



LE DÉPARTEMENT

AMÉNAGEMENT & EAUX PLUVIALES

► Programme d'Actions
de Prévention des Inondations (PAPI)

GUIDE DE RECOMMANDATIONS



SOMMAIRE

- 4** LE TERRITOIRE ET SES SPÉCIFICITÉS
- 6** LA PROBLÉMATIQUE
- 8** LES SOLUTIONS ET AMÉLIORATIONS POSSIBLES
- 14** LA RÉGLEMENTATION EN MATIÈRE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES
- 18** DE NOUVELLES APPROCHES VALORISANT DES TECHNIQUES ALTERNATIVES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES
- 22** DES INTERVENTIONS À TOUTES LES ÉCHELLES : DE LA MAISON INDIVIDUELLE À L'ESPACE COLLECTIF
- 28** POUR EN SAVOIR PLUS !

UN GUIDE POUR

Aider à une meilleure gestion des eaux pluviales en se rapprochant le plus possible du cycle naturel de l'eau

Conseiller sur les démarches à suivre

Informier sur le cadre juridique et normatif à respecter et les prescriptions particulières au territoire

Communiquer sur les différentes techniques alternatives existantes

Contribuer au choix des solutions techniques adaptées, selon la nature du projet et de son environnement

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES EST DE LA RESPONSABILITÉ DE TOUS



Mieux prendre en compte la gestion des eaux pluviales dans un projet d'aménagement relève de solutions techniques plutôt simples, de bon sens et pas nécessairement très coûteuses à condition de les envisager dès le début du projet.

Si depuis les années 1970, la réalisation de réseaux séparatifs et de grands bassins de retenue répond un peu mieux à cette gestion des eaux urbaines, elle n'est cependant pas suffisante pour maîtriser pleinement les phénomènes d'inondation et de pollution.

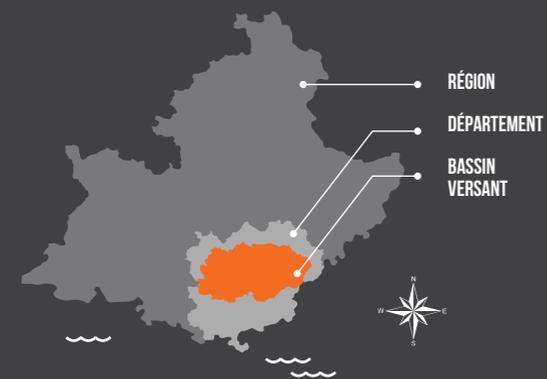
- Dans ce domaine, les actions individuelles à l'échelle de chaque terrain peuvent apporter un vrai complément aux solutions collectives.
- Votre projet de construction immobilière peut aussi contribuer à réduire les inondations en aval.

C'est pourquoi le Département du Var a décidé dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI d'intention) qu'il pilote sur le bassin versant de l'Argens, de réaliser ce guide de sensibilisation sur les bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales.

- Il vous permet de mieux appréhender la démarche à suivre pour bien intégrer les eaux pluviales dans vos aménagements.
- Il vous donne également des recommandations techniques et des informations sur les règles à suivre.

LE TERRITOIRE ET SES SPÉCIFICITÉS

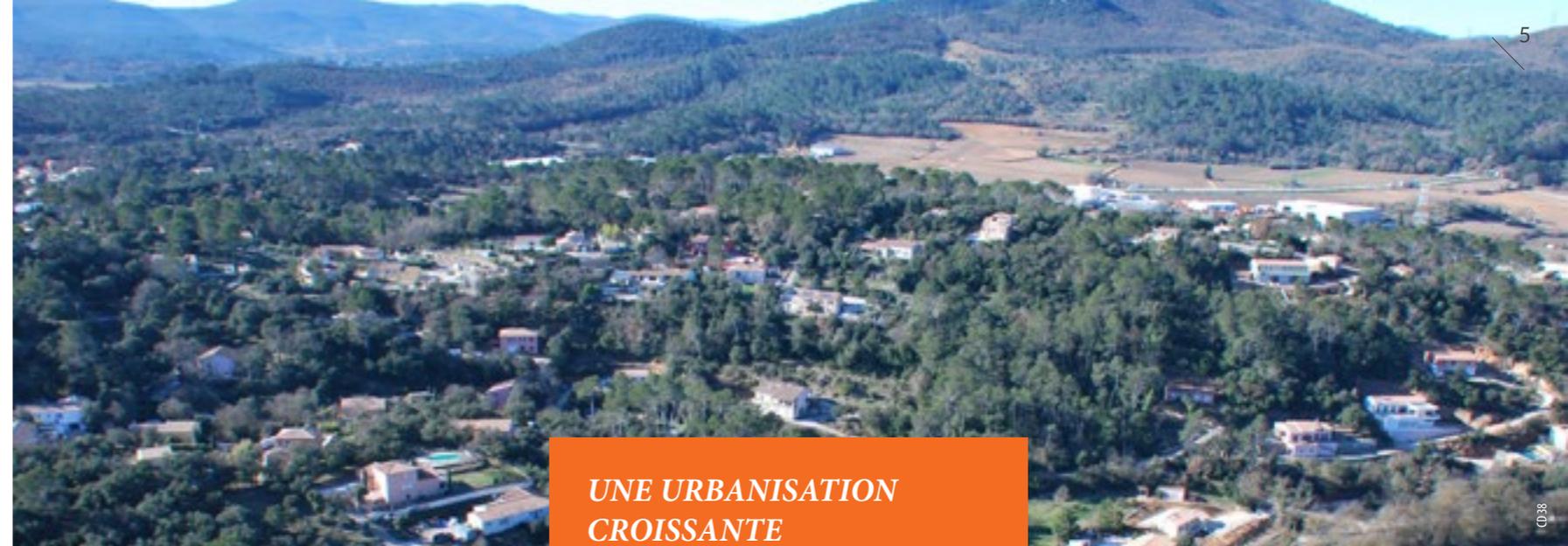
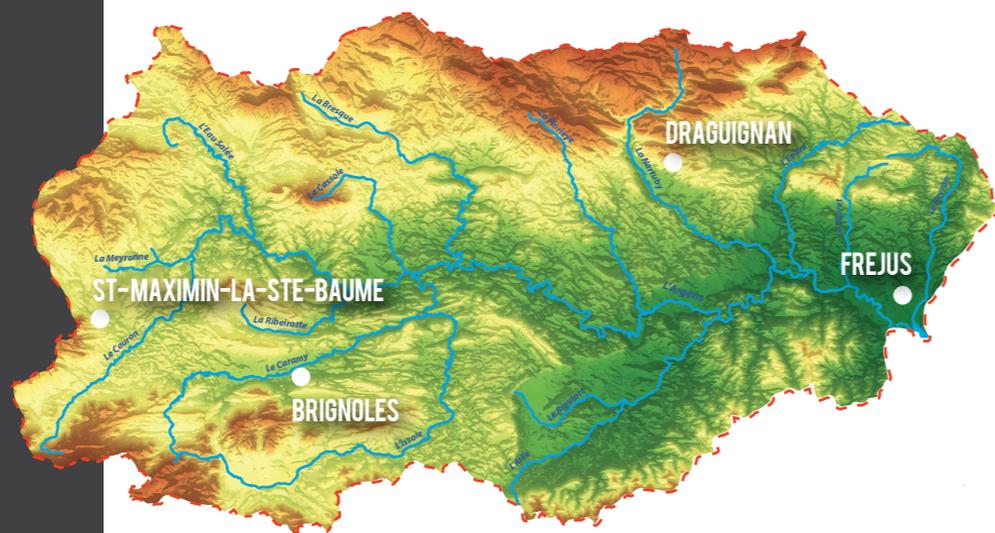
Le bassin versant de l'Argens couvre près de la moitié du département du Var, 2700 km² s'étendant d'ouest en est, à l'amont sur la Provence calcaire, et à l'aval sur la Provence cristalline à l'approche du massif des Maures et de l'Esterel.



2700 KM² = 1/2
Superficie du Bassin Versant Soit la moitié du Département

LA MOITIÉ DU DÉPARTEMENT DU VAR UNE GÉOLOGIE CONTRASTÉE

74 communes sont principalement concernées sur le bassin versant, les villes les plus importantes étant Fréjus, Draguignan, Brignoles et Saint-Maximin-la-Sainte-Baume. L'Argens connaît un **régime pluvial méditerranéen** marqué par des périodes d'étiage parfois longues et des crues brusques et souvent violentes.



UNE URBANISATION CROISSANTE L'ÉTALEMENT DE L'HABITAT INDIVIDUEL

Ce bassin essentiellement rural et forestier est le lieu d'une **urbanisation croissante**, présentant une large tendance à l'étalement de l'habitat individuel ces 50 dernières années.

Dalle imperméable
dans le Massif des Maures

Restanques
dans la partie calcaire du bassin versant

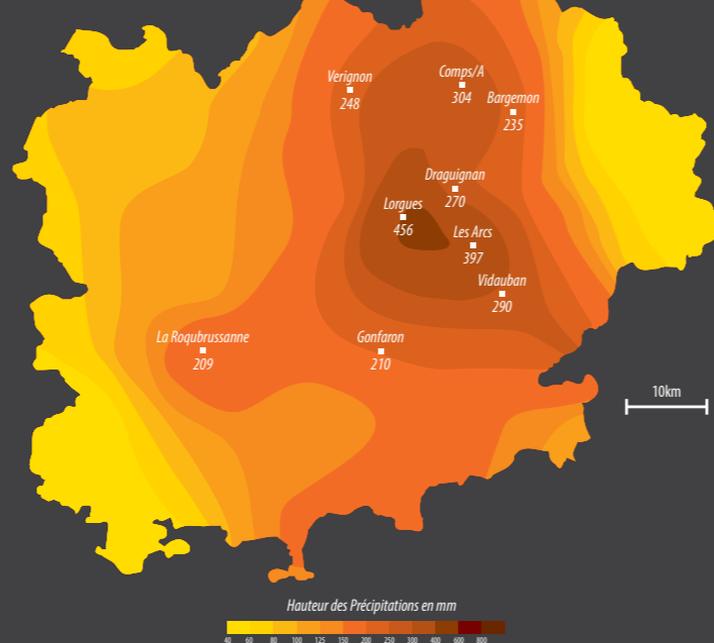


LA PROBLÉMATIQUE

15 JUIN 2010 : DÉCLENCHEMENT D'UNE PRISE DE CONSCIENCE

L'évènement de juin 2010 a été marqué par des **ruissellements dévastateurs** dont l'impact a été considérable :

- 26 morts et environ 1 milliard d'euros de dégâts, dont une bonne partie est imputable au ruissellement urbain, et non pas au débordement de cours d'eau.
- Les dégâts ont concerné l'ensemble des infrastructures et superstructures du territoire.



Des anciens vallons busés, alimentés par les écoulements en provenance du Malmont, ont ainsi repris leurs cours NATUREL ou AUTREFOIS NATUREL, et provoqué des débordements importants dans les rues de la ville de Draguignan (boulevard de la Liberté, boulevard Foch...). Des phénomènes comparables ont été observés à Lorgues, Figanières ou aux Arcs-sur-Argens par exemple.

Les quantités de pluie recueillies au cours de cet épisode sont très élevées pour la saison. Un tel cumul correspond à ce qui tombe en temps ordinaire en 3 mois, voire davantage : 400 mm de pluies tombés en 24 h à la station pluviométrique des Arcs soit une succession d'intensités horaires importantes, parfois supérieures à 50 mm/h. Un tel évènement, bien que peu courant, n'a malheureusement rien d'exceptionnel en climat méditerranéen et peut se reproduire à tout moment.



Mairie de Lorgues



Ville de Draguignan



Ville de Draguignan



Mairie des Arcs-sur-Argens

QUEL CONSTAT ?

UN RISQUE DE RUISSellement PLUVIAL

Un évènement marqué par de nombreux dégâts provoqués par du ruissellement pluvial qui s'ajoute aux débordements des cours d'eau et des vallons secs.

UN AMÉNAGEMENT DOIT PRENDRE EN COMPTE LES AXES NATURELS DE RUISSellement

Cet évènement exceptionnel a notamment mis en exergue des aménagements parfois réalisés en dépit de la logique hydraulique : coupure de bassins versants, modification des exutoires et occupation des zones d'expansion des crues.

UNE NÉCESSAIRE MAÎTRISE DES EFFETS DE L'IMPERMÉABILISATION

Une occupation des sols marquée par une augmentation de l'imperméabilisation : infrastructures routières, parking de stationnement, habitat diffus...

UNE ÉVOLUTION INDISPENSABLE DES MODALITÉS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Une gestion des eaux pluviales basée pour l'essentiel sur la création de réseaux de drainage souterrains. Ces derniers concentrent les écoulements et accélèrent les flux, au risque d'aggraver la situation en aval et de provoquer de gros dégâts en cas de mise en charge ou de débordement.

LES TÉMOIGNAGES DES ACTEURS DU BASSIN VERSANT

Témoignage « Vivre Installés en Val d'Argens » :

« En basse vallée, il n'y a plus d'infiltration possible du fait de l'urbanisation dense. »

Témoignage du Département du Var :

« Les chemins d'accès, lorsqu'ils ne suivent pas les courbes de niveau, concentrent les écoulements.

Le phénomène est aggravé par l'absence d'ouvrages d'écoulements pluviaux réalisés perpendiculairement à la pente, pour prendre en charge le ruissellement sur les voies et chemins. »

Témoignage de « Vivre Installés en Val d'Argens » :

« Des modifications de la topographie par la réalisation de remblais et de plateformes lors de la construction de bâtiments ou de maisons, accentuent le ruissellement sur les terrains inférieurs. »



CHAQUE ACTEUR DU BASSIN VERSANT PEUT AGIR SUR LES EAUX PLUVIALES.

DES ACTIONS À TOUTES LES ÉCHELLES : DE LA MAISON INDIVIDUELLE JUSQU'À LA ZONE D'AMÉNAGEMENT CONCERTÉ.

LES SOLUTIONS ET AMÉLIORATIONS POSSIBLES

LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

- **Un risque souvent aggravé et mal maîtrisé** : des réseaux enterrés concentrant les flux et augmentant le risque en cas de mise en charge et débordement.
- **Un développement urbain à intégrer** : souvent localisé en périphérie, il conduit à brancher périodiquement de nouveaux apports sur un réseau difficilement modulable.

D'AUTRES STRATÉGIES POSSIBLES

Par exemple, la diversification des solutions et des exutoires est fondée sur :

- La **rétenion**
- La **restitution** à débit limité et/ou l'infiltration des eaux de pluie et de ruissellement
- La **déconnexion** des eaux pluviales des réseaux d'assainissement

Cette stratégie s'appuie sur l'emploi de techniques alternatives et des gestions localisées. L'objectif central recherché est alors de limiter les volumes d'eaux pluviales transitant dans les réseaux. Cela permet de réduire les risques de débordements en aval et de déversement dans le milieu naturel d'eau potentiellement polluée.

UNE NÉCESSAIRE ÉVOLUTION

D'UN SCHÉMA TRADITIONNEL

Collecte via un réseau souterrain et rejet à débit de pointe instantané



VERS UN SCHÉMA ALTERNATIF

Stockage/Restitution au milieu naturel par infiltration ou à débit régulé et différé

UNE BONNE GESTION C'EST QUOI ?

- **C'est recueillir les eaux au plus près de leur point de chute**
- **C'est ralentir les vitesses d'écoulement et favoriser l'infiltration**
- **C'est préférer une gestion intégrée basée sur la plurifonctionnalité et la valorisation des ouvrages et des espaces**
- **C'est organiser les débordements en cas d'évènement exceptionnel**
- **C'est favoriser les solutions techniques durables nécessitant peu d'entretien**

DES RÉALISATIONS EXEMPLAIRES

La ZAC des Bréguières : une opération réussie sur le bassin versant

Cette opération localisée sur la commune des Arcs-sur-Argens, a réussi à intégrer un haut niveau de gestion des eaux pluviales :

- 1 réseau de noues enherbées de 4 km
- 4 bassins de prétraitement + 4 bassins écrêteurs de crues
- Rétention des eaux pluviales à la parcelle
- Remodelage des axes d'écoulement en respectant une continuité hydraulique
- Création de 2 zones d'expansion de crue

Le 15 juin 2010... Aucune inondation sur le site
Limitation des impacts en aval



UNE VÉRITABLE MIXITÉ DE FONCTIONS ENTRE TRAITEMENT PLUVIAL ET AMÉNAGEMENT PAYSAGER

Un exemple à Besançon : pas d'eaux de pluie dans les tuyaux

La ville de Besançon a choisi de gérer les eaux pluviales de façon alternative pour un projet d'éco-quartier lors de la rénovation de la caserne Vauban : 800 logements, 2000 m² de commerces, 2500 m² de bureaux.

Des équipements et aménagements favorisant un stockage et une infiltration des eaux pluviales :

- Chaussées réservoirs
- Noue centrale
- Espace vert creux
- Massifs drainants
- Réduction de l'imperméabilisation du projet de 70 à 55 %



UNE OPÉRATION « ZÉRO REJET D'EAU DE PLUIE » POUR UN ÉVÈNEMENT CENTENNAL

DES PRINCIPES CLÉS À RESPECTER

1- CHERCHER À NE PAS ENTERRER L'EAU : Intégrer l'eau dans le paysage urbain et privilégier des solutions en aérien



2- DIMINUER L'IMPERMÉABILISATION : Limiter l'imperméabilisation par un maintien d'espaces verts, de revêtements perméables



3- GÉRER L'EAU LOCALEMENT

Favoriser une **gestion locale** des eaux pluviales :

- Pour les voiries : noues, chaussées réservoir...
- Pour les bâtiments : toitures végétalisées ou stockantes, puits ou tranchées d'infiltration...



Pour les toitures végétalisées

Une végétation à adapter au climat méditerranéen :

1. Dalles à succulentes
2. Milieux herbacés à aspect steppique
3. Maquis de Lavande à Plumet et Immortelle
4. Fourrés littoraux thermophiles à Palmier nain (milieu marin)

La capacité de rétention est d'autant plus élevée que la couche de substrat est épaisse.

Attention : Faute d'entretien adapté, ces solutions peuvent devenir rapidement inefficaces voire dangereuses.



4- FAVORISER L'INFILTRATION : Par des fossés, des noues, des tranchées drainantes, des puits d'infiltration, etc.



Exemple du parking Raynaud (à Saint-Maximin - La Sainte Baume)

- Fractionnement du parking par des noues enherbées avec de la prairie méditerranéenne.
- Utilisation de matériaux perméables pour les voies piétonnières et les stationnements.

Mémo

« Attention à bien prendre en compte le niveau des eaux souterraines et leurs fluctuations saisonnières : pour rester efficaces, les ouvrages d'infiltration doivent être 1 à 2m au-dessus du toit de la nappe »

5- STOCKER L'EAU, MUTUALISER LES USAGES

Assurer une **rétention à débit limité** avec des chaussées réservoir, des bassins de rétention, des noues, des collecteurs surdimensionnés, des Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL).

Attention : Des réticences sont fréquemment exprimées sur les SAUL, objectant de forts risques de colmatage à long terme. Il est donc indispensable de prévoir des dispositions adaptées pour une surveillance périodique (inspection visuelle) et un nettoyage en cas de besoin.



6- RESPECTER LA CONTINUITÉ HYDRAULIQUE

Ne pas modifier les axes d'écoulement ou de concentration du ruissellement



7 - INTÉGRER LA GESTION DES ÉVÈNEMENTS EXCEPTIONNELS OU SUPÉRIEURS AUX PÉRIODES DE RETOUR DE DIMENSIONNEMENT DU SYSTÈME

Quel dimensionnement pour les réseaux ?

- Le schéma directeur de gestion des eaux pluviales peut fixer un cadre
- En l'absence de spécifications locales particulières, **la norme NF 752.2** doit être retenue pour le **dimensionnement des réseaux d'assainissement** à l'extérieur des bâtiments. Des **performances** sont ainsi fixées **en termes de fréquence de non-dépassement sur 2 critères, à savoir la mise en charge et le débordement**
 - Ces fréquences sont modulées selon la nature de l'occupation des sols
 - Par exemple, en zone résidentielle, le réseau ne devra pas déborder pour une occurrence inférieure à 20 ans et 30 ans en centre ville ou dans une zone d'activité



Mairie de Draguignan

Fréquence de mise en charge du réseau	Nature de l'occupation des sols	Fréquence d'inondation « débordement en surface »
1 an	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans	Centre-ville, Zones industrielles ou commerciales (si risque d'inondation vérifié)	1 tous les 30 ans
1 tous les 5 ans	Centre-ville, Zones industrielles ou commerciales (si risque d'inondation non vérifié)	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passage souterrain routier ou ferré	1 tous les 50 ans

(Source : norme NF EN 752.2)



Mairie de Draguignan

Que se passe-t-il au-delà de l'évènement dimensionnant ?

Les ouvrages sont dimensionnés pour assurer un certain niveau de protection. Tout système atteint un jour ses limites... C'est aussi vrai pour les eaux pluviales.

Au-delà de ce niveau de protection, il y aura forcément des débordements. Il est donc essentiel d'étudier la vulnérabilité du site, voire du bassin versant.

Rappelons à ce titre, que sur les 50 prochaines années, on a respectivement :

- **81,6 % de risques de connaître un évènement de période de retour 30 ans,**
- **39,5 % de risques de connaître un évènement de période de retour 100 ans.**

Une connaissance de la destination des eaux débordées est donc une première étape pour limiter l'impact sur les vies humaines en cas de crise majeure.

L'analyse du système en mode dégradé doit être réalisée pour définir des parades (adaptation de l'existant, gestion de crise performante).

Enfin, il est nécessaire dans le cadre du projet d'aménagement, de concevoir l'organisation des débordements éventuels pour les canaliser en dehors des zones à enjeux.

LA RÉGLEMENTATION EN MATIÈRE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

La réglementation en matière d'eaux pluviales se réfère à deux principaux textes de la législation française :

- Le Code Civil qui régit, entre autre, les écoulements des eaux de ruissellement
- La Loi sur l'Eau, qui a été intégrée au Code de l'Environnement, introduisant la notion de « gestion globale de l'eau »

La réglementation sur la gestion des eaux pluviales touche bien sûr le secteur de l'eau, mais aussi celui de l'urbanisme. L'un ne va pas sans l'autre.

LE CODE CIVIL

Le Code civil pose le statut des eaux pluviales qui est opposable aux particuliers et aux collectivités au travers de trois articles :

Article 640

Il instaure une servitude légale d'écoulement des eaux pluviales (de droit privé) provenant naturellement du fonds supérieur

Article 641

Il indique que les eaux pluviales sont la propriété de l'occupant qui les reçoit sur son fonds

Article 681

Il précise une servitude légale d'égout des toits « *Tout propriétaire doit établir des toits de manière à ce que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin* »

LE CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

L'article 1331-1 (alinéa 4) du Code de la Santé Publique offre à la commune le droit de fixer des prescriptions techniques pour la réalisation des raccordements des immeubles au réseau public de collecte des eaux usées et des eaux pluviales.

LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'aménageur doit tenir compte de l'article R.214-1, rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature IOTA (installations, ouvrages, travaux, aménagements). Celui-ci fixe des seuils à partir desquels sont définis les régimes de déclaration ou d'autorisation. Ces seuils sont déterminés en fonction de la superficie totale du projet augmentée de la surface du bassin versant intercepté.

Si la surface est comprise entre 1 et 20 ha, l'aménageur doit réaliser un dossier de déclaration ;

Si la surface est supérieure à 20 ha, l'aménageur doit déposer un dossier d'autorisation.

Témoignage

« Mon voisin, situé en contrebas, a surélevé son terrain.

De ce fait, et malgré l'existence d'un caniveau, sur le chemin séparant nos terrains, les eaux de ruissellement de mon terrain ne s'évacuent pas en cas de fortes précipitations. Quels sont les recours ? »

S.K. — Draguignan

(Source : je voudrais savoir)

PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

Le PLU doit prendre en compte la gestion des eaux pluviales. Il reprend les mêmes objectifs que le règlement d'assainissement.

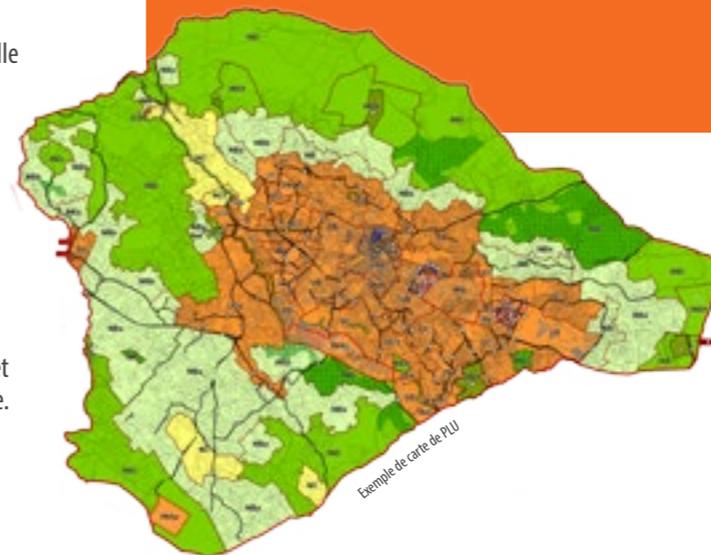
En cohérence avec le SCoT, il demande aux projets de :

- Limiter l'imperméabilisation des sols
- Favoriser le maintien et la création d'espaces verts
- Favoriser l'infiltration à la parcelle
- Prévoir des ouvrages visant à collecter, stocker et restituer de manière différée et régulée les eaux de pluie
- Favoriser la récupération et le stockage des eaux de toiture

Le PLU met en place des prescriptions adaptées selon les cas et proportionnées à l'intensité du risque.

Plan Local d'Urbanisme / PLU

Le PLU est élaboré par la commune. Tout projet relevant du Code de l'Urbanisme et du PLU (lotissements, immeubles, constructions individuelles...) nécessite la production, dans le cadre du dépôt du permis de construire, d'un plan de masse montrant l'ensemble des éléments relatifs à la gestion des eaux pluviales de la parcelle considérée.



CODE GÉNÉRAL DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

L'article L 2224-10 du CGCT impose aux communes d'établir un « zonage pluvial » complémentaire au « zonage d'assainissement ».

LE FASCICULE 70 (TITRE II)

Le fascicule 70 du cahier des clauses techniques générales s'applique aux collectivités (pas d'obligation pour les particuliers).

Il définit les règles techniques de référence concernant la conception et l'exécution des travaux d'assainissement, pour les eaux usées mais aussi pour les eaux pluviales. Ce document contractuel, approuvé par arrêté interministériel a pour objectif de garantir la pérennité des ouvrages.

LA NORME NF EN 752 DE MARS 2008

Elle est relative aux réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments.

Cette norme rappelle certains principes de base pour le dimensionnement hydraulique des réseaux et fixe la période de retour de la pluie à prendre en compte dans le calcul du dimensionnement des ouvrages d'eaux pluviales, en fonction des enjeux à protéger.

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES POUR LES INONDATIONS (PPRi)

Un PPR peut prescrire pour une commune l'obligation de s'engager dans la réalisation d'un schéma directeur de gestion des eaux pluviales (SDGEP).

Le PPRi constituant une servitude d'utilité publique s'impose au Plan Local d'Urbanisme.

Mi 2014, des PPRi ont été approuvés dans 14 communes du bassin versant de l'Argens (Dracénie et basse vallée). D'autres sont à l'étude.

Les communes ont pour obligation de réaliser ou de réviser leur SDGEP dans un délai maximal de 5 ans à compter de l'adoption des PPRi.

SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE (SCoT)

La législation en matière d'urbanisme impose au SCoT de prendre en compte les risques naturels, et donc les risques d'inondation auxquels le territoire est soumis.

LES ZONAGES SPÉCIFIQUES

Il est important de vérifier si la parcelle fait partie de zonages spécifiques ou de secteurs sensibles :

- Zonage du schéma directeur de gestion des eaux pluviales (voir PLU)
- Périmètre de protection de captages (voir les mairies), SAGE

Si c'est le cas, des prescriptions particulières peuvent être prises pour la gestion des eaux pluviales.

A ce jour, 8 communes du bassin versant de l'Argens disposent d'un schéma directeur de gestion des eaux pluviales et 4 communes sont en cours d'élaboration.

DISPOSITIONS 5A-04 DU SDAGE 2016-2020 POUR LE BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Éviter, Réduire, Compenser l'imperméabilisation.

Le SDAGE « incite » les SCOT, PLU et ZAC (>5 ha) à prévoir des objectifs de compensation de l'imperméabilisation nouvelle.

Les ouvrages de rétention/compensation en zone inondable ne sont pas autorisés, excepté s'ils sont totalement étanches aux eaux provenant d'autres sources que celles concernées par le projet pour lequel ils ont été réalisés. De plus, les ouvrages de rétention/compensation devront être opérationnels 24 h après l'événement considéré.

Il conviendra de prendre en compte dans le dimensionnement des ouvrages le non rejet des eaux durant la période d'événements exceptionnels, le projet lui-même ne devant pas être impacté par sa rétention/compensation.

Pour les projets inférieurs à 5 ha, il pourra être fait application des dispositions du SDAGE. Ses modalités fixent la valeur de compensation à 150 % du volume généré par la surface nouvellement imperméabilisée pour une pluie d'une occurrence au moins décennale. Cette compensation s'inscrit dans la limite des conditions techniques locales et notamment de la capacité d'infiltration des sols.

FOCUS SUR LA DOCTRINE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES POUR LE DÉPARTEMENT DU VAR

Cette doctrine, validée en avril 2014 par les services de l'Etat (mission inter-services de l'eau et de la nature du Var) définit des prescriptions pour gérer au mieux les eaux pluviales pour les projets dont la surface totale est supérieure à 1 ha. Attention : cette surface intègre la partie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet.

Aspect quantitatif

> Dimensionnement du réseau interne de collecte des Eaux Pluviales :

- Règles spécifiques ou NF EN 752.2
- Cohérence avec les capacités en aval
- Gestion des écoulements pour les événements pluvieux supérieurs au dimensionnement

> Compensation à l'imperméabilisation des sols :

- Volume de rétention d'au minimum 100 l/m² imperméabilisé
- Préconisations du PLU si plus contraignantes
- Calcul du débit de pointe 100 ans avant et après aménagement (pluie de 120 min à considérer)

On retient la valeur la plus contraignante à l'issue de ces 3 calculs

> Autres préconisations sur :

- Les rejets des dispositifs de rétention, type de rétention autorisé
- Le projet d'infiltration
- La localisation de la rétention/de la compensation

> Libre écoulement des eaux :

- Prise en compte des axes d'écoulement
- Définition des règles d'implantation en l'absence de règles d'urbanisme comme le PLU et le PPRi ; exemple du franc bord de 5 m non constructible
- Analyse par modélisation hydraulique pour les cours d'eau, dont le bassin versant est supérieur à 1 km²

Aspect qualitatif

- > Qualité du rejet des eaux pluviales
- > Protection des eaux superficielles (pollution chronique et pollution accidentelle)
- > Protection des eaux souterraines en fonction de la localisation du projet

Un référentiel hydrologique sur le bassin versant, élaboré dans le cadre du PAPI d'intention Argens et affluents. Ce document fait désormais office de référence pour toutes les études visant à définir des projets dans lesquels doit être pris en compte le risque d'inondation. Il propose une méthode d'évaluation des pluies de projet et des débits de crue en tout point du bassin versant. Nota : Il est disponible en version numérique sur simple demande auprès du Département du Var (tél. 04.83.95.52.31).

DE NOUVELLES APPROCHES VALORISANT DES TECHNIQUES ALTERNATIVES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

UN CHANGEMENT DE PARADIGME

Des **techniques alternatives** se sont développées avec, en toile de fond, des **objectifs d'infiltration et de gestion à la source des eaux pluviales**.

Une bonne gestion des eaux pluviales s'inscrit dans une **réflexion globale** s'appuyant sur une **adaptation et une combinaison des techniques utilisables**.



	Fossés / noues / tranchées végétales ou minérales	Structure réservoir ou bassin enterré	Bassin à ciel ouvert (hors circulation)	Puits
Tissu urbain dans lequel s'intègre le projet				
Centre urbain dense	Déconseillé	Oui <i>Nota : sous espace public</i>	Oui	Oui
Péri urbain	Oui	Oui <i>Nota : sous chaussée ou sous espace public</i>	Oui	Déconseillé
Rural	Oui	Non	Oui	Non
Utilisation de l'espace public				
Place publique minéralisée	Oui	Oui	Oui	Oui
Loisir, promenade, parc urbain végétalisé	Oui	Oui <i>Nota : possibilités de réutiliser les eaux pluviales</i>	Oui	Oui
Marché / Terrasse de café	Non	Oui	Oui	Déconseillé
Evènementiel	Oui	Non	Oui	Oui

Des solutions alternatives pour une réduction des coûts

- > Un prix de structure de chaussée-réservoir inférieur à une chaussée classique
- > Une noue c'est une économie sur les autres éléments de VRD (bordure arasée, pas de caniveaux, pas de réseau, ni d'avaloirs), si les emprises sont suffisantes pour sa réalisation

Des solutions alternatives permettant d'optimiser le foncier

- > Une plurifonctionnalité des espaces (exemple avec les espace multiusages : terrains de sport, aires de détente...)
- > Pas de consommation d'espace spécifique avec par exemple les structures réservoir
Nota : utiliser les ouvrages de rétention pour d'autres usages permet aussi d'en mutualiser les coûts d'entretien.

DES INTERVENTIONS À TOUTES LES ÉCHELLES : DE LA MAISON INDIVIDUELLE À L'ESPACE COLLECTIF

LES MAISONS INDIVIDUELLES

La pluie tombe sur toutes les surfaces du terrain qu'elles soient étanches (toits, parking) ou perméables (jardin, sol pavé). Une gestion intégrée consiste à combiner de multiples techniques simples et rustiques plutôt que de concentrer les volumes à stocker en un seul endroit.

Les eaux pluviales, retenues au niveau de la toiture végétalisée, de la citerne, du réservoir paysager et du bassin, peuvent ainsi s'infiltrer par l'intermédiaire de noues, d'un sol pavé perméable ou d'un jardin sec.

Exemple de mise en pratique des différentes techniques pour un terrain de 500 m² (avec 150 m² de toiture et 20 m² de terrasse) et les hypothèses suivantes :

- Perméabilité du sol (K) : 10⁻⁴ m/s ou 0,1 litre/m²/s (valeur moyenne)
- Période de retour : 10 ans

> Le volume à stocker pour une pluie 10 ans est de l'ordre de 8 m³.

Nota : un ajustement des volumes est nécessaire en fonction du type de gestion finalement retenue et des surfaces d'infiltration réellement mobilisées.

Nota : l'application de la doctrine de gestion des eaux pluviales, dans le département du Var, conduirait à stocker un volume pour une pluie centennale de l'ordre de 30 m³.

La connaissance des sols est un paramètre essentiel pour le choix des solutions alternatives.

« Des études de sol sont à préconiser par rapport au terrain à aménager afin de connaître sa capacité d'infiltration. »

« La bonne connaissance de l'infiltration nous a permis sur le secteur à aménager d'affiner le positionnement des ouvrages, et d'en optimiser leur dimensionnement. »

Nota : un sol est généralement considéré comme perméable lorsque sa perméabilité est supérieure à 10⁻⁴ m/s, imperméable lorsqu'elle est inférieure à 10⁻⁸ m/s.

K (m/s)	Sol
10 ⁻²	Grave
10 ⁻³	Sable
10 ⁻⁴	
10 ⁻⁵	
10 ⁻⁶	Limon
10 ⁻⁷	
10 ⁻⁸	
10 ⁻⁹	Argile
10 ⁻¹⁰	

INFILTRATION : BIEN CONNAÎTRE LA NATURE DU SOL

En terrain argileux, l'infiltration est très limitée et peut provoquer des mouvements de terrain par gonflement et retrait, susceptibles de déstabiliser les bâtiments. En terrain calcaire karstique (amont de la Nartuby par exemple), l'infiltration peut être au contraire très

rapide du fait de la présence de gouffres, avens et autres conduits souterrains naturels. Mais du coup, les eaux infiltrées ne sont pas épurées et des transferts de pollutions rapides peuvent se produire. En présence de gypse (fréquent aux abords de Dragui-

gnan par exemple), les eaux infiltrées favorisent la dissolution en profondeur, ce qui peut occasionner des affaissements en surface. Dans tous les cas, une analyse préalable du contexte géologique est donc souhaitable.

EXEMPLES DE SOLUTIONS ENVISAGEABLES POUR UNE PLUIE DÉCENNALE :

TOITURES STOCKANTES OU VÉGÉTALISÉES

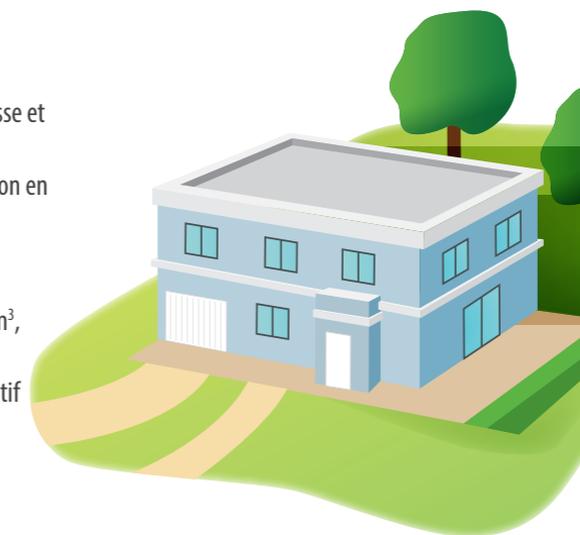
- Recueil, stockage et infiltration des eaux de pluie de la terrasse et espaces verts.
- Réception et stockage des eaux pluviales sur le toit, infiltration en pied de terrasse dans une noue.

Toiture plate avec 3 cm de gravier :

> **Volume à stocker** = 1,5 m³, pour une pluie 10 ans
Graviers (porosité = 35 %)
Hauteur d'eau maximale en toiture : 10 cm

Noue :

> **Volume à stocker** = 6,5 m³, pour une pluie 10 ans
> **Dimensions**, à titre indicatif
Longueur = 10 m
Largeur = 2 m
Profondeur = 0,20 m



Attention : Ces solutions ont toutefois des limites.

Les évacuations peuvent facilement se boucher, entraînant des dysfonctionnements et des risques de fuites. Un entretien très rapproché est préconisé.

Les précipitations peuvent être très intenses et dépasser rapidement les capacités de stockage. De fait, pour être efficaces, les réservoirs doivent être vides avant le pic de pluie. Ceci exige une gestion très rigoureuse des stocks et ne permet donc pas de répondre de manière optimale aux besoins en eau...

TRANCHÉES DRAINANTES OU INFILTRANTES

- Recueil, stockage et infiltration des eaux de pluie des espaces verts, de la toiture et de la terrasse dans une tranchée drainante
- Remplissage de la tranchée avec des galets : porosité = 35 %



Tranchée drainante

> **Volume à stocker, pluie 10 ans** = 8,0 m³

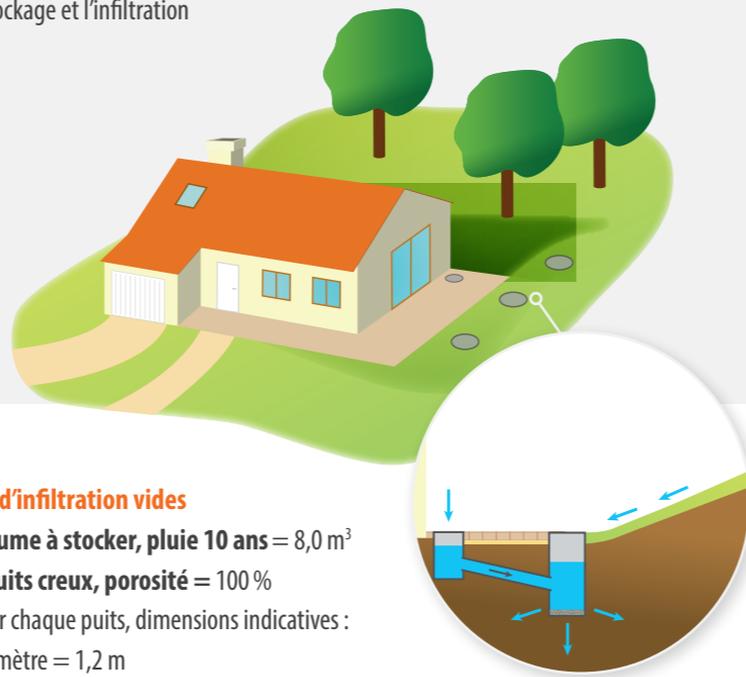
> **Dimensions à titre indicatif :**

Longueur = 18 m Base = 1 m
Largeur = 1,5 m Profondeur = 1 m

Volume de stockage (en m³) = Porosité x Profondeur x Longueur x (Largeur + Base)/2

PUITS D'INFILTRATION

- Recueil, stockage et infiltration des eaux de pluie des espaces verts, de la toiture et de la terrasse
- Puits d'infiltration réalisés dans le jardin (éloignés des bâtiments et des arbres)
- Les pentes du terrain convergent vers les ouvrages permettant le stockage et l'infiltration



Puits d'infiltration vides

> **Volume à stocker, pluie 10 ans** = 8,0 m³

> **4 puits creux, porosité** = 100 %

Pour chaque puits, dimensions indicatives :
Diamètre = 1,2 m
Profondeur = 2 m

Volume de stockage (en m³) = Nombre de puits x Porosité x 3,14 x (Rayon)² x Profondeur

NOUES OU BASSINS DE RÉTENTION SECS

- Recueil, stockage et infiltration des eaux de pluie des espaces verts, de la toiture et de la terrasse



Noue de section courbe positionnée en pied de terrasse

> **Volume à stocker, pluie 10 ans** = 8,0 m³

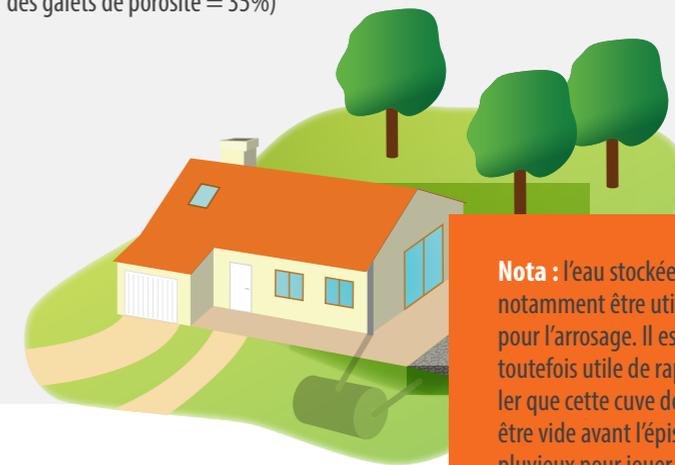
> **Dimensions à titre indicatif :**

Longueur = 10 m
Largeur = 2 m
Profondeur = 0,5 m

Volume de stockage (en m x (Largeur + Base)/2 3) = Longueur x Largeur x Profondeur x (3,14/4)

CUVES OU CITERNES ENTERRÉES

- Recueil et stockage des eaux de pluie de la terrasse et de la toiture dans une citerne enterrée
- Réception, stockage et infiltration des eaux pluviales des espaces verts, dans une tranchée drainante (avec des galets de porosité = 35%)



Citerne enterrée

> **Volume à stocker** = 5,5 m³

Tranchée drainante

> **Volume à stocker, pluie 10 ans** = 2,5 m³

> **Dimensions à titre indicatif :**

Longueur = 16 m
Largeur = 2 m
Profondeur = 0,30 m

Nota : l'eau stockée peut notamment être utilisée pour l'arrosage. Il est toutefois utile de rappeler que cette cuve doit être vide avant l'épisode pluvieux pour jouer son rôle de stockage. Cette gestion est donc peu évidente en climat méditerranéen, où les pluies sont souvent très concentrées sur de courtes périodes et parfois peu fréquentes en été alors que le besoin en eau est maximal.

ESPACE OU AMÉNAGEMENT COLLECTIF : LOTISSEMENT OU PARC RÉSIDENTIEL

Les bassins à ciel ouvert sont aujourd'hui conçus comme des espaces multiusages, favorisant leur intégration dans le site et leur bon fonctionnement : bassins d'agrément, espaces verts ou terrains de jeux.

UNE SOLUTION EFFICACE DANS LE CADRE D'UN PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT COLLECTIF

La gestion des eaux pluviales (toitures, voiries de l'ensemble de la zone pour une superficie collectée de l'ordre de 10,2 ha) est assurée à partir :

- De petits bassins de rétention sous les chaussées
- D'un théâtre de verdure en synthétique jouant le rôle à la fois de zone de stockage et d'usage récréatif (recueil des eaux pluviales / aire de jeux et de détente)

Située en plein centre-ville de Draguignan, l'ancienne caserne militaire de Chabran a cédé la place à un nouvel espace.

Une mixité d'activités
équipements publics,
activités économiques et
logements.



UN OUVRAGE MULTIUSAGE

Rétention du théâtre de verdure

- Superficie en fond de 2200 m² (emprise totale de 3000 m²)
- Volume de stockage de 4000 m³
- Hauteur utile de stockage : 1,60 m
- Bassin dimensionné pour un événement fréquent (période de retour de 10 ans), donc de faible ampleur

Ce type d'aménagement peut générer des conflits d'usage avec la nécessité d'annuler une manifestation en cas de prévision météorologique défavorable. Toutefois, ceci est rare et ne gêne pas vraiment l'exploitation.

LES CHAUSSÉES OU LES VOIRIES

Les chaussées constituent souvent des axes de ruissellement préférentiels et doivent faire l'objet d'une attention particulière pour limiter les effets de concentration.

Le travail sur la topographie des voies et des abords est essentiel, afin de maîtriser la circulation des eaux et d'isoler des volumes de stockage.

Des possibilités de gestion des eaux pluviales

- Transit des eaux pluviales dans des fossés
- Stockage dans des noues, des aires de stationnement perméables, des jardins creux ou des dépressions au niveau des ronds-points
- Limitation des surfaces imperméabilisées à partir de bandes enherbées en limite de voie, réduction de la largeur allouée aux chaussées ou du gabarit des accès

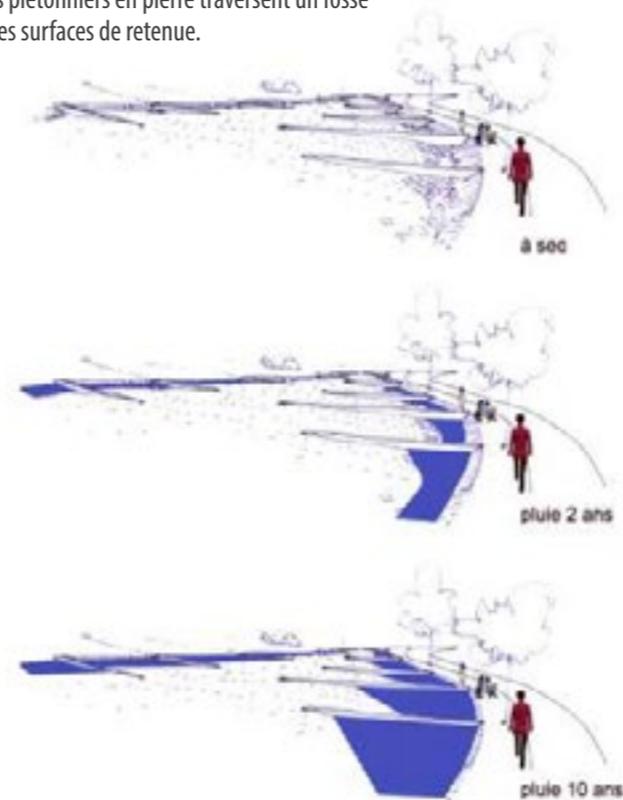


LES ESPACES PUBLICS : PARKINGS, TERRAINS DE SPORT, AIRES DE DÉTENTE...

Ces espaces sont nécessairement les **premiers vecteurs** sur lesquels il est possible de travailler, en **valorisant leurs capacités de rétention**.

L'EAU INTÉGRÉE À UN ESPACE PUBLIC

Des espaces piétonniers en pierre traversent un fossé en créant des surfaces de retenue.



UN ÉQUIPEMENT SPORTIF MULTI-USAGE

Des noues peuvent être positionnées en périphérie d'un terrain de sport. L'équipement sportif peut également servir directement de rétention.



Ville de Vitrolles



Ville de Vitrolles

DES SURFACES PERMÉABLES

Les parcs de stationnement constituent également des espaces qui pourraient être mieux utilisés. Ils sont bien souvent complètement imperméabilisés. Il existe pourtant des solutions favorisant une limitation de l'imperméabilisation grâce à un revêtement poreux, ou un stockage souterrain par des structures alvéolaires.



Ville de Aix-en-Provence

POUR EN SAVOIR PLUS !

OUVRAGES & DOCUMENTS TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE

- *La ville et son assainissement* : principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau, MEDD, Certu (2003)
- *Pour la gestion des eaux pluviales. Stratégie et solutions techniques*, GRAIE, Conseil Régional Rhône-Alpes (2006)
- *L'assainissement pluvial intégré dans l'aménagement. Éléments clés pour le recours aux techniques alternatives*, Certu, CETE du Sud-Ouest (2008)
- *Outil de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines*. Document d'orientation pour une meilleure maîtrise des pollutions dès l'origine du ruissellement, Agence de l'Eau Seine-Normandie, LEESU, Composante urbaine (2011)
- *L'infiltration en questions*. Recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales, guide technique coordonné par De Becdelière L. dans le cadre du programme ANR Ecopluies animé par Barraud S. (2009)
- *Fascicule 70 du CCTG (Version 2004)*. Ouvrages d'assainissement. Titre II : Ouvrages de recueil, stockage et restitution des eaux pluviales
- *Cahier technique n°20* Les eaux pluviales, Oieau (2014)
- *Doctrine MISEN pour la gestion des eaux pluviales dans le département du Var* : http://www.var.gouv.fr/IMG/pdf/Doctrine_MISEN_83_-_rubrique_2-1-5-0_de134f16.pdf
- *Référentiel hydrologique sur le bassin versant de l'Argens / Action n°5 PAPI*
- *Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales* IFSTTAR (2011)
- *Gérer les inondations par ruissellement pluvial*. Guide de sensibilisation, CEPRI (2014)

Ont participé au groupe de travail à l'origine de cette plaquette des représentants des organismes suivants (par ordre alphabétique) : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, Allianz assurances, Association des Maires du Var, Barjane, Communauté d'agglomération de l'Aire dracénoise, Communauté d'agglomération Var Esterel Méditerranée, Communauté de communes Comté de Provence, Commune des Arcs-sur-Argens, Commune de Draguignan, Commune de Fréjus, Commune de Lorgues, Commune du Luc-en-Provence, Commune du Muy, Commune de Nans-les-Pins, Commune de Puget-sur-Argens, Conseil départemental du Var, Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur, Design Hydraulique & Energie, Direction départementale des territoires et de la mer du Var, Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement PACA, Fédération départementale du BTP, Garnier-Pisan, ORGECO, Strambio, Syndicat des architectes du Var, Syndicat mixte de l'Argens, Var Aménagement Développement, VIVA (Vivre installés en Val d'Argens).

PORTAIL INTERNET

- Portail d'information sur l'assainissement communal. Rubrique « Gestion des eaux pluviales » : assainissement.developpement_durable.gouv.fr/pluvial.php
- GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'eau) : www.graie.org
- ADOPTA (Association de Développement Opérationnel des Techniques Alternatives) : www.adopta.fr
- SAUL (Structures Alvéolaires Ultra légères) : structures-alveolaires-saul.fr
- ADIVET (Association pour le Développement et l'Innovation en Végétalisation Extensive de Toiture) : www.adivet.net
- CEPRI (Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation) : www.cepri.net
- Série d'ouvrages du SETRA pour les infrastructures routières : www.developpement-durable.gouv.fr > **Service d'études techniques des routes et autoroutes (SETRA)**

LES FINANCEMENTS POUR LES EAUX PLUVIALES

Région PACA

- financement des études de 30 à 40 % : schéma directeur 30 % avec bonification de 5 % s'il y a des pistes de reconversion en termes d'aménagement du territoire / 5 % pour les travaux supérieurs à 2 millions euros HT avec une ACB (Analyse Coût Bénéfice) obligatoire / 5 % si des solutions innovantes sont mises en oeuvre.
- financement de travaux possible à hauteur de 10 à 20 % selon la taille des communes. Pas de financement possible pour les bassins de rétention et les réseaux pluviaux enterrés traditionnels.

ÉTAT

Des financements de l'État sont mobilisables à partir du fonds Barnier, s'il est démontré que l'action de réduction des aléas tend vers une amélioration de la sécurité des biens et des personnes, et sous réserve que ces aménagements s'inscrivent dans la démarche globale d'un programme d'actions de prévention des inondations (PAPI). Il est toutefois nécessaire de disposer d'un PPR prescrit ou approuvé (taux bonifié) pour bénéficier des financements

- études structurantes liées au ruissellement : 50 %
- travaux de ralentissement des écoulements en amont d'enjeux : 50 %

Nota : pour rappel le fonds Barnier est alimenté par une mutualisation sur l'ensemble des assurés, à partir d'une prime sur les assurances de voiture et d'habitation.

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée

De nouvelles dispositions sont prévues au programme d'intervention de l'Agence à mi-parcours, pouvant atteindre une participation au financement des travaux, à hauteur de 50 %.

Cette orientation vise à encourager des projets de

- désimperméabilisation des surfaces imperméabilisées existantes
- déconnexion des eaux pluviales du réseau unitaire pour une infiltration ou une réutilisation
- déconnexion pour une infiltration ou un traitement des eaux pluviales rejetées dans un milieu sensible (enjeu sanitaire, eutrophisation...)





Le DÉPARTEMENT



Région PACA



CCI VAR



Une conception et une réalisation des équipes
de Design Hydraulique & Energie et Orgeco
avec les services du Département du Var.

