrée et de sortie des débits d'écoulement en surface, le dimensionnement des dispositifs (bassins d'orage, orifices de déversement étalonné associées à zone d'extension, etc.) les indications claires en ce qui concerne les modalités de calcul pour les susdits volumes, etc. ne sont réalisées.

## 9. LES INFRASTRUCTURES VERTES POUR LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION DANS UN CONTEXTE URBAIN

---

En 2013, la Commission européenne a défini l'infrastructure verte comme un instrument qui apporte des avantages écologiques, économiques et sociaux au moyen de solutions naturelles et offre la

possibilité d'une approche "gagnant-gagnant" afin de relever les défis environnementaux principaux, y compris la prévention des catastrophes naturelles<sup>5</sup>.

La Communication au sujet des infrastructures vertes faite par la Commission européenne les décrit comme un instrument visant à fournir des avantages écologiques, économiques et sociaux par l'apport de solutions en harmonie avec la nature, pour favoriser la compréhension des avantages qu'offre celle-ci à la société humaine et pour mobiliser les investissements qui soutiennent et mettent en valeur ces avantages. En d'autres termes, les infrastructures vertes peuvent être définies comme une série d'interventions, de technologies et de pratiques utilisant les caractéristiques naturelles du sol, du sous-sol, des masses d'eau et de la végétation dans des régions naturelles ou semi-naturelle. Ces interventions encouragent, en les reproduisant, les processus d'infiltration, d'évaporation et d'épuration inhérents au cycle hydrologique naturel (US EPA, 2008). Les infrastructures vertes peuvent constituer des réseaux de zones naturelles et semi-naturelles, planifiées à niveau stratégique avec d'autres éléments environnementaux, pour offrir un vaste éventail de services éco-systémiques (CE, 2013 ; MATTM, 2013). Ces derniers sont les services que les écosystèmes fournissent à la population (MA, 2005 ; Science of Environmental Policy, 2015). Les services écosystémiques sont nombreux et comprennent, parmi d'autres, la capacité de régler le climat et le cycle hydrologique (y compris la régularisation des écoulements de surface et la possible réduction du risque hydraulique), la formation du sol, l'épuration de l'air et de l'eau, la production de nourriture, le recyclage des nutriments. Dans le passé, ces services ont toujours été considérés comme assurés, mais la dégradation globale des écosystèmes a eu des retombées importantes sur ceux-ci (MA, 2005). Le concept de service écosystémique est une méthode pour déterminer, contrôler et évaluer ces avantages, dans le but d'augmenter la conscience de leur importance et de leur protection aussi bien en fournissant aux décideurs une méthode pour évaluer les conséquences de leurs actions sur tous les aspects des systèmes sociaux-économiques-écologiques<sup>6</sup>. Les infrastructures vertes sont incluses dans le plan d'action afin d'achever l'objectif d'"une Europe efficace dans l'utilisation des ressources" (CE, 2013) en tant qu'élément important pour la protection du capital naturel et pour la mise en valeur des services écosystémiques, ainsi que des axes considérés comme force motrice pour une croissance intelligente, durable et inclusive de l'Union Européenne. L'utilisation des infrastructures vertes fait aussi partie des pratiques considérées comme nécessaires pour le succès de la stratégie européenne Biodiversité EU 2020<sup>7</sup>.

Les infrastructures vertes sont à la base du bien-être et de la qualité de vie de l'homme et peuvent fournir plusieurs fonctions et avantages dans la même région. Comme il a été indiqué, ces fonctions peuvent être environnementales (par exemple, conservation de la biodiversité ou adaptation aux changements climatiques), sociales (fourniture de drainage de l'eau ou d'espaces verts) et économiques (offres d'emplois et augmentation des prix des immeubles). Le contraste avec des solutions d'infrastructures grises, qui en général ont des fonctions individuelles, telles que le drainage ou le transport, rend l'infrastructure verte séduisante étant donné qu'elle présente le potentiel pour se pencher sur plusieurs problèmes en même temps. Les infrastructures grises traditionnelles sont encore nécessaires, peuvent souvent être renforcées par des solutions en harmonie avec la nature.

Au mois de novembre 2017, l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) a publié un rapport visant à expliquer les arguments en faveur d'une utilisation plus ample des infrastructures vertes pour la gestion des inondations.

<sup>5</sup> <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/GI-Brochure-210x210-FR-web.pdf>

<sup>6</sup> (Science of Environmental Policy, 2015)

<sup>7</sup> (Biodiversity 2020; CE, 2011; CE, 2013).

La Direction générale de l'environnement de l'UE encourage l'utilisation d'infrastructures qui, par définition, se fondent sur des systèmes naturels et la promeut à travers son site web dédié à "Natural Water Retention Measures" (NWRM) ([www.nwrm.eu](http://www.nwrm.eu)) pour la prévention du risque d'inondation.

La France comme l'Italie n'a aucune politique ou programme d'action spécifique pour l'application d'infrastructures vertes visant à la gestion du risque d'inondation dans le domaine urbain.

Toutefois, en France les projets d'EcoQuartiers<sup>8</sup> représentent des opportunités pour développer des solutions qui se fondent sur des systèmes naturels et l'approche ÉcoCité encourage la mise en place de stratégies afin de relever les défis imposés par le changement climatique. Par exemple, dans le cadre de l'Écocité Nice Côte d'Azur dans les Alpes Maritimes, un schéma de planification et de cohérence hydraulique, en liaison avec le projet urbain de Grand Arénas, a été réalisé afin de déterminer une stratégie de planification d'ensemble et cohérente, à long terme, avec la connaissance et la gestion du risque d'inondation prévisible.

L'appel à propositions "Osons désimpermeabiliser les sols !" de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse du 2014 a permis de financer plusieurs projets de collectivités engagées pour mettre en œuvre des techniques pour infiltrer l'eau exactement là où elle tombe au moyen d'infrastructures vertes (jardins de la pluie, etc.).

En 2015, l'appel à propositions "Renaturer les rivières et lutter contre les inondations" lancé par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse a permis d'aider sept autorités de gestion de cours d'eau sur le territoire Interreg Maritime dans le cadre du projet de gestion des fleuves au moment de la gestion des eaux et de prévention des inondations (GEMAPI).

En Italie, les recommandations pour l'utilisation d'infrastructures vertes ne sont disponibles que dans quelques PGRA, concernant les interventions circonstancielles et les prévisions urbaines. Les infrastructures vertes sont définies comme des interventions visant à la réduction du risque hydraulique (à travers l'entretien ou l'amélioration de la capacité hydraulique du lit d'inondation et la protection des zones d'extension et de laminage naturelle) aussi bien qu'à la protection et au recyclage des écosystèmes et de la biodiversité (par le rétablissement des caractéristiques naturelles et environnementales des masses d'eau et de la région fluviale). Ces interventions intègrent les objectifs de la Directive des eaux 2000/60/CE avec ceux de la Directive inondation 2007/60/CE.

Il y a peu d'exemples de communes vertueuses qui ont su associer le dessin urbain de développement de la ville et la sauvegarde du territoire et de la population. Il arrive rarement, qu'une commune, qui accorde des autorisations de construction d'un bâtiment privé, demande des interventions durables, visant à la réduction du risque hydraulique et la mise en sécurité du territoire, en tant que charges d'urbanisation.

La loi n. 10/2013 "Normes pour le développement des espaces verts urbains" traite le sujet des infrastructures vertes mais elle ne les considère pas en tant qu'infrastructures fonctionnelles pour la gestion du risque hydraulique dans le système de drainage mais comme interventions sur les espaces verts urbains.

En outre, il faut remarquer que les fonds européens indirects (tels que le Programme de Développement Rural PSR, les Programmes Opérationnels Nationaux PON ou Régionaux POR) ou directs (tels que LIFE, INTERREG, MED, ...) ou bien les projets « pilotes » ou « expérimentaux » permettent de financer des actions innovantes visant à réaliser des infrastructures vertes telles que des travaux de réduction du risque hydraulique en ville. C'est le cas de l'Université de la Calabre qui a réalisé une toiture végétale sur la structure de l'Université pour des objectifs liés à l'étude et à la

<sup>8</sup> Un écoquartier est un projet de planification urbaine qui respecte le principe de développement durable, tout cela s'adaptant aux caractéristiques de son territoire.



recherche dans le cadre du projet PON 2007/2013 "Service de gestion intégrée et durable du cycle de l'eau – énergie dans les systèmes de drainage urbain".

Le projet TRIG-Eau, dans la région Interreg Maritime Italie-France, se présente comme une initiative à caractères innovants pour l'utilisation et l'application d'infrastructures vertes dont le but est la réduction du risque d'inondation en zone urbaine.

## 10. BONNES PRATIQUES DE GESTION DES EAUX DE PLUIE EN ZONE URBAINE DANS LE TERRITOIRE INTERREG MARITIME

---

Le partenariat du projet TRIG-Eau a réalisé un recensement des stratégies actuellement mises en œuvre pour la réduction du risque hydraulique sur les territoires cibles, avec une attention toute particulière pour les zones urbaines et péri-urbaines (activité T1.2). Ce recensement s'est focalisé sur les stratégies de prévention du risque, sur les règlements disponibles et a examiné les mises à jour planifiées ou nécessaires de ces stratégies. Les demandes recueillies ont permis d'identifier le niveau de compréhension et l'attitude au niveau local vis-à-vis des approches alternatives et durables du drainage urbain en utilisant les infrastructures vertes, la remise à ciel ouvert des cours d'eau et/ou des dispositions non structurelles telles que le partage des responsabilités entre les sujets publics et privés, les informations sur la culture du risque, les encouragements financiers et fiscaux.

Le recensement a utilisé un questionnaire spécifique visant à toucher un vaste éventail de parties prenantes liées aux sujets du projet : administrations publiques (parmi lesquelles 26 administrations locales, apportant des informations détaillées sur les mesures appliquées dans leurs zones), consortia d'assainissement, autorités de bassin, centres de recherche, agences techniques-scientifiques, associations professionnelles et de citoyens, bénévoles de la Protection Civile et de l'environnement.

Le système de drainage urbain est constitué d'égouts séparés ou mixtes, d'infrastructures vertes et grises. La diffusion des systèmes de drainage durable avec l'utilisation d'infrastructures vertes n'est pas homogène parmi les administrations locales de la région du projet. Les systèmes de collecte et de recyclage des eaux de pluie, avec les chaussées perméables, des schémas souvent associés à la construction de nouveaux bâtiments individuels, représentent les typologies utilisées le plus fréquemment. D'autres typologies de systèmes (les tranchées drainantes, les toitures végétales, les bassins d'infiltration et les zones humides artificielles) sont appliquées dans des cas isolés, notamment dans les régions françaises. Le recensement démontre qu'un nombre significatif d'administrations locales (31% pour celles qui ont été considérées) n'utilise pas ces typologies de système (ou n'ont aucune connaissance de leur présence sur le territoire).

Les règlements spécifiques pour encourager l'utilisation des systèmes de drainage durable, en grande majorité, n'existent pas. Dans quelques cas isolés, les règlements urbains, les standards techniques du PAI (Plan d'aménagement hydrologique) ou des SDAGE (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) prévoient ou suggèrent l'utilisation de quelques-uns de ces schémas. En Italie il n'y a pas d'encouragements fiscaux et financiers pour la gestion des eaux de pluie et pour la mise en place de ces systèmes tandis qu'en France ils sont partiellement disponibles pour les administrations locales et sont distribués par les administrations nationales, les autorités régionales et les autorités de gestion hydriques.

D'autres mesures non structurelles existantes sont les systèmes d'alerte pour les citoyens et les activités visant à informer la population en ce qui concerne la culture du risque.

L'activité de recensement démontre que la remise à ciel ouvert des cours d'eau éveille un intérêt significatif dans les zones où des fleuves et des canaux mis en tuyaux sont présents, mais à ce jour il n'y a que peu de cas de nouveaux projets identifiés et financés.

La nécessité de mettre à jour les stratégies de réduction du risque hydraulique est partagée dans toutes les régions du projet TRIG-Eau. La limite principale pour toute forme de mise à jour concerne le coût de construction des infrastructures (grises ou vertes). Le recensement démontre aussi que la connaissance des approches innovantes du drainage urbain sont médiocres. Cependant, la perception des parties prenantes est positive pour ce qui est de la fonctionnalité de ces approches pour la réduction du risque hydraulique dans les régions urbaines et péri-urbaines.

En vue de la divulgation et de l'information, le document "Méthodes innovantes pour la gestion du risque hydraulique dans un milieu urbain et péri-urbain – Rapport de bonnes pratiques" (produit T1.2.2.) a été rédigé ; il est divisé en quatre sections qui se basent sur les interventions pilotes qui seront réalisées dans le cadre du projet TRIG-Eau (activité T3.3), c'est à dire :

- 1- Gestion du risque hydraulique par des Systèmes de drainage durable (SUD);
- 2- Mise à ciel ouvert des cours d'eau ;
- 3- Entretien des systèmes disposés en terrasses ;
- 4- Mesures non structurelles pour la résilience des territoires et réduction du risque hydraulique.

Chaque section présente une introduction au sujet traité, suivie par la description de cinq bonnes pratiques identifiées au cours du recensement. Lorsqu'il n'a pas été possible d'identifier des bonnes pratiques dans les régions cibles, des cas d'études significatifs existant dans d'autres zones sont présentés.

## 11. LES ACTEURS DE LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION DANS LE CONTEXTE URBAIN

Plusieurs acteurs interviennent dans la gestion du risque d'inondation. Le tableau montre les rôles simplifiés de ces acteurs, en France et en Italie, identifiés au cours de l'étude du contexte réglementaire dans le cadre de l'activité T1.1 :

France	Rôles	Italie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire</li> <li>• Commune (en ce qui concerne la transcription dans le cadre de PLU)</li> </ul>	<i>Planification</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• District Hydrographique</li> <li>• Région</li> <li>• Commune (en ce qui concerne la planification urbaine liée à la dangerosité hydraulique)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministère Transition Ecologique et Solidaire</li> <li>• Commune (pour le bâtiment)</li> </ul>	<i>Autorisation (en relation avec la réglementation)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• District Hydrographique</li> <li>• Région</li> <li>• Commune (pour l'urbanisme et le bâtiment)</li> </ul>

France	Rôles	Italie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministère des Affaires Intérieures</li> <li>• Commune (le Maire)</li> <li>• Conseil de département (Sapeur-pompier)</li> </ul>	<i>Gestion crise</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commune</li> <li>• Etat</li> <li>• Région</li> <li>• Consortium d'assainissement</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPCI (Etablissement public à caractère industriel)</li> <li>• EPTB (Etablissement public territorial de bassin)</li> <li>• EPAGE<sup>9</sup></li> </ul>	<i>Exécution des interventions</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Région</li> <li>• Consortium d'assainissement</li> <li>• Commune</li> <li>• Autorité de gestion du service intégré</li> </ul>

La décentralisation, qui est plus importante en Italie qu'en France, assure un pouvoir plus grand aux régions.

Dans le cas de l'Italie, on spécifie aussi que le domaine urbain, domaine d'intérêt pour le projet, est caractérisé en général par :

- un réseau hydrographique de compétence des districts ;
- un réseau hydrographique de compétence des régions (génie civile);
- le réseau de gestion des consortia d'assainissement ;
- un réseau de drainage des eaux de pluie (eaux blanches) constitué par des canaux artificiels et naturels, sous la gestion des Communes ;
- le réseau d'égouts mixte ou unitaire (eaux noires et/ou grises) sous la compétence de l'autorité de gestion du service hydrique intégré.

En Italie, la superposition de compétences et l'enchevêtrement étroit de rôles et de compétences sont évidents en ce qui concerne le risque hydraulique.

Parmi les acteurs clefs du projet, outre ceux étant susmentionnés, le partenariat a identifié d'autres acteurs dans le cadre de l'activité T1.3 d'*Analyse et cartographie des parties prenantes*, au moyen d'entrevues ou d'actions d'enquête territoriale. En particulier, les sujets mis en évidence jusqu'à maintenant ont, à plusieurs niveaux, une certaine capacité/pouvoir d'influence et/ou de décision et/ou économique en matière de gestion du risque hydraulique dans le domaine urbain.

Le degré d'intérêt que les parties prenantes montrent pour le processus promu par TRIG-Eau est un autre aspect à prendre en considération pour identifier et caractériser ces sujets.

A cet égard, on cite la matrice "intérêt-pouvoir" qui caractérise les parties prenantes cartographiées dans la région cible italienne-française du projet.

<sup>9</sup> EPAGE est un regroupement d'organismes territoriaux établi sous forme de groupement à niveau du bassin affluent d'un fleuve côtier sujet à inondations fréquentes ou d'un sous-bassin hydrographique d'un grand fleuve afin de garantir, à ce niveau, la prévention des inondations et des submersions marines aussi bien que la gestion des cours d'eau non étatiques.

<b>Pouvoir</b>	<b>INTÉRÊT FAIBLE et POUVOIR FORT</b>	<b>INTÉRÊT FORT ET POUVOIR FORT</b>
	<p>Autorités de gestion du service hydrique intégré, associations professionnelles, entreprises – IT (opérateurs économiques) médias (TV, presse, ...) – IT (influencer)</p>	<p>Communautés locales – FR (urbanistes et maîtres de l’ouvrage)                  DDTM et DREAL – FR (acteurs de la réglementation)                  Agence de l’eau Rhône et Méditerranée (Urbaniste et financier)</p> <p>Adjoints et conseillers municipaux, maires, adjoints et conseillers municipaux – IT (régulateurs)                  Districts hydrographiques et consortia d’assainissement – IT (urbanistes)                  Génie civil – IT (ordonnateur)</p>
	<b>INTÉRÊT FAIBLE ET POUVOIR FAIBLE</b>	<b>INTÉRÊT FORT ET POUVOIR FAIBLE</b>
	<p>Garde-côte – IT (régulateurs)                  Professionnels – IT (expert)</p>	<p>AUDAT et ORRM – FR (promoteurs)                  EPA Plaine du Var – FR (urbaniste)                  Bureaux techniques – FR (acteurs de l’ingénierie)                  Entreprises de BTP et d’ingénierie écologique – FR (acteurs du bâtiment)</p> <p>Fonctionnaires municipaux – IT (urbanistes)                  Protection Civile – IT (influencer)                  Universités techniques-scientifiques – IT (experts)</p> <p>Organisations de bénévolat, associations professionnelles, écoles – IT (influencer)</p>
	<b>Intérêt</b>	

Selon la case qu’ils occupent, ces acteurs ont un profil-type correspondant à une action précise que le partenariat de projet devra mettre en place afin d’assurer la correcte participation des parties dans la composante de communication, dans l’activité des tables de co-conception et dans l’activité de rédaction et d’adoption d’un protocole d’entente pour l’intégration du modèle de gouvernance dans des plans d’action, pour la reproductibilité, pour la perspective de développement futur et pour la diffusion des résultats du projet (activité T4.2).

Le tableau suivant résume les actions à prévoir selon le profil Intérêt-Pouvoir :

Profil de la partie intéressée	Actions à prévoir
Intérêt fort et pouvoir fort	Sensibiliser Démontrer l'efficacité des solutions TRIG-Eau
Intérêt fort et pouvoir faible	Fournir des informations En faire des ambassadeurs des solutions TRIG-Eau
Intérêt faible et pouvoir fort	Fournir des informations Sensibiliser Démontrer l'efficacité des solutions TRIG-Eau
Intérêt faible et pouvoir faible	Faire le monitoring de la situation

## 12. L'EXPERIENCE DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION PAR RUISSELLEMENT DANS UN AUTRE ETAT

Le Royaume Uni a intégré expressément le risque d'inondation par ruissellement et celui de débordement des cours d'eau.

En effet, à la suite des inondations violentes de l'été 2007, qui ont provoqué presque 3 milliards de Livres (£) de dommages, le travail mené par Sir Michael PITT<sup>10</sup> a identifié plusieurs points faibles, parmi lesquels :

- Identification insuffisante des zones à risque d'inondation par l'écoulement des eaux de pluie de surface en incluant les eaux de ruissellement : cela est dû notamment à une méthodologie inappropriée et à une lacune de données,
- Coopération insuffisante et faute de clarté en ce qui concerne les rôles des nombreux acteurs de la prévention du risque d'inondation,
- Absence d'une planification de prévention du risque d'inondation par écoulement des eaux de pluie qui inclut les eaux de ruissellement.

Les préconisations de Sir Michael PITT portaient sur la mise en place d'une planification de la gestion du risque d'inondation compte tenu des eaux d'écoulement de surface. Cette planification a abouti à l'élaboration de plans locaux de gestion du risque d'inondation par ruissellement.

Cette proposition a été reprise dans le cadre de la loi de transposition de la Directive inondation (The Flood Risk Regulations – 2009) qui a intégré le risque d'inondation par ruissellement de façon explicite.

Les plans de gestion du risque d'inondation par des eaux d'écoulement de pluie dans le domaine urbain contribuent également à la planification future, en identifiant les zones dans lesquelles les infrastructures vertes du type Sustainable Drainage System (SUDS) peuvent être incorporées au sein des espaces publics et des rues.

La mise en œuvre d'un plan de gestion du risque d'inondation par eaux d'écoulement de surface n'a pas été considérée comme nécessaire pour toutes les communautés du territoire. Il a été conseillé que ces plans soient élaborés de façon prioritaire pour les régions présentant le risque le plus élevé ou là où le travail est jugé comme essentiel.

<sup>10</sup> Sir Michael Pitt a été désigné par le secrétaire d'État à l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales afin de présider un réexamen indépendant sur les inondations qui ont frappé des régions du Royaume Uni au cours de l'été 2007 : <https://www.theguardian.com/environment/2008/jun/25/flooding.insurance>

Les autorités britanniques ont alloué des fonds publics pour l'élaboration de plans de gestion du risque d'inondation par écoulement des eaux de pluie de surface, au sein des communautés plus à risque, aussi bien que pour des interventions urgentes visant à réduire le risque.

En 2009, l'organisme responsable des études pilotes de gestion intégrée des eaux de pluie (Department for Environment, Food & Rural Affairs – DEFRA) avait déterminé une liste de soixante-dix-sept collectivités prioritaires pour la mise en œuvre d'un plan de gestion du risque d'inondation à cause de l'écoulement des eaux de pluie de surface. Plusieurs collectivités ont mis en œuvre leur plan de gestion, la réalisation du premier cycle de la Directive inondation a permis d'identifier les secteurs ou ces plans qui doivent être réalisés de façon impérative.

Un manuel technique<sup>11</sup> a également été réalisé par DEFRA afin de suivre les collectivités dans la mise en œuvre du plan de gestion du risque d'inondation engendré par les eaux de pluie.

## 13. RECOMMANDATIONS POUR LA PRISE EN COMPTE DU RUISSELLEMENT URBAIN DANS LA PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION ET L'UTILISATION DES INFRASTRUCTURES VERTES

---

L'approche au risque d'inondation dans le domaine urbain a évolué au cours de l'histoire. En France et en Italie, on est passé d'une conception hydraulique de contrôle des écoulements, au XX<sup>ème</sup> siècle, à une conception territoriale de la gestion des risques liés aux inondations d'aujourd'hui. Les gouvernements ont intégré la composante risque dans leurs politiques pour le développement durable du pays.

A présent, l'inondation ne doit plus être considérée comme une fatalité mais comme une obligation à intégrer dans l'aménagement des territoires. Ce changement de rapport à l'égard du risque est expliqué par le renforcement des défis économiques, environnementaux et sociaux liés à la récente augmentation de la vulnérabilité de l'homme face aux inondations. Cela indique aussi la conscience que cette vulnérabilité est destinée à augmenter dans un avenir proche en lien avec la pression urbaine croissante dans les zones à risque et les changements climatiques qui pourraient modifier la distribution, la fréquence et l'intensité des événements.

Pourtant, les écoulements des eaux de pluie et, par conséquent, les inondations dans les zones urbaines, restent le parent pauvre de la gestion des inondations à cause de la prise de conscience tardive du phénomène. Cela se traduit par :

- l'absence de connaissance à ce sujet,
- l'absence de financements,
- l'absence de clarté pour ce qui est des rôles des acteurs présents,
- une visibilité insuffisante dans les textes techniques-scientifiques et réglementaires, même les plus récents.

Ainsi que les résultats du recensement et de la recherche sur les bonnes pratiques (action T.1.2) le soulignent, les activités démonstratives concernant l'utilisation des infrastructures vertes et des

<sup>11</sup> Surface Water Management Plan Technical Guidance – DEFRA – March 2010)

processus participés revêtent une grande importance. En Italie, les actions pilotes sont nécessaires pour propager les informations sur ce sujet et sur les approches alternatives parmi les nombreuses et différentes administrations ayant des intérêts et des tâches relatives à la réduction du risque hydraulique, à la planification urbaine et à la protection de l'environnement.

Le deuxième cycle de la Directive inondation représente une opportunité réelle pour mettre l'accent sur le risque d'inondation par ruissellement urbain dans les régions côtières.

Aujourd'hui, même si celui-ci est passé presque sous silence, le risque d'inondation due aux écoulements des eaux de pluie concerne les zones urbanisées et/ou les zones où de nouvelles interventions d'urbanisation sont planifiées. Étant donné que la nature de la gestion du risque d'inondation est essentiellement construite et négociée par plusieurs acteurs responsables de sa gestion, nous pensons qu'il est essentiel de consolider les procédures pour l'élaboration des documents de planification et les règlements qui peuvent en résulter comme la tendance à une consultation et une participation plus grandes, dès le début, des différents acteurs. Il s'agit d'un défi de gouvernance des risques dans le domaine urbain.

L'intérêt pour une approche associée de gestion du risque d'inondation et de gestion intégrée (ou durable) des eaux de pluie augmente. Les mesures traditionnelles visant à gérer les eaux de pluie et à limiter les inondations seulement au moyen de la planification d'œuvres de transport et de déversement des eaux (infrastructures grises) et de protection contre les inondations ont le plus souvent atteint leur limite d'utilisation ou d'application. Les actions menées à l'échelle européenne, par la France et par l'Italie, afin d'encourager l'utilisation des infrastructures vertes pour la gestion intégrée de l'eau, représentent donc une occasion que les nombreux acteurs doivent saisir.

Cependant, même dans ce cas, il est nécessaire d'encourager l'appropriation de ces solutions à travers la consultation et la participation des parties intéressées à l'élaboration des projets, étant donné les obstacles qu'elles rencontrent.

Les acteurs publics (Europe, États, régions et autorités locales) doivent aussi soutenir des actions de démonstration afin de renforcer la crédibilité de ces solutions aux yeux des acteurs, mais aussi les adapter aux spécificités régionales, car il est nécessaire de les adapter au climat méditerranéen.

## 14. CONCLUSIONS

---

Les territoires français et italiens de la région Interreg Maritime présentent quelques dénominateurs communs : la mer Méditerranéenne, une zone de reliefs et de montagnes adossées, de la côte et des zones fortement urbanisées au fond des vallées. Les phénomènes météorologiques, amplifiés par la présence des montagnes et de la mer à très courte distance, engendrent des risques comparables entre les zones françaises et les italiennes intéressées par le projet.

En France aussi bien qu'en Italie la distribution urbaine augmente la vulnérabilité des territoires face aux risques naturels et, plus précisément, au risque d'inondation dans le domaine urbain.

Cependant, la culture du risque hydraulique d'inondation des deux pays n'est pas tout à fait la même, étant influencée par une organisation institutionnelle différente :

- en France c'est l'État qui, jusqu'à présent, a pris en charge la planification de la prévention du risque d'inondation ;
- en Italie, un pays où la décentralisation est plus avancée, ce sont les régions qui s'occupent de la planification.

En France, la transposition de la Directive inondation a été l'occasion de réaliser une véritable planification de bassin de gestion du risque d'inondation. L'Italie qui bénéficiait déjà d'une planification à l'échelle de bassin n'a pas pris conscience que cela ne suffisait pas. Pour les deux pays la transposition de la directive cadre a été l'occasion de restructurer leurs plans d'actions.

Pour le premier cycle de la Directive inondation, les deux pays ont préféré de ne pas prendre en considération le risque d'inondation par écoulements des eaux de pluie dans leur évaluation du danger. Etant le parent pauvre de la gestion des inondations en France et en Italie, la gestion des écoulements des eaux de pluie et la prévention des inondations dans le domaine urbain représentent un défi pour le deuxième cycle qui va commencer.

L'intérêt d'une approche combinée de gestion du risque d'inondation et de gestion intégrée (ou durable) des eaux de pluie augmente dans les deux pays. Les infrastructures vertes peuvent fournir des solutions alternatives aux traditionnelles (déversement direct), mais elles ne sont pas encore assez présentes.

En rapport avec l'activité d'enquête et de recensement de bonnes pratiques, menée dans le cadre de l'action T1.2 du projet, nous pensons que la limite principale à la diffusion des infrastructures vertes et d'autres approches alternatives est représentée non seulement par le manque d'allocations économiques, mais aussi par le manque de connaissance et de familiarité à leur égard.

Cela montre l'importance de projets tels que TRIG-Eau qui, au moyen d'actions pilotes et d'approches participées parmi les parties prenantes pour la planification urbaine, représentent des opportunités significatives de propager le savoir-faire sur ces thèmes.

Afin que le risque d'inondation par écoulements des eaux de pluie soit finalement intégré dans la prévention du risque d'inondation et que les infrastructures vertes apparaissent à présent comme la solution privilégiée permettant une résilience urbaine meilleure face à ce type d'événements, nous pensons que ce qui suit revêt une certaine importance :

- La nécessité de participation active des parties prenantes dans la mise en œuvre d'un projet de planification de la gestion du risque d'inondation par écoulements des eaux de pluie pour une prise en compte des spécificités des territoires de la région Interreg
- Le lancement de projets pilotes d'infrastructures vertes pour la gestion combinée du risque d'inondation et de gestion des eaux de pluie afin de renforcer leur crédibilité aux yeux des parties intéressées ;
- L'expérimentation et la réalisation systématique d'infrastructures vertes afin de tendre vers des interventions réalisées "selon les règles de l'art" et la réductions des coûts pour les construire et les entretenir ;
- La promotion d'une approche participative pour la réalisation des projets d'infrastructures vertes, ayant pour but une gestion combinée du risque d'inondation et de gestion des eaux de pluie.

En conclusion, nous constatons que, même sans prendre en considération le risque d'inondation par écoulement des eaux de pluie de surface, il n'y a pas encore une définition unique de risque



hydraulique et une standardisation des paramètres de son évaluation dans les planifications du territoire. Les nombreuses approches à l'évaluation du risque, sur la base de la méthodologie appliquée et des paramètres choisis (méthode de calcul des courbes de possibilité pluviométrique, choix de la durée des pluies, du hyetogramme de projet, des temps de retour, méthode de transformation afflux-écoulements et de propagation des écoulements, etc...), offrent des résultats différents en termes de débits et de charges. A l'heure actuelle, les régions, même celles de la zone transfrontalière Interrégionale Maritime Italie-France, demandent que l'on prenne en considération les conditions inégales et incomparables des territoires.

## 15. GLOSSAIRE

---

- **Aménagement pluri-fonctionnel**

Un aménagement pluri-fonctionnel est un aménagement qui permet de supporter plusieurs usages et de répondre à plusieurs objectifs. A titre d'exemple dans le cas de la gestion des inondations, des espaces verts d'alignement restent des espaces verts mais deviennent, légèrement creusés, des ouvrages de stockage et d'infiltration. Avec ce type d'aménagement il n'est plus question de créer des ouvrages spécialement dédiés à la gestion des inondations, mais bel et bien d'utiliser un autre ouvrage ou un autre espace, pour lui créer une seconde fonction: la fonction hydraulique. On parle alors de plurifonctionnalité des aménagements.

- **Bonnes pratiques**

Une pratique peut être considérée comme une bonne pratique si :

- Elle a été mise en pratique et a fait ses preuves comme un moyen efficace pour atteindre un objectif.
- Elle doit pouvoir être partagée et recommandée grâce à sa reproductibilité et adaptabilité dans les différents contextes.

- **Démarche Participative**

*Une démarche participative se définit comme une démarche basée sur l'implication et l'association de manière étroite des parties prenantes dans les processus préparatifs/identification/conception/réalisation/exploitation d'un projet.*

- **Gestion intégrée des eaux pluviales**

La gestion intégrée des eaux pluviales, également appelée gestion à la source ou gestion alternative des eaux pluviales, est un type de gestion des eaux pluviales qui vise à maîtriser localement le ruissellement en stockant et en infiltrant l'eau pluviale au plus près de son point de chute.

Les objectifs associés à une gestion intégrée des eaux pluviales sont :

- la limitation de la pollution de l'environnement (amélioration de la biodiversité) ;
- le renforcement de la nature en ville et l'amélioration de la santé et du cadre de vie des habitants (aménagement du territoire) ;
- la réduction des îlots de chaleur urbains ;
- la diminution du risque inondation ;
- la qualité de vie/sécurité/santé.

La gestion intégrée repose sur trois principes essentiels :

- stocker l'eau temporairement en amont afin de réguler les débits en aval pour prévenir le risque inondation et améliorer le traitement des eaux
- infiltrer au maximum les eaux faiblement polluées dans le sol afin de réduire les écoulements et ne pas saturer les stations d'épuration
- traiter séparément les eaux « supportant une pollution notable » et les eaux propres en distinguant celles qui ont ruisselé sur des surfaces « polluées » (routes, stationnements, aires de dépotage) et en traitant ces eaux en fonction de leur charge polluante propre et des polluants en présence.

- **Gouvernance**

Le terme gouvernance désigne les processus de coordination et coopération entre les différents acteurs politiques, institutionnels, économiques et sociaux – au-delà des notions classiques du gouvernement – mis en place afin d’arriver à des objectifs collectivement définis, assortis de la définition des rôles et responsabilités des parties prenantes.

- **Infrastructure verte**

Les infrastructures vertes sont conçues à partir des zones naturelles et semi-naturelles, et elles sont gérées aux fins de la production de services écosystémiques, y compris de support, d’approvisionnement, de régulation ainsi que les services culturels et sociaux. Ces infrastructures sont au cœur de l’objectif général de la restauration des écosystèmes, partie intégrale de l’objectif 2020 pour la biodiversité.

Les infrastructures vertes se démarquent des infrastructures grises qui ont souvent été créées par l’intervention humaine, et qui reposent sur des solutions centralisées et limitées, par exemples : des stations de traitements, des canalisations...etc.

- **Inondation**

L’Etat français définit l’inondation comme une submersion temporaire des terrains par une présence anormale d’une grosse quantité d’eau.

Des multiples causes peuvent être à l’origine de ces phénomènes :

- des territoires étendus impactés, parfois sur de longues périodes, par une élévation exceptionnelle du niveau de la nappe phréatique, ou la nappe la plus proche du sol;
- Une montée des eaux plus ou moins rapide (selon la nature des sols, la taille et l’inclinaison du bassin versant, l’état de la couverture végétale, etc...) suite à un débordement d’un cours d’eau de son lit habituel ou lors de conditions météorologiques et océaniques défavorables (basses pressions atmosphériques et fort vent d’afflux agissant, pour les mers à marée, lors d’une pleine mer).
- Ecoulement et accumulation de l’eau de pluie et/ou la fonte de neige en surface avant d’arriver vers un émissaire qui peut être naturel ou artificiel, en absence d’un sens d’écoulement.

Selon les causes, les inondations peuvent avoir les typologies suivantes :

- les inondations lentes :
  - les inondations par remontée des fleuves et grandes rivières,
  - les inondations de plaine ;
- les inondations rapides :
  - les inondations par des crues torrentielles des rivières torrentielles et des torrents,
  - les inondations par ruissellement pluvial

Les inondations rapides peuvent également avoir une puissance érosive importante et peuvent mobiliser des matériaux solides avant de les déposer plus en aval.

- **Partie prenante**

Une partie prenante est un acteur, individuel ou collectif (groupe ou organisation), activement ou passivement concerné par une décision ou un projet ; c'est-à-dire dont les intérêts peuvent être affectés positivement ou négativement à la suite de son exécution (ou de sa non-exécution).

La notion de partie prenante est centrale dans les questions de responsabilité sociétale, de démocratie participative, de transformation écologique et de gestion des risques.

- **Résilience**

L'UNISDR définit la résilience comme « *la capacité d'un **système**, une communauté ou une société exposée aux risques, de résister, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger (...), notamment par la préservation et la restauration de ses structures essentielles et de ses fonctions de base* »<sup>12</sup>.

La résilience urbaine est la capacité d'un système urbain, y compris des acteurs, des services et d'autres composants..., à absorber des désordres et des perturbations et ensuite à conserver et récupérer ses fonctions.

- **Risque inondation**

Le risque est le produit de la confrontation d'un aléa (dans le présent cas, le phénomène d'inondation) et d'une vulnérabilité (la sensibilité d'une zone géographique à cause de différents enjeux).

L'aléa peut avoir des caractéristiques comme une présence spatiale et temporelle, ainsi qu'une intensité ; la vulnérabilité est définie par les dommages consécutifs (blessés/morts, destruction d'infrastructure, rupture d'activité économique, pertes économiques...).

Dans le contexte italien, le terme *rischio idrogeologico*, en hydrologie et génie de l'environnement, détermine le risque lié à l'instabilité des pentes, en raison des aspects spécifiques géologiques et géomorphologiques de ces derniers, ou des cours d'eau en raison des conditions environnementales particulières, les conditions météorologiques et climatiques affectant l'eau de pluie et de leur cycle hydrologique, une fois tombé au sol, avec des conséquences possibles sur la sécurité de la population et sur les services et des activités sur un territoire donné.

Utilisé dans le contexte français, le *rischio idrogeologico* sera interprété comme le risque inondation.

- **Risque résiduel**

Le « Handbook on good practices for flood mapping in Europe », élaboré en 2007 par l'European Exchange Circle on Flood Mapping définit le risque résiduel comme la portion du risque restant après que les mesures de gestion des risques d'inondation ont été mises en œuvre et prises en considération.

<sup>12</sup> 2009 UNISDR Terminologie pour la Prévention des risques de catastrophe

En France, le risque d'inondation résiduel peut être défini comme celui qui demeure lorsque les ouvrages de protection ne peuvent plus assurer leur rôle compte tenu de l'intensité de l'évènement qui dépasse les critères de dimensionnement ou comme celui existant dans les zones potentiellement inondables pour une crue supérieure à la crue de référence.

En Italie, le risque résiduel est de type:

- temporaire, il correspond alors au risque encouru pendant la phase de mise en œuvre/efficacité des travaux de prévention et de protection;
  - définitif, c'est le risque qui subsiste même après la mise en œuvre des mesures prévention.
- **SUDS**

Les SuDS, ou systèmes de drainage durable mettent l'accent sur la gestion des eaux pluviales à la source et à la réduction des impacts tout en prenant compte l'importance de la quantité (réduction d'inondation), la qualité (moins de pollution), la biodiversité et l'infrastructure.

Le terme SUDS a été développé en Angleterre comme une nouvelle approche du drainage urbain. Ces systèmes ont un impact au-delà du territoire urbain et donc sont compris au sens plus large de drainage durable. Les concepts similaires ont été développés aux Etats Unis sous la nomenclature 'Best Management Practice' et 'Low Impact Development', en Australie comme 'Water Sensitive Urban Design' et 'techniques alternatives' en France.