
Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales

Phases 2/3 – Stratégie de gestion des eaux pluviales et zonage



SOMMAIRE

1 - PREAMBULE	4
2 - REGLEMENTATION	5
2.1 - CODE CIVIL	5
2.2 - CODE DE L'ENVIRONNEMENT	5
2.3 - CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES	6
2.4 - MAITRISE DES REJETS D'EAU DANS LES ZONES INSTABLES	7
3 - RAPPELS DIAGNOSTIC DE PHASE 1	8
3.1 - TYPOLOGIE DES DYSFONCTIONNEMENTS LIES AUX EAUX PLUVIALES	8
3.1.1 - RUISSELLEMENT	8
3.1.2 - SATURATION DU RESEAU EP	8
3.1.3 - INONDATION	8
3.1.4 - EROSION	8
3.1.5 - RESURGENCES	8
3.1.6 - GLISSEMENTS DE TERRAIN	8
3.2 - CAS DE TULLINS	9
4 - STRATEGIE DE GESTION GLOBALE	10
4.1 - UNE STRATEGIE ET DEUX OBJECTIFS	10
4.2 - PRIVILEGIER LA DECONNEXION POUR LES PLUIES COURANTES	10
4.2.1 - CAS GENERAL : INFILTRATION A LA PARCELLE	11
4.2.2 - DEROGATION : SOLUTIONS ALTERNATIVES DE DECONNEXION	11
4.3 - PRIVILEGIER L'INFILTRATION POUR LES FORTES PLUIES	11
4.3.1 - CAS GENERAL : INFILTRATION A LA PARCELLE	12
4.3.2 - DEROGATION : SOLUTIONS ALTERNATIVES	12
5 - ZONAGE	13
5.1 - METHODE DE ZONAGE	13
5.1.1 - ETAPE 1	13
5.1.2 - ETAPE 2	13
5.1.3 - ETAPE 3	13
5.1.4 - ETAPE 4	13
5.2 - PLAN DE ZONAGE	14
6 - DIMENSIONNEMENT ET CRITERES DEROGATOIRES	16
6.1 - DIMENSIONNEMENT	16
6.1.1 - PLUVIOMETRIE	16
6.1.2 - GESTION DES PLUIES COURANTES	17
6.1.3 - GESTION DES FORTES PLUIES	17
6.1.4 - CAS PARTICULIERS	18
6.2 - CRITERES DEROGATOIRES POUR LA ZONE 1	19
6.2.1 - GESTION DES PLUIES COURANTES	20
6.2.2 - GESTION DES PLUIES EXCEPTIONNELLES	20
6.3 - SYNTHESE DES MODES DE GESTION	21

7 - ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT ET DE PROGRAMMATION	22
7.1 - GENERALITES	22
7.2 - OAP – FURES	23
7.3 - OAP – MURETTE	24
7.4 - OAP – BOULUN	25
7.5 - OAP – SALAMOT	26
7.6 - OAP – REVOLAZ	27
7.7 - OAP – GARE	28
7.8 - OAP – MAISONS NEUVES	29
7.9 - OAP – EX-IME	30
7.10 - OAP – CHATROUX	31
7.11 - OAP – EPHAD	32

1 - PREAMBULE

La commune de Tullins-Fures désire se doter d'un schéma directeur de gestion des eaux pluviales comme état des lieux des écoulements pluviaux en zones urbanisées, notamment au regard des projets d'urbanisation de la commune et du Plan Local d'Urbanisme en cours d'élaboration.

Le schéma directeur des eaux pluviales et le zonage correspondant sont des documents d'urbanisme à annexer au PLU, au même titre que le zonage d'assainissement. Ce schéma directeur aboutira à un zonage cohérent avec les derniers documents d'urbanisme en vigueur et sera prêt à être soumis à l'enquête publique.

Le schéma permet d'assurer la maîtrise des ruissellements et la prévention de la dégradation des milieux aquatiques, sur le territoire communal. Il permet de fixer des prescriptions cohérentes à l'échelle de la commune. Il est défini dans l'article L. 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales et repris dans l'article L123-1 du code de l'urbanisme.

Article L2224-10 du CGCT: « Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique : [...] :

- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et assurer la maîtrise du débit des écoulements d'eaux pluviales et de ruissellement.
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel, et en tant que besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »

D'un point de vue général, l'étude s'articulera en 4 phases :

- **Phase 1** : Etat des lieux de la situation existante,
- **Phase 2** : Proposition d'une stratégie de gestion,
- **Phase 3** : Zonage et schéma directeur de Gestion des Eaux Pluviales.

Le présent rapport constitue les phases 2 et 3 du SDGEP de Tullins-Fures.

2 - REGLEMENTATION

Les paragraphes suivants décrivent les points de réglementation régissant l'assainissement pluvial.

2.1 - CODE CIVIL

Le Code Civil pose les statuts des eaux pluviales, lequel est opposable aux particuliers et aux collectivités. Trois articles sont à prendre en considération.

- Article 640 : « Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur. »

Explication : Le propriétaire du terrain situé en contrebas ne peut s'opposer à recevoir les eaux pluviales provenant naturellement des fonds supérieurs, il est soumis à une servitude d'écoulement.

- Article 641 : « Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds. Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur. »

Explication : Un propriétaire peut disposer librement des eaux pluviales tombant sur son terrain à la condition de ne pas aggraver l'écoulement naturel des eaux pluviales s'écoulant vers les fonds inférieurs.

- Article 681 : « Tout propriétaire doit établir des toits de manière 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. »

Explication : Cette servitude d'égout de toits interdit à tout propriétaire de faire s'écouler directement sur les terrains voisins les eaux de pluie tombées sur le toit de ses constructions.

2.2 - CODE DE L'ENVIRONNEMENT

- Entretien des cours d'eau :

L'entretien des cours d'eau est réglementairement à la charge des propriétaires riverains, conformément à l'article L.215-14 : « *le propriétaire riverain est tenu à un curage régulier pour rétablir le cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelles, à l'entretien de la rive par élagage et recépage de la végétation arborée et à l'enlèvement des embâcles et débris, flottants ou non, afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes* ».

- Rejet des eaux pluviales :

Le rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel peut être soumis à déclaration voire à autorisation, conformément à l'article 2.1.5.0 : « *rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :*

- *Supérieure ou égale à 20 ha : projet soumis à autorisation,*
- *Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : projet soumis à déclaration. »*

Explication : Tout nouveau rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel est soumis à déclaration voire à autorisation si la surface du bassin versant drainé par le point de rejet est supérieure à 1 hectare.

2.3 - CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES

- Zonage d'assainissement :

Il a pour but de réduire les ruissellements urbains, mais également de limiter et de maîtriser les coûts de l'assainissement pluvial collectif, conformément à l'article 35 de la loi sur l'Eau de 1992 et aux articles 2, 3 et 4 du décret du 03/06/94.

L'article L.2224-10 du CGCT oriente clairement vers une gestion des eaux pluviales à la source, en intervenant sur les mécanismes générateurs et aggravants des ruissellements, et tend à mettre un frein à la politique de collecte systématique des eaux pluviales.

- Code de l'Urbanisme :

Le droit de l'urbanisme ne prévoit pas d'obligation de raccordement à un réseau public d'eaux pluviales pour une construction existante ou future.

De même, il ne prévoit pas de desserte des terrains constructibles par la réalisation d'un réseau public. La création d'un réseau public d'eaux pluviales n'est pas obligatoire.

Le Maire peut réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement pluvial ou sur la voie publique. Les prescriptions sont inscrites dans **le règlement d'assainissement pluvial**.

Si le propriétaire d'une construction existante ou future veut se raccorder au réseau public existant, la commune peut le lui refuser (sous réserve d'avoir un motif objectif, tel que la saturation du réseau).

L'acceptation de raccordement par la commune, fait l'objet d'une convention de déversement ordinaire.

2.4 - MAITRISE DES REJETS D'EAU DANS LES ZONES INSTABLES

Dans les zones exposées aux glissements de terrain (aléa faible ou stabilité douteuse), la maîtrise des rejets d'eau revêt un caractère primordial pour ne pas aggraver la situation. Ces terrains, généralement riches en matériaux argileux, sont caractérisés par une (très) faible perméabilité qui entraîne une montée rapide de la pression interstitielle en cas d'arrivée massive d'eau.

Dans de tels terrains, si tout rejet d'eau est préjudiciable à la stabilité, ce sont surtout les eaux pluviales (arrivée brutale d'un débit concentré) qui doivent être redoutées. Or ces eaux ne peuvent pas toujours être conduites dans un réseau, en raison de la distance de raccordement, ou de l'insuffisance de sa section face à l'extension des sols imperméabilisés, qui acheminent trop rapidement de forts débits. Leur maîtrise est donc nettement plus délicate que celle des eaux usées, dont les débits sont généralement faibles et étalés dans le temps.

Les lois sur l'eau de 1992 et de 2006 apportent les éléments suivants :

On ne peut empêcher la pluie de tomber sur un terrain non aménagé (sans revêtement imperméabilisant), aussi argileux soit-il, et de s'infiltrer peu à peu, sans contrainte de pression. C'est donc une solution proche des conditions naturelles d'infiltration ou de contrôle du débit de restitution dans le milieu qu'il convient de choisir lors d'un projet d'aménagement.

3 - RAPPELS DIAGNOSTIC DE PHASE 1

3.1 - TYPOLOGIE DES DYSFONCTIONNEMENTS LIES AUX EAUX PLUVIALES

3.1.1 - Ruissellement

Problème de ruissellement des eaux pluviales actif en cas de fortes précipitations, localisé le long de certains chemins ou routes, ou le long de talwegs et dépressions dessinées dans la topographie, ou encore consécutivement à des résurgences. Ces ruissellements mal canalisés n'ont pas de réel exutoire adapté, ce qui peut entraîner quelques sinistres.

3.1.2 - Saturation du réseau EP

Problème lié à des saturations de réseaux lors de fortes précipitations, qui sont insuffisamment dimensionnés par rapport aux rejets existants. Problème également lié dans certains cas, à la faible pente d'écoulement des réseaux, qui saturent. Ces saturations de réseaux peuvent provoquer une mise en charge du réseau E.P. et des débordements.

3.1.3 - Inondation

Problème lié aux crues de certains ruisseaux, à des endroits particuliers, relativement plats ou en cuvette, présentant de faibles hauteurs de berges.

3.1.4 - Erosion

Les zones d'érosion peuvent être des berges de cours d'eau, des talwegs fortement ravinés, ou encore des zones de terrains instables subissant les effets d'importants ruissellements. Dans tous les cas, les terrains sont déstabilisés et engendrent des apports solides.

3.1.5 - Résurgences

Résurgences d'eaux interstitielles, de petites sources apparaissant à la surface du sol lors de fortes précipitations. Ces résurgences provoquent le plus souvent des ruissellements pouvant entraîner des sinistres.

3.1.6 - Glissements de terrain

Les phénomènes de glissement de terrain peuvent être aggravés par l'infiltration des eaux pluviales qui déstabilisent le sol.

3.2 - CAS DE TULLINS

La première phase du Schéma Directeur, associée à la campagne de cartographie réalisée par ATEAU, a permis de mieux appréhender le fonctionnement du réseau.

A l'aide de cette cartographie, ainsi qu'aux échanges avec les services techniques, les conclusions du diagnostic sont les suivantes :

- D'un point de vue global, et sur un historique d'une vingtaine d'années, le réseau pluvial de la commune a un fonctionnement satisfaisant,
- Les dysfonctionnements révélés lors de la campagne de cartographie sont ponctuels, et ne nécessitent pas de modification structurelle du réseau. Ils concernent essentiellement des mauvais branchements (EU dans EP et vice-versa), et des collecteurs ou fossés à curer.

Remarque : Un plan des dysfonctionnements est fourni en annexe du rapport de phase 1.

Au regard de ces points, l'objectif de la stratégie de gestion à mettre en œuvre est donc de permettre le développement de l'urbanisation sans aggraver le risque d'inondation et de débordement.

Le présent rapport proposera donc :

- Une stratégie de gestion communale globale,
- Un focus particulier sur les différentes zones à urbaniser et notamment sur les OAP définies à ce jour,
- Des aménagements locaux éventuellement nécessaires pour satisfaire la stratégie globale.

4 - STRATEGIE DE GESTION GLOBALE

4.1 - UNE STRATEGIE ET DEUX OBJECTIFS

Afin de protéger efficacement les réseaux, la stratégie prendra en compte deux échelles d'évènements :

- Les pluies dites « courantes » (i.e. inférieures à 15mm),
- Les pluies exceptionnelles (décennale, trentennale voire centennale selon les cas de figure).

Les seules règles de type limitation des débits de rejet (associées aux fortes pluies) apparaissent inefficaces pour la gestion des pluies courantes. La Métropole de Lyon (qui dispose de réseaux unitaires) a étudié l'effet de ce type de règles sur la base de son zonage de 1999 qui intègre une règle « débit de rejet limité à 5 L/s/ha ». Les résultats de l'étude montrent que pour les pluies courantes, la règle est inefficace puisqu'une augmentation des déversements aux DO a été observée, ainsi qu'une augmentation des débits à la STEP. L'étude montre que pour qu'une telle règle soit efficace, le débit devrait être de l'ordre de 1L/s, ce qui pose des problématiques de réalisation technique. Pour cette raison, la stratégie de gestion inclut, en plus de cette limitation des débits rejetés, un objectif de déconnexion pour les petites pluies.

4.2 - PRIVILEGIER LA DECONNEXION POUR LES PLUIES COURANTES

Remarque : Les paragraphes suivants présentent les préconisations réglementaires et techniques. Le détail des dimensionnement et justifications dérogatoires est fourni dans le chapitre dédié.

Dans l'objectif d'une non-aggravation de la situation pour les pluies courantes (équivalent à 15mm soit 15L/m² imperméabilisé), **la déconnexion** du réseau sera à privilégier pour les nouveaux projets. Plusieurs solutions techniques sont envisageables pour atteindre cet objectif (infiltration, stockage et réutilisation domestique, stockage et rejet régulé au milieu naturel).

Objectif pluies courantes : Déconnexion du réseau

4.2.1 - Cas général : infiltration à la parcelle

Lorsque les caractéristiques du terrain le permettent, la solution à privilégier pour la déconnexion des pluies courantes est l'infiltration. Cette solution, simple à mettre en œuvre, permet un retour des eaux au milieu naturel au plus proche de leur point de chute, ce qui évite une pollution lors des ruissellements. Les systèmes d'infiltration (puits, noues, fossés, ...) peuvent également être utilisés pour la gestion des fortes pluies.

4.2.2 - Dérogation : solutions alternatives de déconnexion

Certains paramètres pouvant contraindre voire rendre l'infiltration impossible, des dérogations sont à prévoir pour certains projets.

Malgré l'impossibilité d'infiltrer, l'objectif de déconnexion doit être conservé autant que possible. Plusieurs solutions alternatives sont envisageables :

- Rétention et rejet régulé au milieu naturel,
- Stockage pour réutilisation domestique.

En dernier recours, un rejet régulé au réseau peut être accepté si toutes les autres solutions techniques sont impossibles à mettre en œuvre. Dans ce cas, les services communaux veilleront à ce que le projet de construction limite autant que possible l'imperméabilisation de sa surface.

4.3 - PRIVILEGIER L'INFILTRATION POUR LES FORTES PLUIES

Remarque : Les paragraphes suivants présentent les préconisations réglementaires et techniques. Le détail des dimensionnement et justifications dérogatoires est fourni dans le chapitre dédié.

Pour ne pas aggraver les débordements des réseaux et les inondations lors des fortes pluies, la gestion à privilégier pour les nouveaux projets est une **gestion à la parcelle**.

La solution technique préférentielle est alors l'infiltration. Ainsi, les ouvrages peuvent être mutualisés pour les pluies courantes et pour les fortes pluies.

Objectif fortes pluies : Gestion à la parcelle

4.3.1 - Cas général : infiltration à la parcelle

Lorsque les caractéristiques du terrain le permettent, la solution à privilégier pour la gestion des fortes pluies est l'infiltration. Cette solution reste simple à mettre en œuvre dans la plupart des cas, (projets individuels et terrain suffisamment perméable).

4.3.2 - Dérogation : solutions alternatives

Certains paramètres pouvant contraindre voire rendre l'infiltration impossible, des dérogations sont à prévoir pour certains projets.

L'impossibilité d'infiltrer entraîne une impossibilité de gestion complète à la parcelle. Néanmoins, l'objectif de non aggravation doit être conservé autant que possible en limitant le débit de rejet. Les solutions alternatives envisageables sont les suivantes :

- Rétention et rejet régulé au milieu naturel,
- Rétention et rejet régulé au réseau.

Un paragraphe spécifique ci-après permet de positionner chaque parcelle vis-à-vis des critères dérogatoires et ainsi de connaître quelle solution doit être mise en œuvre.

5 - ZONAGE

5.1 - METHODE DE ZONAGE

Les principaux paramètres utilisés pour définir le zonage pluvial sont les suivants :

- Espace disponible (non bâti) sur les parcelles urbanisées ou à urbaniser (d'après le cadastre)
- Pente (d'après la cartographie géoportail des pentes pour l'agriculture (BCAE)),
- Risques glissement et inondation (d'après la carte des aléas mise à jour par le RTM en 2011),

5.1.1 - Etape 1

La méthodologie a consisté, dans un premier temps, à localiser les parcelles inaptes à l'infiltration. Ainsi, les parcelles :

- En risque de glissement faible (G_1),
- OU De pente moyenne supérieure à 10%,

ont été classées en **zone 2** (parcelles inaptes à l'infiltration).

5.1.2 - Etape 2

Les parcelles, majoritairement construites, situées dans les centres-bourgs, ont été classées en **zone 3** (parcelles exemptes de contraintes).

5.1.3 - Etape 3

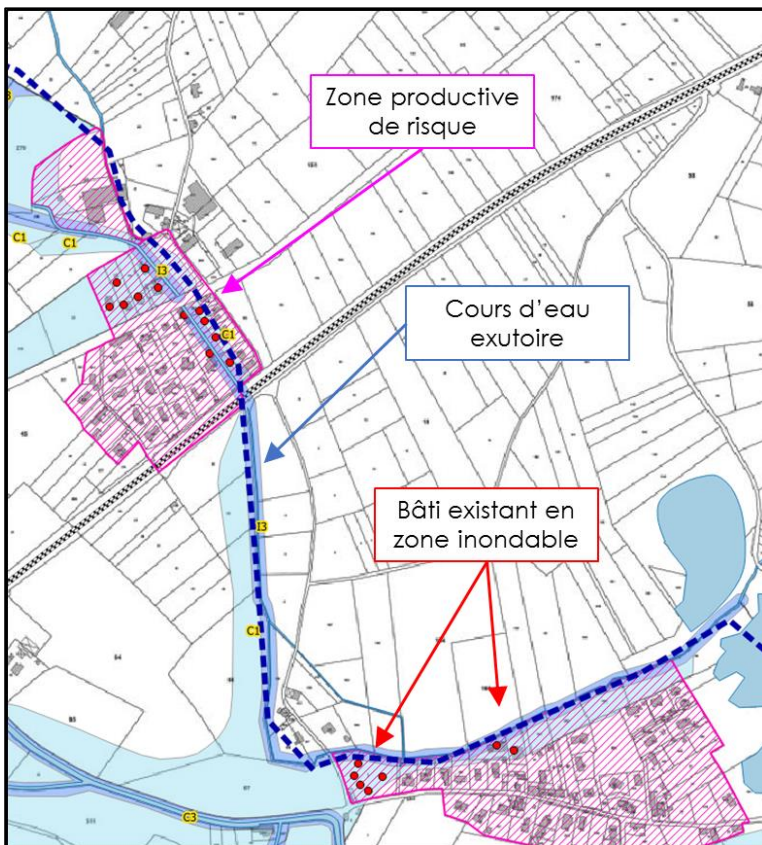
Les parcelles sans exutoire ont été localisées et celles inaptes à l'infiltration ont été classées en **zone 4** (parcelles sans exutoire).

L'ensemble des autres parcelles ouvertes à l'urbanisation sont classées en **zone 1** (parcelles potentiellement aptes à l'infiltration).

5.1.4 - Etape 4

Les zones 1 et 2 sont divisées en 2 zones dites productives (ou non) de risque.

Les zones productives correspondent à l'ensemble des parcelles, pour lesquelles un rejet (au réseau ou au milieu naturel à proximité) est situé en amont de zones inondables et construites (cf. exemple suivant).



Sur la figure exemple ci-contre, les surfaces hachurées correspondent à des zones constructibles productives de risque.

En effet, le cours d'eau situé à proximité, exutoire potentiel des eaux pluviales, contribue à un risque inondation qui intercepte des habitations en aval (points rouge).

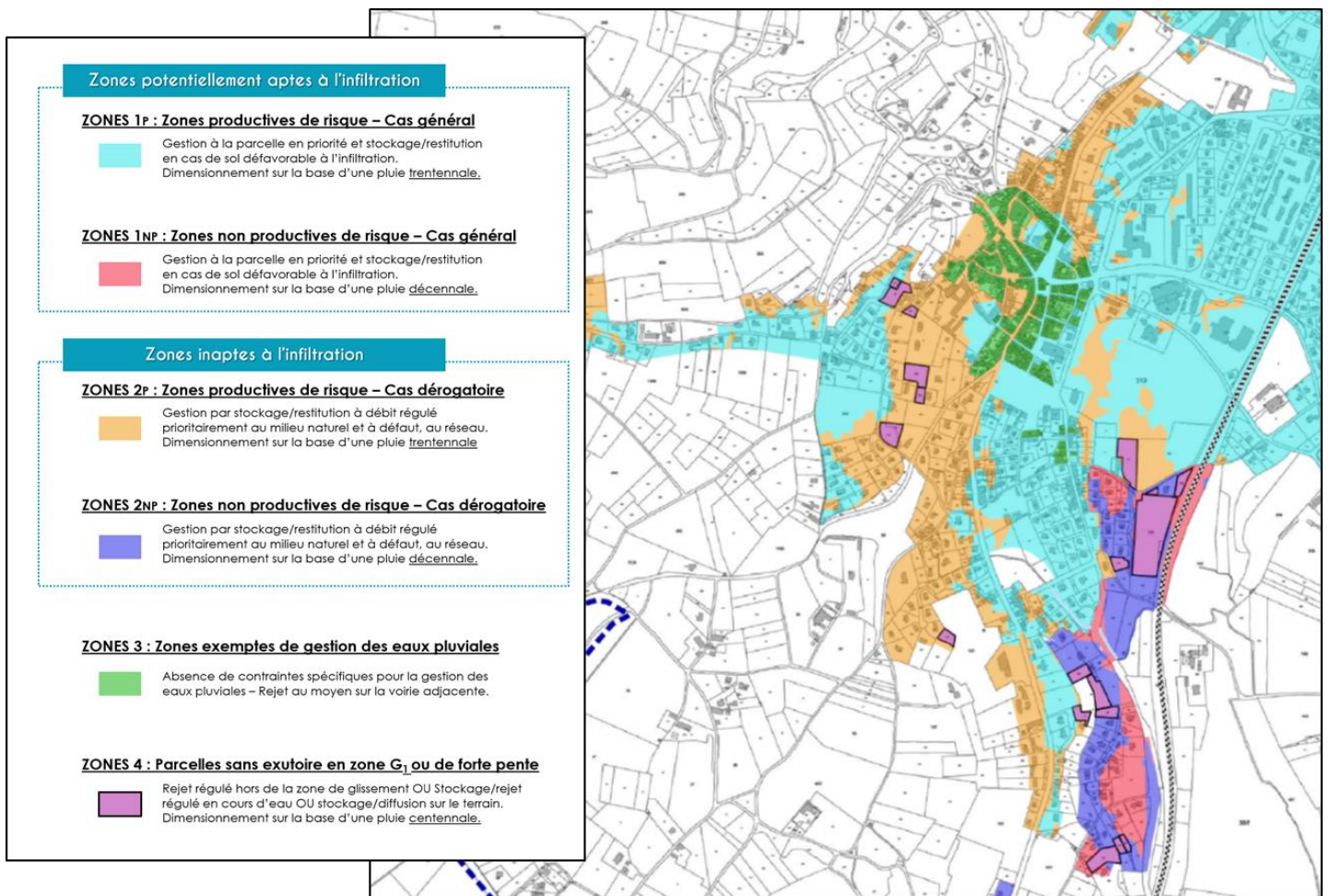
On peut ainsi estimer qu'un nouveau rejet dans ce cours d'eau entrainerait une aggravation du risque inondation sur ces bâtiments, ce qui légitime un classement en zone « productive de risque » et par suite, une contrainte de dimensionnement plus importante (pluie trentennale au lieu de la décennale).

5.2 - PLAN DE ZONAGE

La mise en œuvre des étapes décrites précédemment a ainsi permis de tracer les contours des zones suivantes :

- Zone 1 – Parcelles potentiellement aptes à l'infiltration
 - Zone 1P – productive de risque
 - Zone 1NP – non productive de risque
- Zone 2 – Parcelles inaptées à l'infiltration
 - Zone 2P – productive de risque
 - Zone 2NP – non productive de risque
- Zone 3 – Parcelles exemptes de contrainte de gestion des eaux pluviales
- Zone 4 – Parcelles sans exutoire

Remarque : Le plan de zonage pluvial est fourni en annexe du présent rapport. Ci-dessous la figure présente un extrait de ce plan de zonage.



6 - DIMENSIONNEMENT ET CRITERES DEROGATOIRES

Les chapitres précédents ont présenté la stratégie générale de gestion des eaux pluviales, en termes d'objectif et de solutions techniques. Cette stratégie a été présentée qualitativement. Afin d'aider les services communaux lors de l'instruction des permis de construire, le présent chapitre proposera des valeurs précises pour :

- Le dimensionnement des ouvrages de gestion,
- Les critères de justification des dérogations.

Remarque : Une synthèse est proposée en fin de chapitre.

6.1 - DIMENSIONNEMENT

Deux types de projets sont pris en compte dans la suite, les projets individuels et les projets collectifs.

- Les projets individuels pour lesquels la surface imperméabilisée sera considérée comme égale à la surface de toiture,
- Les projets collectifs, correspondant aux opérations de construction d'immeubles collectifs, de multiples habitations individuelles (type lotissement) ou dont l'imperméabilisation dépasse 400m² (pour lesquels la surface imperméabilisée sera la somme des surfaces de toiture, voirie, trottoir, ...)

6.1.1 - Pluviométrie

Les contraintes de dimensionnement sont établies sur la base de la pluviométrie de St-Geoirs :

- « Pluies courantes »* d'une (1) heure : 15 mm (soit 15L/m²)
- Pluie décennale d'une (1) heure : 31 mm (soit 31L/m²)
- Pluie trentennale d'une (1) heure : 38.5 mm (soit 38.5L/m²)
- Pluie centennale d'une (1) heure : 47.2 mm (soit 47.2L/m²)

* Les pluies courantes représentent environ 85% des pluies.

6.1.2 - Gestion des pluies courantes

6.1.2.1 - Cas général

Pour les pluies courantes, le cas général consiste en une gestion par infiltration lorsque cela est possible. Les systèmes de gestion se composeront donc d'un dispositif de stockage et d'un ouvrage permettant l'infiltration (un puits perdu mutualise les deux fonctions).

Le volume de stockage avant infiltration sera de **15L/m² imperméabilisé**.

6.1.2.2 - Cas dérogatoire

Pour les pluies courantes, les dérogations seront acceptées lorsque l'infiltration n'est pas envisageable (voir paragraphe « critères dérogatoires »). Dans ce cas, la solution technique repose sur un stockage des eaux de toitures pour réutilisation domestique (jardins, lavage extérieur, ...). Un trop-plein de ce dispositif peut être dirigé vers le milieu naturel ou le réseau.

Le volume de stockage sera de **15L/m² imperméabilisé**.

6.1.3 - Gestion des fortes pluies

6.1.3.1 - Cas général

Pour les fortes pluies, le cas général consiste en une gestion par infiltration lorsque cela est possible. Les systèmes de gestion se composeront donc d'un dispositif de stockage et d'un ouvrage permettant l'infiltration (un puits perdu mutualise les deux fonctions).

Le volume de stockage avant infiltration sera de **38,5L/m² imperméabilisé (pluie trentennale)**.

Remarque : Il est à noter que si le projet est dans le cas général pour les fortes pluies, les volumes de stockage « pluies courantes » et « fortes pluies » ne sont pas à ajouter. Un stockage de 38,5L/m² sera suffisant puisqu'il permettra également la gestion des pluies courantes.

6.1.3.2 - Cas dérogatoire

Pour les fortes pluies, les dérogations seront acceptées lorsque l'infiltration n'est pas envisageable (voir paragraphe « critères dérogatoires »). Dans ce cas, la solution technique repose sur un stockage/restitution à débit régulé. Le milieu de rejet préférentiel est le milieu naturel (cours d'eau) lorsque cela est possible et à défaut le réseau de collecte communal.

Dans ce cas, les systèmes de gestion se composeront d'un volume de stockage et d'un équipement permettant la régulation du débit rejeté.

Deux types de zones de rejet sont définies ci-après en fonction des risques d'inondation existant.

- Les zones dites « productives » lorsque le risque inondation en aval impacte des habitations en situation actuelle,
- Les zones dites « non productives » lorsque le risque inondation en aval n'impacte pas des habitations en situation actuelle.

Remarque : Les zones productives et non productives sont cartographiées sur le plan de zonage pluvial.

Le volume de stockage sera :

- **31L/m² imperméabilisé** (pluie décennale) pour un projet individuel si le rejet est effectué en zone non productive.
- **38,5L/m² imperméabilisé** (pluie trentennale) pour un projet individuel si le rejet est effectué en zone productive.
- **38,5L/m² imperméabilisé OU volume calculé sur la base de la méthode des pluies** pour les projets collectifs.

Remarque : La méthode des pluies est décrite en annexe.

Le débit régulé de rejet sera :

- **3L/s pour les projets individuels**
- **Inférieur ou égal au débit avant aménagement** (pour une pluie trentennale) pour les projets collectifs.

Remarque : Une méthode de calcul du débit avant aménagement est proposée en annexe.

6.1.4 - Cas particuliers

Au-delà des dérogations décrites ci-dessus, certains secteurs ont des contraintes spécifiques et font donc l'objet de dispositions réglementaires à part dans le PLU.

Il s'agit des centres-bourgs historiques, pour lesquels les parcelles disposent de peu ou pas de terrain ; ainsi que des parcelles inaptées à l'infiltration et sans exutoire (ruisseau, fossé ou réseau).

6.1.4.1 - Centre-bourg

Dans ces secteurs, l'absence de surface disponible pour l'implantation de dispositifs de gestion des eaux pluviales au sein des parcelles nécessite un règlement spécifique. Dans la majeure partie des cas, les chéneaux des habitations se déversent actuellement directement sur la chaussée. Ce fonctionnement pourra être conservé dans la mesure où l'imperméabilisation est d'ores et déjà proche de la saturation, ce qui signifie que la modification de l'urbanisation ne pourra pas aggraver la situation en termes d'eaux pluviales.

6.1.4.2 - Zones sans exutoire

Il existe sur le territoire des parcelles dites « sans exutoire », c'est-à-dire qui ne sont pas situées à proximité d'un fossé, ruisseau ou réseau de collecte des eaux pluviales. Cette absence d'exutoire, qui entraîne la nécessité d'une gestion à la parcelle, entre parfois en contre-indication avec la gestion des risques, lorsque la parcelle est en zone de glissement notamment.

En effet, dans les zones de glissement G_1 , la gestion par infiltration est interdite pour éviter de déstabiliser le terrain. Des dispositions techniques et réglementaires spécifiques doivent donc être prises afin de conserver la constructibilité de ces parcelles « sans exutoire ». La première d'entre-elles réside dans un dimensionnement cohérent avec la réglementation sur la gestion des risques naturels, c'est-à-dire sur la base d'une pluie centennale.

Les solutions techniques suivantes peuvent être mises en œuvre dans ce cas spécifique :

- Stockage/évacuation à débit régulé des eaux via un réseau étanche, à l'extérieur de la parcelle, dans une zone hors aléa de glissement de terrain,
- Stockage/diffusion des eaux à débit régulé sur la parcelle.

La mise en place de ces solutions impose également, la non-aggravation de la situation (en termes de débit rejeté) pour une pluie centennale.

6.2 - CRITERES DEROGATOIRES POUR LA ZONE 1

Comme indiqué dans les paragraphes précédents, un plan de zonage pluvial classe chacune des parcelles constructibles de la commune en fonction des solutions techniques envisageables pour la gestion des eaux pluviales.

Une solution technique à privilégier et des solutions alternatives sont proposées dans le cas de la zone 1 qui offre la possibilité d'une gestion par infiltration complète ou partielle. Le choix parmi ces différentes solutions dépend du positionnement de la parcelle vis-à-vis de la capacité du sol à l'infiltration.

Des essais d'infiltration réalisés sur le terrain peuvent permettre de classer les sols selon le tableau suivant.

Perméabilité	K [m/s]
Sol défavorable	$K > 10^{-2}$
Sol perméable	$5.10^{-5} < K < 10^{-2}$
Sol peu perméable	$1.10^{-5} < K < 5.10^{-5}$
Sol défavorable	$K < 5.10^{-5}$

Comme indiqué, les sols trop perméables ($K > 10^{-2}$ m/s) ou trop peu perméables ($K < 10^{-5}$ m/s) sont défavorables pour une gestion complète des eaux pluviales par infiltration.

Les sols intermédiaires, faiblement perméables ($K \in [1.10^{-5}$ m/s ; 5.10^{-5} m/s]) ne permettent pas l'infiltration des pluies exceptionnelles mais suffisent en revanche pour la gestion des pluies courantes à la parcelle.

Les paragraphes suivants rappellent la solution principale à mettre en œuvre pour chaque zone, et indiquent la ou les solutions alternatives possibles lorsque le critère dérogatoire est atteint.

6.2.1 - Gestion des pluies courantes – Zone 1

- Solution principale -> Infiltration avec volume de rétention de 15 L/m²
- Critère dérogatoire -> Sol défavorable à l'infiltration (classes rouges dans le tableau précédent)
- Solution alternative -> Stockage de 15 L /m² pour réutilisation domestique (jardin par exemple) avec trop-plein autorisé au milieu naturel ou au réseau.

6.2.2 - Gestion des pluies exceptionnelles – Zone 1

- Solution principale -> Infiltration avec volume de rétention de 38.5 L/m²
- Critère dérogatoire -> Sol défavorable à l'infiltration et sols peu perméables (classes rouges et orange dans le tableau précédent)

- Solution alternative -> Rejet à débit régulé (3L/s) dans le milieu naturel ou le réseau avec stockage de 31 L /m² pour les zones non productives de risque (38.5 L/m² pour les zones productives de risque).

6.3 - SYNTHESE DES MODES DE GESTION

Le tableau suivant récapitule les différents modes de gestion possibles selon les différentes zones.

		Zone 1 - Potentiellement apte à l'infiltration		Zone 2 - Inapte à l'infiltration	
		1np	1p	2np	2p
Gestion préférentielle	Pluies courantes	Infiltration		Stockage pour réutilisation	
	Dimensionnement	Stockage = 15L/m ²		Stockage = 15L/m ²	
Gestion préférentielle	Pluie de référence	Infiltration		Rejet à débit régulé	
	Dimensionnement	Stockage = 38.5L/m ²		Stockage = 31L/m ²	Stockage = 38.5L/m ²
Gestion alternative n°1 <i>si sol défavorable</i>	Pluies courantes	Infiltration			
	Dimensionnement	Stockage = 15L/m ²			
Gestion alternative n°1 <i>si sol défavorable</i>	Pluie de référence	Rejet à débit régulé			
	Dimensionnement	Stockage = 31L/m ²	Stockage = 38.5L/m ²		
Gestion alternative n°2 <i>si sol défavorable OU peu perméable</i>	Pluies courantes	Stockage pour réutilisation			
	Dimensionnement	Stockage = 15L/m ²			
Gestion alternative n°2 <i>si sol défavorable OU peu perméable</i>	Pluie de référence	Rejet à débit régulé			
	Dimensionnement	Stockage = 31L/m ²	Stockage = 38.5L/m ²		

		Zone 3 - Centres-bourgs	Zone 4 - Zone de glissement sans exutoire
Gestion préférentielle	Pluies courantes	Exempte de gestion spécifique des eaux pluviales	Rejet hors zone de glissement
	Dimensionnement		
Gestion préférentielle	Pluie de référence		
	Dimensionnement		
Gestion alternative n°1	Pluies courantes		Rejet à débit régulé dans un cours d'eau
	Dimensionnement		
Gestion alternative n°1	Pluie de référence		
	Dimensionnement		
Gestion alternative n°2	Pluies courantes	Diffusion à débit régulé sur la parcelle	
	Dimensionnement		Stockage = 47.2L/m ²
Gestion alternative n°2	Pluie de référence		
	Dimensionnement		

7 - ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT ET DE PROGRAMMATION

7.1 - GENERALITES

Le règlement présenté ci-avant s'applique à l'ensemble des parcelles, y compris pour les orientations d'aménagement. Des préconisations complémentaires peuvent permettre une prise en compte de la problématique EP « en amont », ce qui est toujours intéressant.

Concernant les OAP :

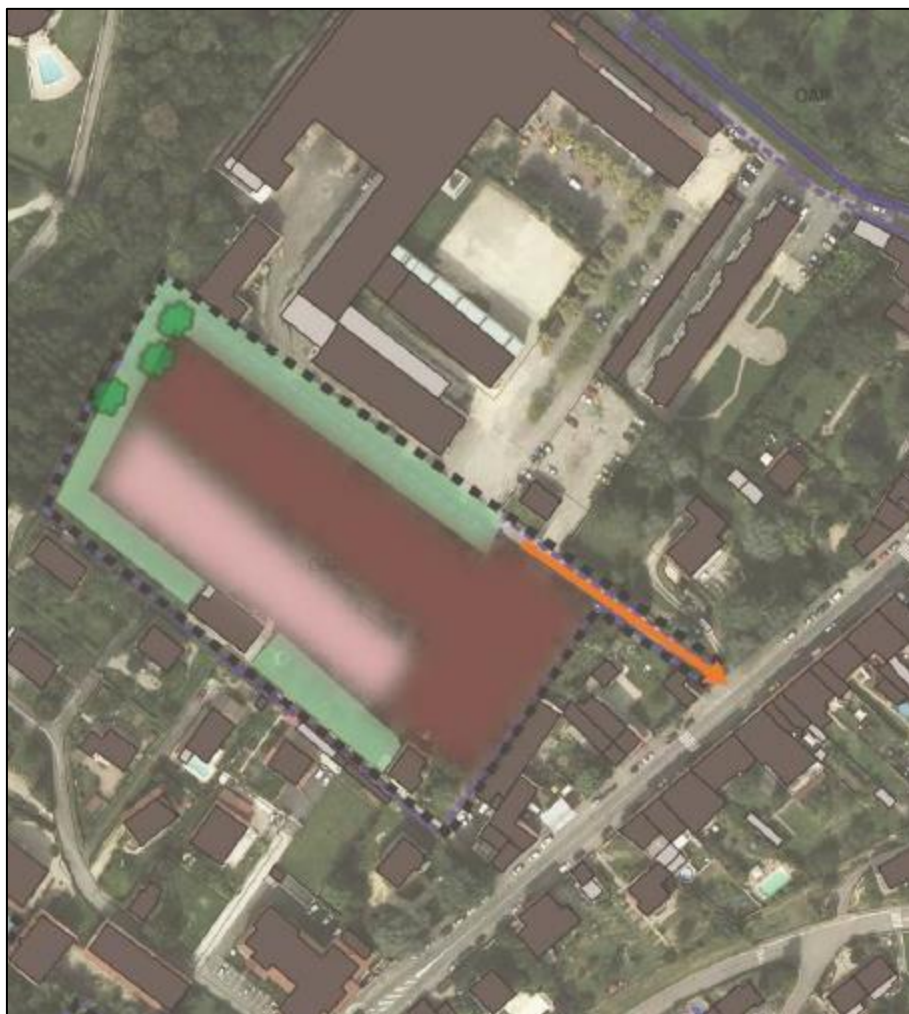
- Des ouvrages de gestion sont à prévoir pour les voies créées dans le cadre des projets,
- Le rejet des eaux de voirie dans des fossés parallèles plantés, éventuellement raccordé au réseau existant doit être privilégiée par rapport à une gestion « tout réseau »,
- La conception d'ouvrages de gestion collectifs (bassin d'infiltration par exemple) peut être intéressante voire indispensable en fonction de certains paramètres du projet,
- La problématique de phasage ne doit pas être négligée. En effet, dans certains cas, la création d'ouvrages collectifs et « privés » peut être rendue nécessaire par le contexte. La viabilité des premières constructions impose alors la construction d'un ouvrage collectif sans que le financement total soit disponible.

7.2 - OAP – FURES



- Zone intégralement située en zone inondable (aléa faible à moyen),
- Habitat groupé type maisons mitoyennes « ouvrières » projeté avec jardins collectifs,
 - ➔ Le projet prévoit une trame verte : possibilité intéressante de créer des espaces de gestion collective des EP car les futures habitations auront probablement peu d'espace disponible.

7.3 - OAP – MURETTE



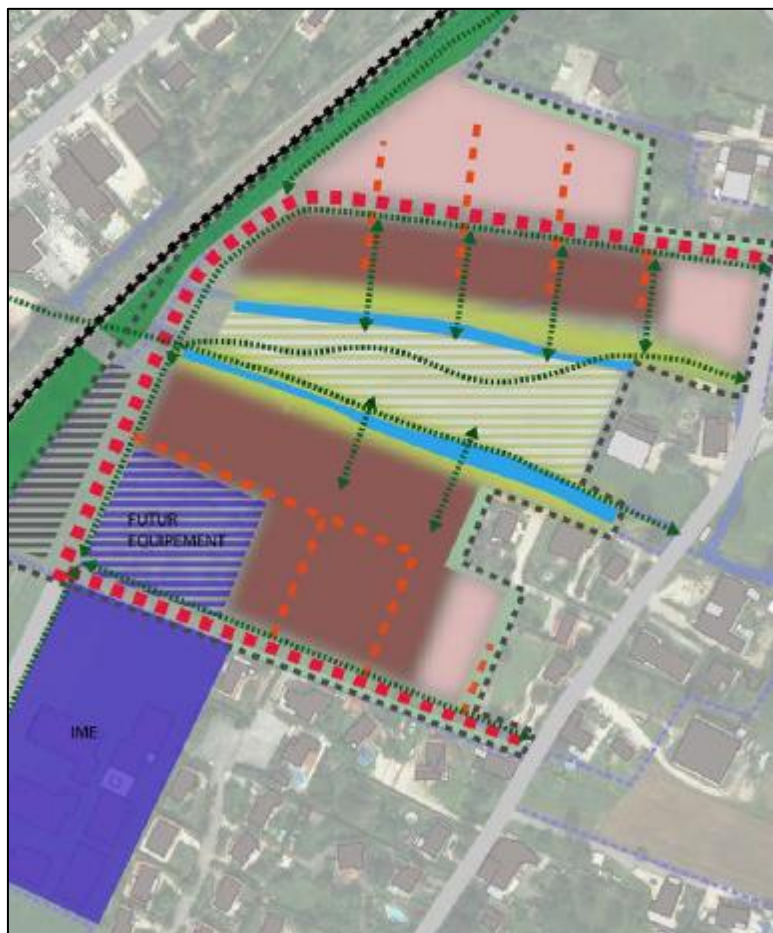
- Habitat pavillonnaire et petit collectif,
- Réaménagement de la voie existante pour l'accès à la zone,
 - ➔ Gestion des eaux pluviales à l'unité foncière pour les futurs lots,
 - ➔ Création d'ouvrages type fossés d'infiltration plantés en parallèle de la route. En cas de mauvaise perméabilité du sol, possibilité de créer un stockage en fossé avec trop-plein régulé vers le réseau du Boulevard Perret.

7.4 - OAP – BOULUN



- Grande hétérogénéité des sites en termes d'aptitude à l'infiltration,
 - Forte pente sur toute la partie haute à l'Ouest (pavillonnaire),
 - Infiltration envisageable sur la partie basse à l'Est (collectif).
- Grande étendue géographique de la zone : phasage à long terme probable avec la problématique de conception/investissement /exploitation d'ouvrages de gestion collectifs.
 - ➔ Mutualisation de la gestion des EP indispensable pour conserver la viabilité de la zone en risque de glissement. Possibilité d'utiliser la trame verte pour l'implantation d'ouvrages collectifs (bassins, noues, ...), y compris pour les eaux de voirie.
 - ➔ Deux niveaux de gestion envisageable :
 - Au lot pour les habitats collectifs (Nord),
 - Mutualisée grâce à la trame verte pour le pavillonnaire (Sud).

7.5 - OAP – SALAMOT



- OAP située partiellement en zone inondable, dans les méandres du Salamot. Habitats diverses (pavillonnaire à collectif selon les secteurs) et nouvelles voies.
- Projet prévoyant une large trame verte centrale (parc) au niveau des méandres, avec utilisation de cette zone pour restitution des volumes d'expansion aux crues.
 - ➔ Création de zones d'infiltration et d'expansion des crues en partie centrale du projet (trame verte),
 - ➔ Gestion des eaux pluviales au lot avec présence d'un milieu naturel exutoire en cas d'impossibilité d'infiltrer.
 - ➔ Création d'ouvrages de type fossés d'infiltration plantés pour la gestion des eaux des nouvelles voirie, avec trop plein éventuel vers le cours d'eau en cas de sol insuffisamment perméable.

7.6 - OAP – REVOLAZ



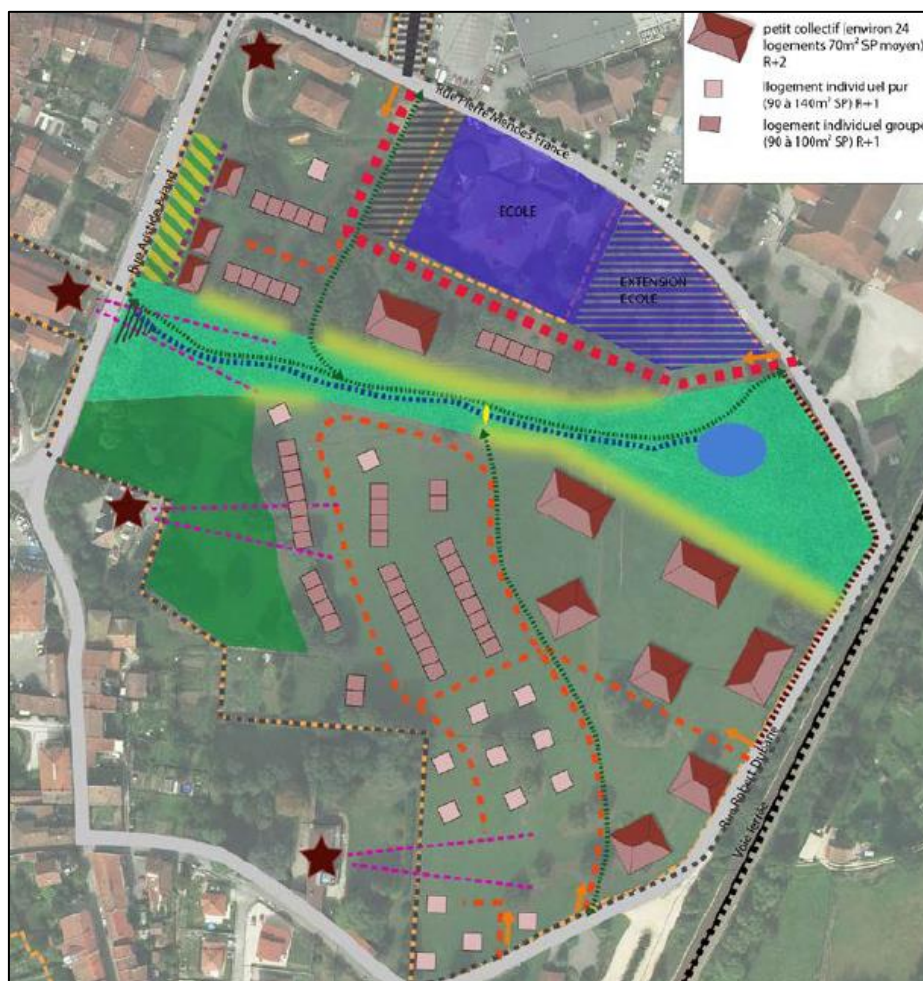
- OAP située partiellement en zone inondable, avec le lit du Salamot central. Habitats divers (pavillonnaire à collectif selon les secteurs) et nouvelles voies.
- Projet prévoyant de conserver une trame verte (zone arborée) au cœur de la zone le long du Salamot.
 - ➔ Gestion des eaux pluviales au lot avec présence d'un milieu naturel exutoire en cas d'impossibilité d'infiltrer.
 - ➔ Création d'ouvrages de type fossés d'infiltration plantés pour la gestion des eaux des nouvelles voirie, avec trop plein éventuel vers le cours d'eau en cas de sol insuffisamment perméable.

7.7 - OAP – GARE



- OAP « urbaine » avec une urbanisation de type collectif à prévoir (y compris commerces),
- Présence d'un exutoire (réseau) le long de l'avenue de St-Quentin.
 - ➔ Possibilité (non indispensable) de création d'ouvrages collectifs de gestion pour les bâtiments prévus.
 - ➔ Création d'ouvrages de type fossés d'infiltration plantés pour la gestion des eaux des nouvelles voirie, avec trop plein éventuel vers le réseau de l'avenue en cas de sol insuffisamment perméable.
 - ➔ Gestion en « cascade » envisageable avec des ouvrages de gestion par infiltration pour les bâtiments → trop-plein vers les fossés en parallèle des voies → trop-plein vers le réseau de l'Avenue.

7.8 - OAP – MAISONS NEUVES



- OAP incluant tout type de densité de bâti,
- Contrainte topographique forte, présence d'un cours d'eau au cœur de la zone et parc actuel exutoire de plusieurs réseaux de collecte des EP en amont,
- Projet prévoyant la conservation d'une « trame verte » centrale le long du lit du cours d'eau avec en point bas une mare existante.
 - ➔ Réflexion globale indispensable, au minimum pour les nouvelles voiries, et gestion par infiltration à envisager pour les lots,
 - ➔ Recherche de l'exutoire « mare » si possible et raccordement via un réseau de fossés plantés en parallèle des voies, c'est-à-dire le long des lignes de niveau (stockage efficace en fossé),
 - ➔ En cas de mutualisation, prévoir l'aménagement de la mare, éventuellement en « multi-usage » et/ou en « multi-temps de retour ».

7.9 - OAP – EX-IME



- OAP principalement située en zone inapte à l'infiltration : forte pente sur la quasi-totalité de la zone. Difficulté à créer des ouvrages de gestion.
- Deux exutoires envisageables
 - Au niveau de la montée Pinet
 - En traversant le mur d'enceinte, rue du Couvent.
 - ➔ Infiltration impossible en partie haute : Prévoir des dispositifs de stockage étanches éventuellement mutualisés en fonction de la nature du projet,
 - ➔ Prévoir autant que possible un ouvrage de type fossé de stockage le long de la future voirie avec trop-plein dans le réseau de la montée du Pinet.

7.10 - OAP – CHATROUX



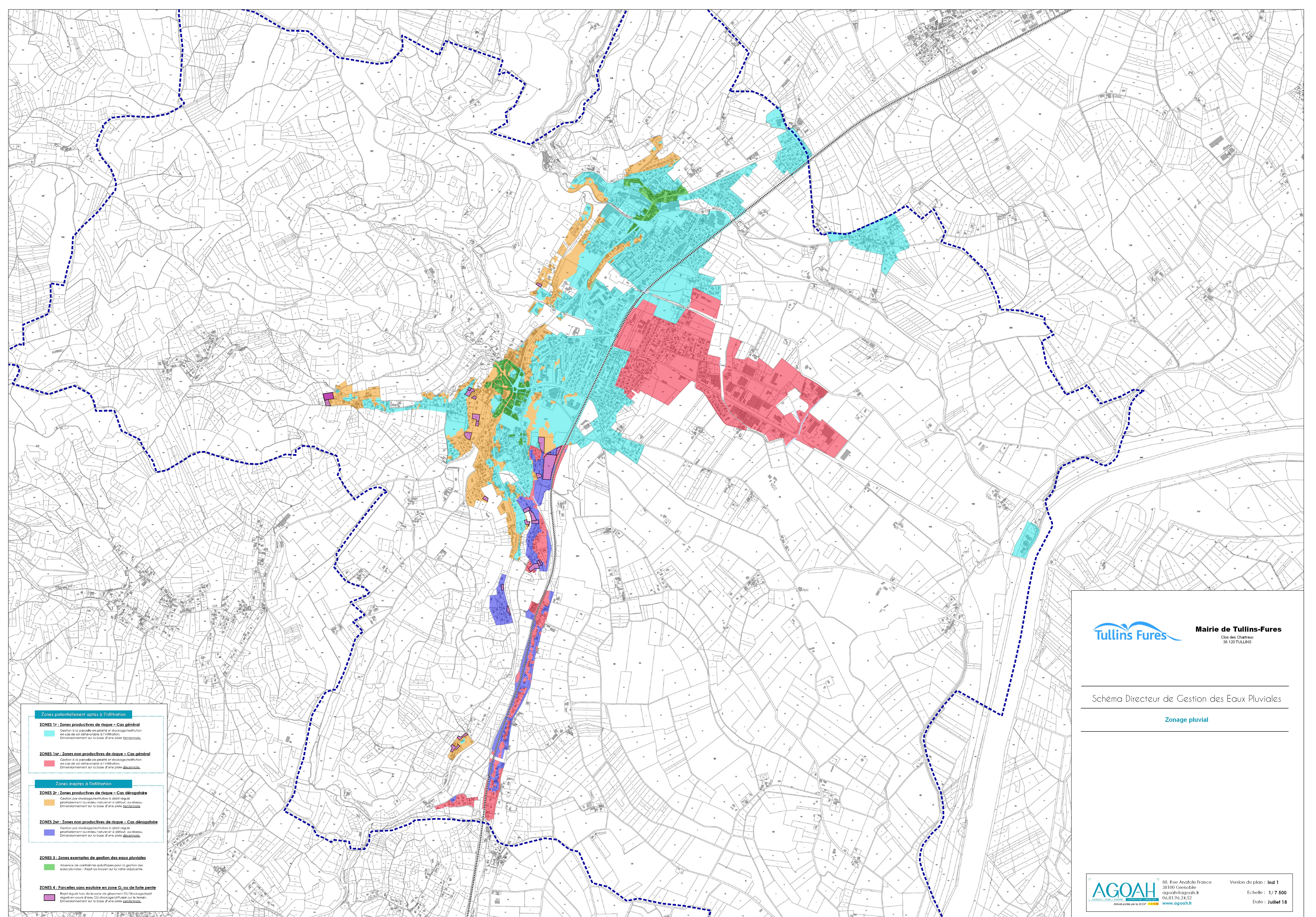
- Zone parcourue par la Pairaude (risque inondation)
- Deux exutoires envisageables
 - Dans la Pairaude au niveau de l'allée des Soupins
 - Dans le réseau de la rue de la Paix
- ➔ Prévoir préférentiellement un exutoire type fossé le long de la limite aval (côté Est dans l'axe de la future voirie d'accès) de la zone avec rejet régulé à la Pairaude
- ➔ Raccordement des voies sur ce fossé et des lots après stockage si infiltration impossible.

7.11 - OAP – EPHAD



- Projet globalement situé dans des zones de risques glissement et inondation mais zone construite hors aléas,
- Projet d'établissement type EPHAD avec des espaces verts pouvant permettre l'implantation d'ouvrages de gestion.
 - ➔ La nature du projet (projet d'ensemble d'un établissement unique) oriente la gestion des eaux pluviales vers un système mutualisé,
 - ➔ Prévoir des ouvrages d'infiltration ou à défaut de stockage/restitution vers la Pairaude, l'implantation des ouvrages devant être localisée dans la partie haute de la parcelle (hors aléa),

ANNEXE 1 – PLAN DE ZONAGE



Zones potentiellement aptes à l'infiltration

ZONES 1er : Zones productives de risque – Cas général
 Gestion à la parcelle en priorité et stockage/restitution en cas de sol défavorable à l'infiltration. Dimensionnement sur la base d'une plate **taillable**.

ZONES 1bis : Zones non productives de risque – Cas général
 Gestion à la parcelle en priorité et stockage/restitution en cas de sol défavorable à l'infiltration. Dimensionnement sur la base d'une plate **dépassable**.

Zones inaptes à l'infiltration

ZONES 2er : Zones productives de risque – Cas dérogatoire
 Gestion par stockage/restitution à débit régulier prépondérante au niveau naturel de la parcelle, ou réseau. Dimensionnement sur la base d'une plate **taillable**.

ZONES 2bis : Zones non productives de risque – Cas dérogatoire
 Gestion par stockage/restitution à débit régulier prépondérante au niveau naturel de la parcelle, ou réseau. Dimensionnement sur la base d'une plate **dépassable**.

ZONES 3 : Zones exemples de gestion des eaux pluviales
 Absence de contraintes spécifiques pour la gestion des eaux pluviales – Rappel au maître sur la voie adjacente.

ZONES 4 : Parcelles sans exutoire en zone C1 ou de forte pente
 Règle régulière hors de la zone de classement C1/Stockage/retent régulier en cours et/ou C1/Stockage/affluence sur le terrain. Dimensionnement sur la base d'une plate **taillable**.

ANNEXE 2 – METHODE DE CALCUL DU DEBIT

Le règlement pluvial indique, pour les projets d'ensemble, la nécessité de calculer le « débit de rejet » de la parcelle, avant aménagement. Ce débit servira de base de calcul pour le dimensionnement de l'ouvrage de stockage.

L'objectif de la stratégie d'ensemble est que l'urbanisation, et donc l'imperméabilisation, n'aggrave pas la situation en termes de débits rejetés au milieu naturel.

La méthode la plus simple permettant de calculer un tel débit est la méthode dite « rationnelle ». Elle considère que la pluie est d'intensité constante (ce qui constitue une hypothèse forte) et peut s'appliquer sur des petits bassins versants.

Selon cette méthode, le débit de pointe ruisselé dépend :

- Du coefficient de ruissellement de la parcelle, c'est-à-dire de la nature de la surface (surface imperméable comme une chaussée ou partiellement perméable comme un espace vert),
- De la surface de la parcelle,
- De l'intensité de la pluie, qui elle-même dépend d'une part de la durée de l'évènement, et d'autre part du temps de retour retenu (décennal, trentennal ou centennal dans le cas de Tullins).

La formule est la suivante :

$$Q = C \times i \times A / 360$$

Avec :

- Q le débit de pointe ruisselé (en m³/s),
- C le coefficient de ruissellement (voir ci-après)
- A la surface totale de la parcelle (en ha)
- I l'intensité de la pluie (en mm/h)

Remarque : Le terme 1/360 est une constante d'uniformité en lien avec les unités choisies pour décrire la formule.

Remarque : La formule est utilisée dans l'exemple de calcul présenté en annexe 3.

ANNEXE 3 – PRESENTATION DE LA METHODE DES PLUIES

Présentation théorique de la méthode

Remarque : La présentation ci-dessous est issue d'un document élaboré par le SYMASOL (Sud-Ouest Lémanique). Elle a été ici adaptée au contexte de Tullins.

Cette méthode permet une première approche pour déterminer le volume d'eau pluviale qui doit être stocké dans un ouvrage. Elle s'applique au dimensionnement des fossés, noues, puits d'infiltration, tranchées et structures réservoirs. La méthode utilisée est « la méthode des pluies ».

Etape 1 : Détermination de l'évènement pluvieux

Selon le zonage pluvial, et notamment, pour les zones 1 et 2, le caractère productif ou non, l'évènement pluvieux dimensionnant pourra être :

- La pluie décennale (temps de retour = 10 ans),
- La pluie trentennale (temps de retour = 30 ans),
- La pluie centennale (temps de retour = 100 ans).

Etape 2 : Détermination de l'intensité de pluie

L'intensité de la pluie dépend de deux paramètres :

- Le temps de retour (10 ans, 30 ans ou 100 ans),
- La durée de la pluie.

L'intensité est déterminée à partir de la formule de Montana :

$$i = a \times t^{-b}$$

avec :

- i l'intensité de la pluie (mm/h)
- a et b les coefficients de Montana issus des dépouillements statistiques de la pluviométrie
- t la durée de la pluie (min)

La méthode des pluies consiste à calculer le volume à stocker pour différentes durées de pluie, et à prendre la durée la plus défavorable (c'est-à-dire donnant le volume le plus grand) pour dimensionner les ouvrages. L'intensité doit donc être calculée pour plusieurs durées t (entre 10 minutes et 24h par exemple).

Les coefficients a et b pour la station de St-Geoirs sont les suivants.

	Pluies de 6 min à 6 h		Pluies de 6 h à 48 h	
	a	b	a	B
10 ans	282	0.538	1247	0.798
30 ans	347	0.535	1769	0.811
100 ans	408	0.527	2455	0.820

Etape 3 : Détermination de la surface active

La surface active est la surface générant réellement du ruissellement. Elle correspond à une fraction de la surface totale, qui est obtenu en appliquant des coefficients correctifs selon le type de sol (exemple la pluie ruisselle à 100% sur une toiture, alors qu'une partie est infiltrée dans un espace vert).

Le tableau suivant donne les coefficients correctifs à appliquer aux différentes surfaces d'un projet.

	10 ans	30 ans	100 ans	Coeff si pente >10%
Toiture bâtiment	1	1	1	1
Ouvrage de rétention-infiltration (à ciel ouvert)	1	1	1	1
Voirie, parking, allée, ...	0.9	1	1	1
Surface aménagée non revêtue (grave)	0.8	0.8	0.95	1.05
Espace vert	0.05	0.10	0.2	1.3

Remarque : Les cas particuliers de surfaces non indiqué ici peuvent être traité au « cas par cas ». L'objectif est d'utiliser un coefficient correctif cohérent avec la réalité (exemple : une surface carrelée est quasiment imperméable ; on peut donc appliquer un coefficient de 100%)

Exemple : Pour un évènement décennal et pour un projet de 1000 m² comprenant 100 m² de toiture + 200 m² de voie/parking + 700 m² d'espaces verts, la surface active est égale à : $S_A = 100 \times 1 + 200 \times 0.9 + 700 \times 0.15 = 385 \text{ m}^2$

Etape 4 : Détermination du volume précipité

Le volume précipité est calculé en multipliant l'intensité, la durée de la pluie et la surface active.

$$V = S_A \times t \times i$$

Le calcul doit être fait pour différentes durées de pluie.

Etape 5 : Détermination du débit de fuite et du volume évacué

La méthode des pluies peut permettre de dimensionner les volumes de stockage avant infiltration. Néanmoins, il s'agit ici de dimensionner des volumes de stockage avant rejet à débit régulé dans le milieu naturel.

Pour les projets d'ensemble, l'objectif de rejet est la non-aggravation de la situation avant aménagement, pour une pluie trentennale. Il est donc nécessaire de déterminer le débit de rejet avant aménagement (se référer à l'annexe 2).

La connaissance de ce débit permet de calculer le volume évacué pour chaque durée de pluie.

Exemple : Pour un débit de 3L/s, le volume évacué pendant une pluie de 2h est égal à $V_{\text{FUIE}} = 3 \times 2 \times 3600 = 21600 \text{ L} = 21.6 \text{ m}^3$

Etape 6 : Détermination du volume à stocker

La méthode des pluies consiste à effectuer les calculs précédents pour plusieurs durées de pluie. On est alors en mesure de remplir le tableau ci-dessous.

Durée de la pluie	Volume d'eau précipité	Volume d'eau évacué	Volume à stocker
6 minutes			
12 minutes			
...			
12 heures			
24 heures			

Les valeurs de volume à stocker passent par un maximum qui constitue le cas le plus défavorable, et donc la valeur à utiliser pour le dimensionnement de l'ouvrage.

Exemple :**Hypothèses :**

- Parcelle en zone 1p (productive),
- Surface totale de la parcelle = 5 000 m²
- Projet d'ensemble incluant :
 - 2000 m² de toiture
 - 1000 m² de parking/accès
 - 3000 m² d'espaces verts
- Impossibilité d'infiltrer en raison du sol -> Rejet à débit régulé dans le milieu naturel

Calculs :

Remarque : Pour l'ensemble des calculs ci-dessous, une attention particulière doit être portée à la cohérence des unités.

▪ **Etape 1 – Pluie de référence**

Projet en zone 1P donc productive de risque -> Pluie de référence trentennale

▪ **Etape 2 – Intensités des pluies**

Les coefficients de Montana à prendre en compte sont les suivants :

	Pluies de 6 min à 6 h		Pluies de 6 h à 48 h	
	a	b	a	B
30 ans	347	0.535	1769	0.811

Les intensités sont donc les suivantes :

Durée de la pluie	Intensité (mm/h)
6 minutes	133
15 minutes	81
30 minutes	56
45 minutes	45
60 minutes	39
2 heures	27
3 heures	22
4 heures	18
6 heures	15
12 heures	9
24 heures	5

▪ **Etape 3 – Surface active**

La surface active du projet est égale à :

$$S_A = 2000 \times 1 + 1000 \times 1 + 3000 \times 0.15 = \underline{3\,450 \text{ m}^2}$$

▪ **Etape 4 – Volume précipité**

Le calcul du volume évacué est fourni dans le tableau suivant.

A	B	C
Durée de la pluie	Intensité (mm/h)	Volume précipité (m³) (= A x B x 3 450)
6 minutes	133	46
15 minutes	81	70
30 minutes	56	97
45 minutes	45	117
60 minutes	39	134
2 heures	27	185
3 heures	22	223
4 heures	18	255
6 heures	15	309
12 heures	9	353
24 heures	5	402

▪ **Etape 5 – Calcul du débit maximal de rejet et du volume évacué**

A	B	C	D
Durée de la pluie	Intensité (mm/h)	Volume précipité (m³)	Volume évacué (m³)
6 minutes	133	46	2
15 minutes	81	70	5
30 minutes	56	97	9
45 minutes	45	117	14
60 minutes	39	134	18
2 heures	27	185	36
3 heures	22	223	54
4 heures	18	255	72
6 heures	15	309	108
12 heures	9	353	216
24 heures	5	402	432

Avant aménagement, la surface était vierge de construction, constituée de 5000m² d'espaces verts. Sa surface active était donc $S_A = 5000 \times 0.15 = 750 \text{ m}^2$.

L'application de la méthode décrite à l'annexe 2 permet de calculer le débit de fuite originel de la parcelle. La référence étant la pluie trentennale d'une durée de 1 heure soit une intensité de 39 mm/h.

$$Q = C \times i \times A / 360 = 0.10 \times 0.5 \text{ ha} \times 39 \text{ mm/h} = 0.005 \text{ m}^3/\text{s} = \underline{5 \text{ L/s}}$$

Le débit maximal de rejet autorisé sur la parcelle du projet est donc de 8 L/s. Le tableau suivant indique, pour un débit de 5 L/s, le volume évacué en fonction des durées de pluie.

▪ Etape 6 – Calcul du volume à stocker

Le volume à stocker correspond à la différence entre le volume précipité et le volume évacué.

Le tableau suivant indique les résultats du calcul pour les différentes durées de pluie. Le volume à stocker le plus défavorable est de **201 m³**, pour une pluie de 6 heures.

A	B	C	D	
Durée de la pluie	Intensité (mm/h)	Volume précipité (m ³)	Volume évacué (m ³)	Volume à stocker (m ³) (= D- E)
6 minutes	133	46	43	44
15 minutes	81	70	63	66
30 minutes	56	97	83	88
45 minutes	45	117	96	104
60 minutes	39	134	105	116
2 heures	27	185	127	149
3 heures	22	223	137	169
4 heures	18	255	140	183
6 heures	15	309	137	201
12 heures	9	353	7	137
24 heures	5	402	0	0