



Prédiagnostic écologique sur la commune
de Châteaurenard (13)

Aménagement d'une piste d'athlétisme
au stade des Beaumes

Cavités souterraines

Aires d'étude

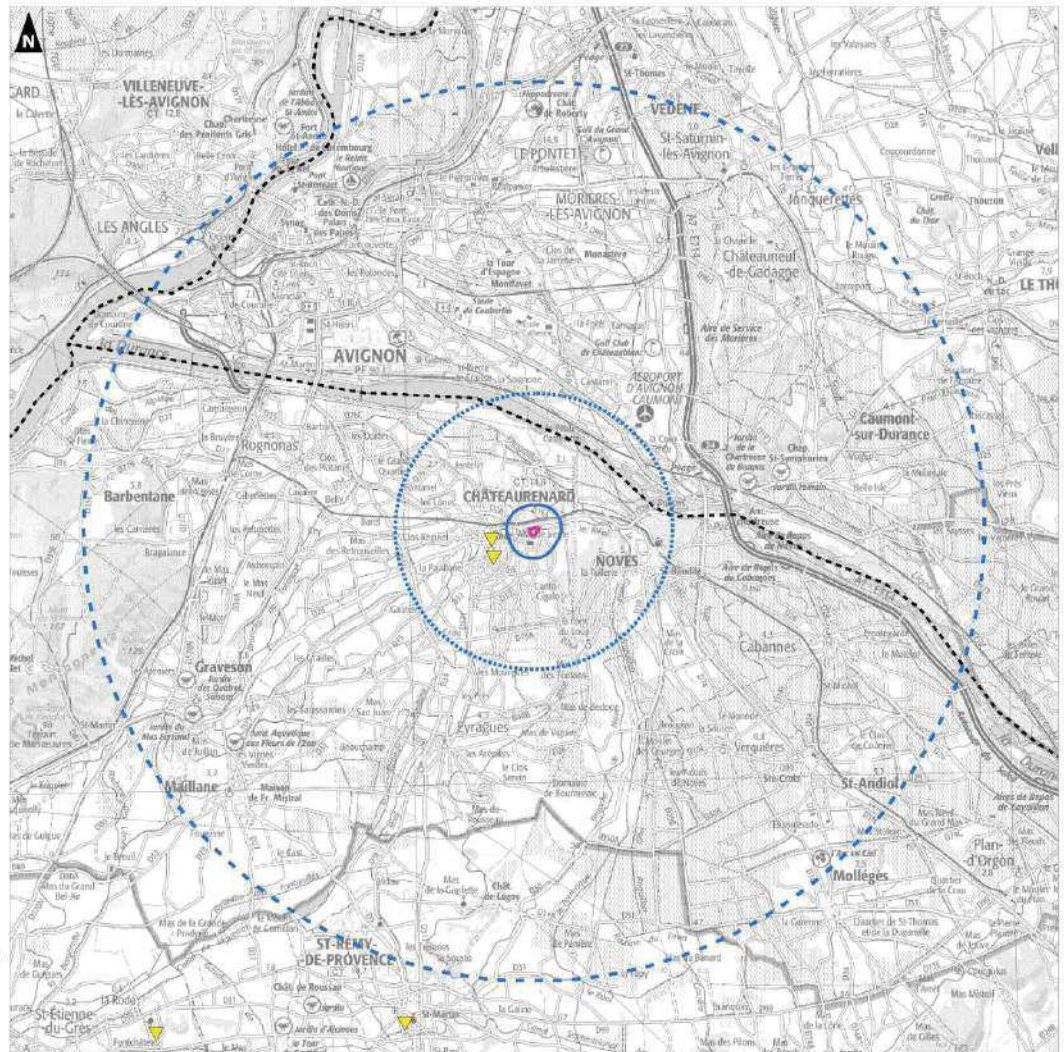
- Secteur d'étude
- Aire d'étude immédiate (500 m)
- Aire d'étude rapprochée (3 km)
- Aire d'étude éloignée (10 km)

Limites administratives

- Limite départementale

Types de cavité souterraine :

- ▼ naturelle



Synthèse des enjeux pressentis

Taxons	Enjeu pressenti	Points d'importance
Habitats	Très faible	Le secteur d'étude présentent des habitats artificialisés. Le caractère fortement anthropisé du secteur a favorisé la fermeture des haies par la colonisation par des espèces végétales exotiques envahissantes et par la formation de fourrés et de ronciers.
Flore	Très faible	La flore observée lors de la sortie est un cortège typique des milieux dégradés ayant subi une pression anthropique importante.
Oiseaux	Faible à modéré	Les habitats boisés et les fourrés sont favorables pour certaines espèces d'oiseaux mais l'environnement fortement anthropisé limite fortement l'attrait naturel pour des espèces patrimoniales. Trois espèces patrimoniales en période de nidification sont cependant susceptibles de nidifier : Verdier d'Europe, Moineau friquet, le Gobemouche gris.
Insectes	Très faible	La typologie des habitats est favorable à l'expression d'un cortège commun d'espèces d'insectes mais pas à une richesse spécifique importante. Aucune plante-hôte caractéristique d'espèces patrimoniales n'a été observée ou n'est citée dans la bibliographie.
Reptiles	Faible	La bibliographie est pauvre, cependant la typologie des habitats est favorable à des espèces communes de reptiles, tolérantes aux secteurs anthropisés.
Amphibiens	Faible	La bibliographie est pauvre, cependant la formation des ornières est favorable à des espèces communes d'amphibiens, tolérantes aux secteurs anthropisés.
Mammifères	Très faible	Le secteur d'étude est favorable à un cortège classique de mammifères. Aucun enjeu particulier n'est pressenti.
Chauves-souris	Faible	Le secteur d'étude n'offre aucun espace de gîte susceptible d'accueillir des individus. De plus, la proximité avec les zones urbanisées limite fortement l'attrait pour les espèces les plus lucifuges. Cependant, en raison de ces espaces relativement boisés, le secteur peut convenir à une chasse régulière ou ponctuelle.

Aires d'étude

■ Secteur d'étude

Enjeu

■ Très faible

■ Faible

■ Modéré

■ Fort

■ Très fort



0 50 100
Mètres

Conclusion

Le prédiagnostic écologique mené sur le secteur de la commune de Chateaurenard (13) met en évidence un secteur relativement approprié pour le développement d'un projet.

En effet, après une sortie réalisée le 01 novembre 2021, aucun enjeu écologique pressenti rédhibitoire n'a été mis en évidence.

Recommandations

METTRE EN PLACE UN BALISAGE PRÉVENTIF DES SECTEURS ÉVITÉS PAR LE PROJET

Objectif : Eviter tout impact sur les secteurs non utilisés par le projet notamment le long de la ripisylve du ruisseau.

ADAPTER LES PÉRIODES DE TRAVAUX SUR L'ANNÉE ET LES HORAIRES DE TRAVAIL

Objectif : Éviter la destruction d'individus et le dérangement des espèces pendant la période des travaux en adaptant la date de début de certaines opérations en dehors des périodes critiques pour la biodiversité. **Il convient de démarrer du 1^{er} septembre au 31 octobre et de poursuivre en continu jusqu'à la fin du chantier.**

Éviter le dérangement des espèces crépusculaires et nocturnes en adaptant les horaires de chantier.

Recommandations

NE PAS UTILISER DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Objectif : Préserver la ressource en eau, la biodiversité et la santé du personnel.

ADAPTER LES ÉCLAIRAGES DES FUTURS AMÉNAGEMENTS

Objectif : Réduire la pollution lumineuse

Il est recommandé que le type d'éclairage installé soit équipé d'une horloge (ou calculateur astronomique), permettant de programmer les périodes d'éclairages, et garantir une extinction durant la majorité de la nuit. Les luminaires devront avoir une forme adaptée afin de diffuser la lumière vers le sol et limiter au maximum les pertes de lumière en direction de l'espace aérien.

De plus, il est recommandé de réduire le nombre de luminaires au strict minimum, en instaurant une distance minimum raisonnable entre les différentes sources.

Pour finir, il est recommandé d'opter pour des lampes à Sodium Haute Pression ou Sodium Basse Pression (délivrant un spectre lumineux vers le rouge plutôt que le bleu), et de limiter leur intensité à moins de 100W.

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation
environnementale

Annexe 8

Note hydraulique



Département des Bouches-du-Rhône

Ville de Châteaurenard

AMENAGEMENT D'UNE PISTE D'ATHLETISME AU STADE DES
BEAUMES

NOTICE RELATIVE AUX CONTRAINTES HYDRAULIQUES ET
ENVIRONNEMENTALES



Mairie de Châteaurenard
Hôtel de ville
Place de l'église
13 160 Châteaurenard

Janvier 2022

SOMMAIRE

I -	PREAMBULE	4
II -	REGLEMENTATION NATIONALE	5
II - 1 -	CODE DE L'ENVIRONNEMENT : LOI SUR L'EAU ET RUBRIQUE IOTA.....	5
II - 2 -	CODE CIVIL.....	6
III -	CONTRAINTES DE SOL	7
III - 1 -	RISQUE SISMIQUE.....	7
III - 2 -	ALEA GONFLEMENT / RETRAIT D'ARGILE	7
IV -	CONTRAINTES D'URBANISME	9
IV - 1 -	ZONAGE DU PLU.....	9
V -	CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	10
V - 1 -	ZONAGES A PORTEE REGLEMENTAIRE	10
V - 2 -	INVENTAIRE D'INTERETS FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES	11
VI -	CONTRAINTES HYDRAULIQUES	12
VI - 1 -	CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	12
VI - 2 -	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	12
VI - 3 -	SENSIBILITE FACE A L'INONDABILITE	15
VII -	ANALYSE HYDRAULIQUE SITUATION ACTUELLE	17
VII - 1 -	ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE.....	18
VIII -	ANALYSE HYDRAULIQUE EN SITUATION FUTURE	20
VIII - 1 -	MISE EN PLACE DE LA COMPENSATION	23
IX -	CONCLUSION	24

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de situation du projet d'aménagement.....	4
Figure 2 : Cartographie de l'exposition du projet au risque sismique	7
Figure 3 : Exposition à l'aléa gonflement / retrait des argiles au droit du projet	8
Figure 4 : Extrait du zonage PLU de la commune de Châteaurenard.....	9
Figure 5 : Cartographie des zonages N2000 à proximité du projet.....	10
Figure 6 : Zonage d'intérêt écologique au droit du projet	11
Figure 7 : Contexte géologique, extrait de la carte géologique du BRGM (1/50 000)	12
Figure 9 : Localisation des captages situés sur les communes avoisinantes.....	14
Figure 10 : Zones sensibles aux remontées de nappes	14
Figure 11 : Extrait du zonage du PPRI approuvé en Avril 2014	15
Figure 10 : Extrait du Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagements dans les Bouches du Rhône.....	16
Figure 13 : Sens des écoulement et bassin versant interceptés au droit du projet.....	17
Tableau 1 : Rubrique susceptible d'être visée.....	5
Tableau 2 : Masses d'eau souterraine au droit des secteurs d'études	13
Tableau 3: Caractéristiques hydrologiques de l'opération et du bassin versant amont intercepté	17
Tableau 4 : Coefficients de ruissellement retenus	18
Tableau 5 : Débits de pointe en situation actuelle.....	19
Tableau 6 : Répartition des surfaces du projet en situation future	20
Tableau 7 : Débits de pointe en situation future	21

I - PREAMBULE

Cette note vise à faire état des contraintes hydrauliques et règlementaires qui pèsent sur le projet d'aménagement d'un stade d'athlétisme sur la commune de Châteaurenard, à environ 7,5 km au Sud-Est d'Avignon et à 77 km au Nord-Ouest de Marseille, dans le département des Bouches-du-Rhône. L'opération, localisée à l'Est du centre village a pour objet la construction d'une piste d'athlétisme et de ses équipements annexes.

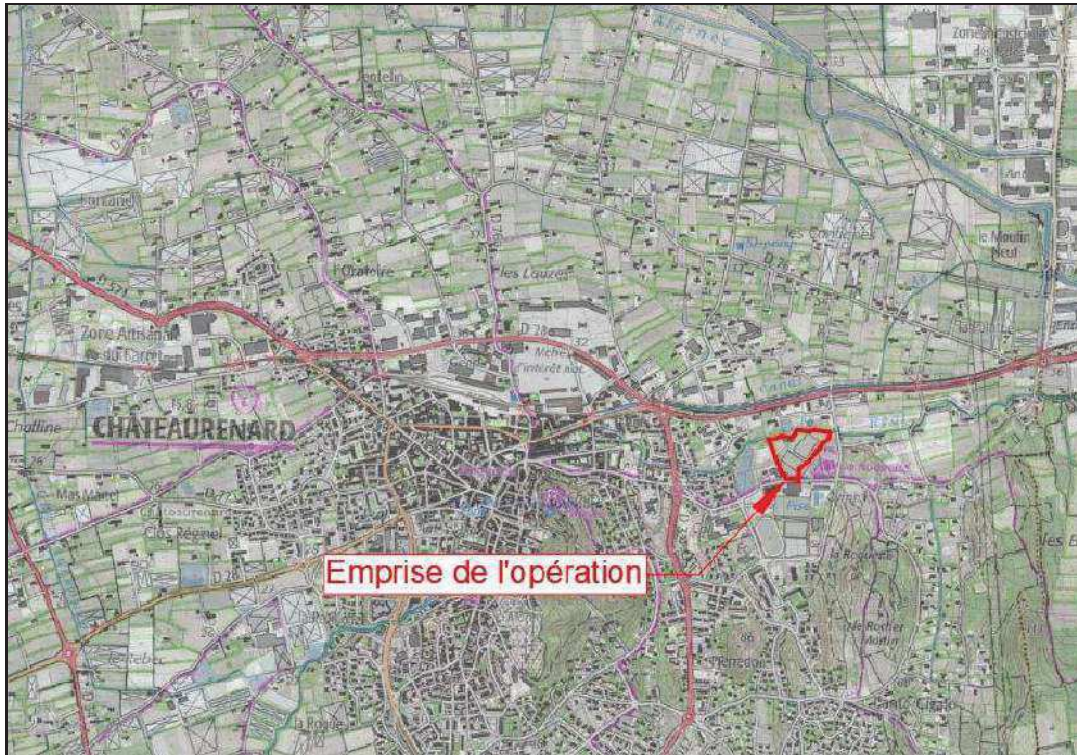


Figure 1 : Plan de situation du projet d'aménagement

Les aménagements projetés concernent les parcelles DS398, DS400, DS440, DS441 et DS447 pour une superficie cadastrée totale de **2,53 ha**. L'opération vise à créer une piste d'athlétisme et les autres aménagements sportifs associés dans l'emprise du centre sportif de la commune.

→ Il est donc prévu la création d'un terrain de football perméable ainsi que des sols sportifs imperméables.

II - REGLEMENTATION NATIONALE

II - 1 - Code de l'Environnement : Loi sur l'Eau et Rubrique IOTA

En tout état de cause, ce type de projet d'urbanisme doit se mettre en conformité avec les prescriptions du Code de l'Environnement et plus particulièrement des articles L. 214-1 et suivants.

En effet l'article R214-1 du Code de l'Environnement, modifié par le décret 2017-81 art.3, fixe la nomenclature des opérations soumises à Autorisation ou Déclaration selon 5 titres :

- Titre 1^{er} : prélèvements,
- Titre II : rejets,
- Titre III : impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique,
- Titre IV : impacts sur le milieu marin,
- Titre V : Régimes d'autorisation valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du CE.

Parmi les rubriques qui sont susceptibles d'être visées on retiendra notamment :

Rubrique	Titre II : Rejets	Régime
2.1.5.0.	<p>Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles 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 :</p> <p>1. Supérieure ou égale à 20 ha 2. Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha</p>	<p>Autorisation Déclaration</p>

Tableau 1 : Rubrique susceptible d'être visée

→ Les aménagements projetés sur le secteur du projet, s'étendent sur une emprise de 2,53 ha. Le terrain intercepte un bassin versant amont d'environ 1,56 ha. Dans le cadre de l'opération, il sera prévu la réalisation d'ouvrages de rétention visant à écrêter les crues. Les ouvrages permettront le rejet des eaux par infiltration dans le sol. Dans la mesure où l'exutoire est la ressource souterraine, **l'opération est donc soumise à dépôt de dossier Loi sur l'Eau en régime de Déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0.**

II - 2 - Code Civil

Il n'en reste pas moins que le Code Civil qui régit les relations entre personnes privées impose (article 640) aux propriétaires « inférieurs » une servitude vis-à-vis des propriétaires « supérieurs ». **Les propriétaires « inférieurs » doivent accepter l'écoulement naturel des eaux pluviales sur leur fonds. Cette obligation disparaît si l'écoulement naturel est aggravé par une intervention humaine.**

L'article 641 du Code Civil précise à cet égard que « 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 ». Les propriétaires de terrains qui reçoivent les eaux pluviales ne pourront ainsi obtenir une indemnisation que si l'écoulement naturel des eaux a été aggravé par une intervention humaine. Ce serait le cas si par exemple les eaux pluviales ont été canalisées pour être déversées en un seul point alors qu'auparavant elles s'écoulaient naturellement sur l'ensemble du terrain. Les propriétaires auront à démontrer l'existence d'un préjudice.

Par ailleurs, au titre de la servitude d'égout de toit (article 681 du Code Civil), « 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 ».

Au même titre que tout propriétaire, la commune a le droit de laisser s'écouler vers des fonds inférieurs les eaux pluviales qui tombent sur son domaine public comme sur son domaine privé. Elle ne doit cependant pas aggraver l'écoulement naturel de l'eau de pluie qui coule de ses terrains vers les fonds inférieurs. En principe le profil des voies publiques est conçu pour permettre l'écoulement des eaux pluviales vers les fossés chargés de collecter ces eaux. Si l'écoulement vers un fonds inférieur est aggravé par le mauvais entretien des fossés qui bordent une voie, il est possible de demander à la collectivité propriétaire de la voie publique d'effectuer les travaux appropriés.

Sous réserve des éventuelles prescriptions locales contraires, la **servitude d'écoulement des eaux pluviales s'applique aux eaux ruisselant vers le domaine de la commune, en particulier les voies publiques.** On notera cependant que le Code de la Voirie Routière (article R. 116-2) punit d'une amende de 5ème classe le fait de laisser écouler, de répandre ou de jeter sur les voies publiques « des substances susceptibles de nuire à la salubrité et à la sécurité publiques ou d'incommoder le public ». Ce peut éventuellement être le cas des eaux pluviales. Leur rejet est alors interdit.

La création des opérations et le règlement qui y sera associé devra être conforme à cette réglementation.

III - CONTRAINTES DE SOL

III - 1 - Risque sismique

Depuis 2005 le plan national de prévention du risque sismique (PNPRS) dit « Plan séisme » a été engagé. L'objectif principal de ce plan est de réduire la vulnérabilité de la France au risque sismique en favorisant une prise de conscience des citoyens, des constructeurs et des pouvoirs publics, mais aussi en mettant en œuvre des dispositions déjà adoptées et en poursuivant l'amélioration des savoir-faire.

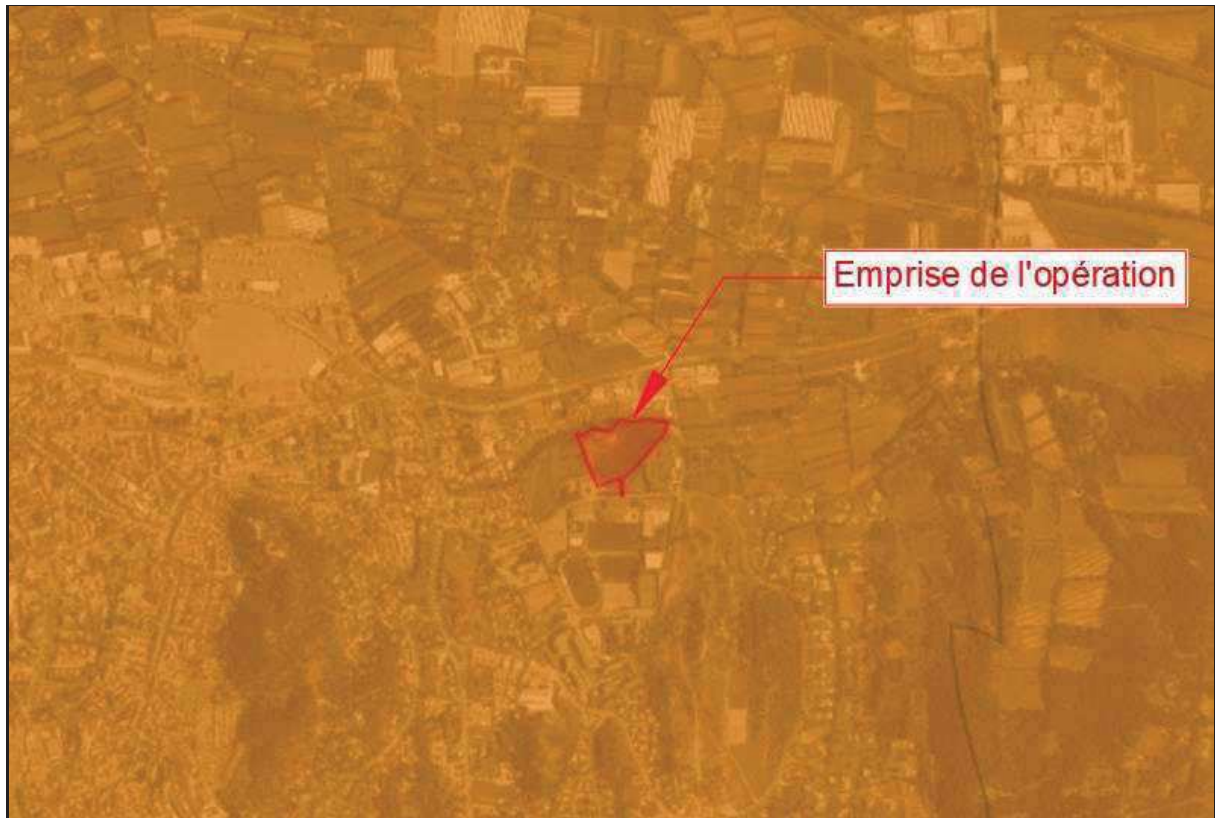


Figure 2 : Cartographie de l'exposition du projet au risque sismique

L'emprise du projet est intégralement présente dans une zone où le risque sismique est évalué comme modéré.

III - 2 - Aléa gonflement / retrait d'argile

Les matériaux argileux voient leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ces modifications s'accompagnent de variations de volume de grande ampleur. Ces variations peuvent avoir des conséquences désastreuses sur les constructions. Ceci se traduit par des fissurations en façade, souvent obliques et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures. Les désordres se manifestent aussi par des décollements entre éléments jointifs (garages, perrons, terrasses), ainsi que par une distorsion des portes et fenêtres, une dislocation des dallages et des cloisons et, parfois, la rupture de canalisations enterrées.

Une cartographie de l'exposition à l'aléa a été établie sur l'ensemble du territoire à partir de deux sources de données :

- La carte de susceptibilité réalisée par le BRGM à l'issue du programme de cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles conduit de 1997 à 2010 ;
- Les données actualisées et homogénéisées de la sinistralité observée, collectées par la Mission Risques Naturels (MRN).

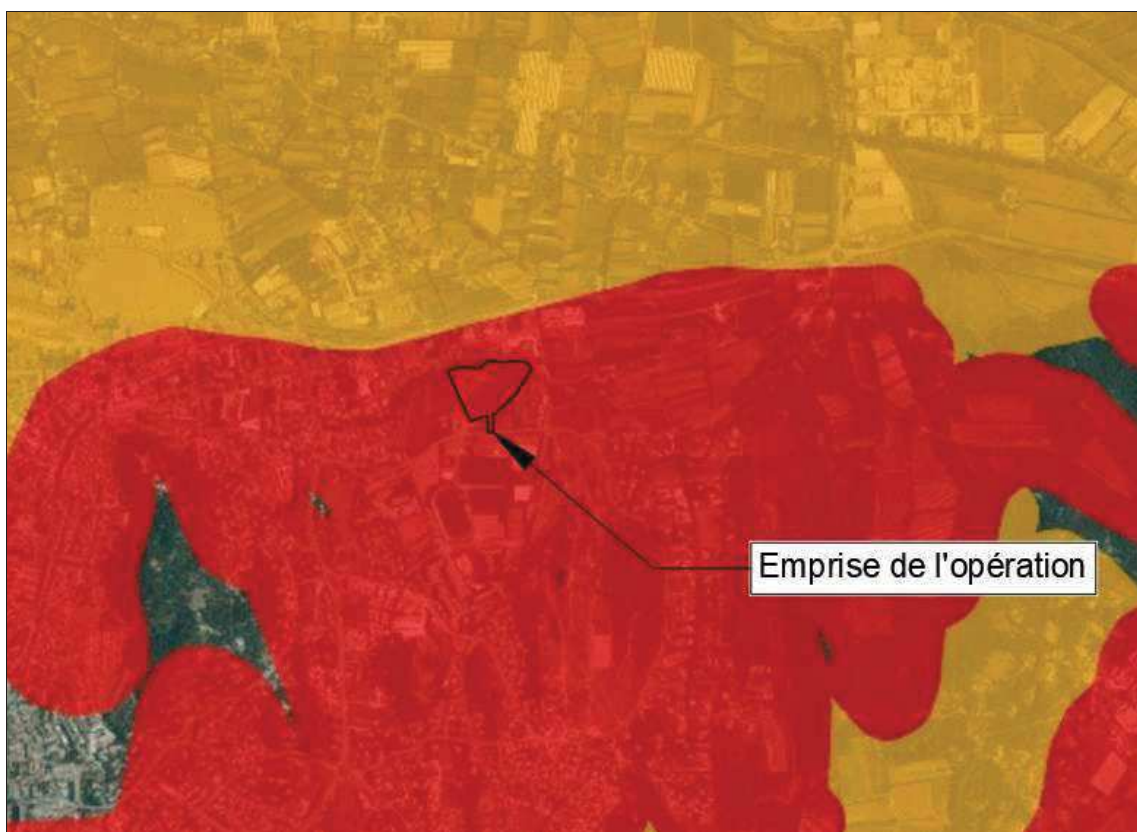


Figure 3 : Exposition à l'aléa gonflement / retrait des argiles au droit du projet

L'opération est localisée dans une zone dont l'exposition à l'aléa gonflement / retrait des argiles est élevé. A titre d'information cela peut correspondre à deux cas de figure :

- Susceptibilité moyenne et une sinistralité moyenne ou forte
- Susceptibilité forte et une sinistralité faible, moyenne ou forte.

IV - CONTRAINTES D'URBANISME

IV - 1 - Zonage du PLU

Les contraintes réglementaires locales pesant sur le projet sont notamment édictées par le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Châteaurenard. Le conseil municipal de la commune de Châteaurenard a prescrit par délibération en date du 21 Novembre 2018, la modification n°6 de son PLU.

D'après le PLU, le projet s'inscrit dans la zone « UL » correspondant à une zone à vocation d'accueil d'équipements publics sportifs, de loisirs, et d'enseignement.

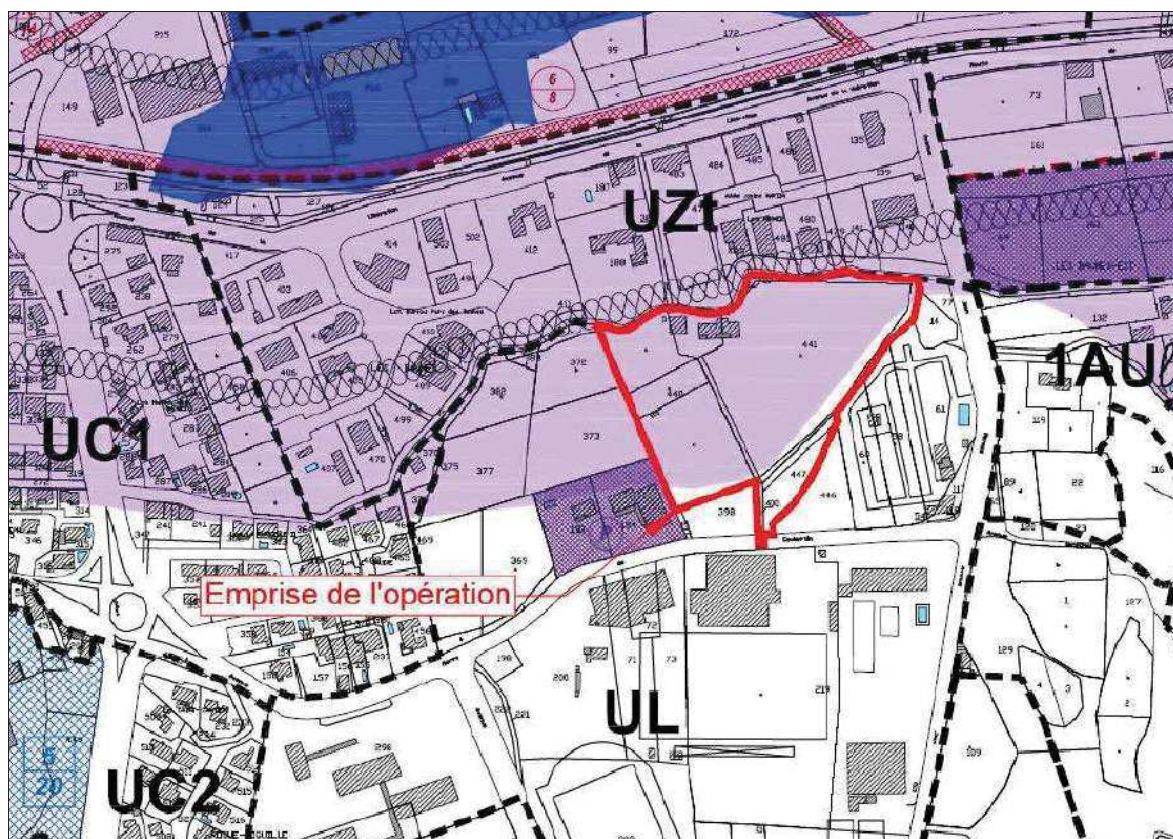


Figure 4 : Extrait du zonage PLU de la commune de Châteaurenard

Concernant la réglementation pour les eaux pluviales, le PLU indique les dispositions suivantes :

Les aménagements réalisés sur un terrain doivent être tels qu'ils garantissent l'évacuation des eaux pluviales, en priorité par infiltration dans le sol avec la mise en place d'une filière de prétraitement des eaux de ruissellement des parkings et voiries. Dans l'hypothèse d'une impossibilité technique de procéder par infiltration, un dispositif de rétention sur le terrain avec un débit calibré (5l/s/ha) selon la réglementation en vigueur vers les ouvrages publics de collecte et de gestion des eaux pluviales sera mis en place. Ce système de rétention sera conçu de préférence selon des méthodes alternatives (noues, tranchées et voies drainantes, puits d'infiltration, etc.).

Pour les bâtiments avec des toits terrasses végétalisés, la rétention pluviale pourra se faire en toiture, avec un débit calibré (5l/s/ha) selon la réglementation en vigueur vers les ouvrages publics de collecte et de gestion des eaux pluviales.

Les valeurs à retenir sont référencées sur une pluie d'occurrence décennale selon les valeurs retenues par les instructions de la police de l'eau de la DDTM 13.

Dans le cadre du projet, conformément aux dispositions du PLU, un ouvrage de rétention sera prévu permettant de compenser les surfaces imperméabilisées.

V - CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

V - 1 - Zonages à portée règlementaire

• Natura 2000

Le zonage Natura 2000 recense un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. L'objectif de la démarche européenne, fondée sur les directives Oiseaux et Habitats faune flore, est double :

- La préservation de la diversité biologique et du patrimoine naturel : le maintien ou le rétablissement du bon état de conservation des habitats et des espèces s'appuie sur le développement de leur connaissance ainsi que sur la mise en place de mesures de gestion au sein d'aires géographiques spécialement identifiées, les sites Natura 2000. Le maillage de sites s'étend sur tout le territoire de l'Union européenne pour une politique cohérente de préservation des espèces et des habitats naturels
- La prise en compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales : les projets d'aménagements ou les activités humaines ne sont pas exclus dans les sites Natura 2000, sous réserve qu'ils soient compatibles avec les objectifs de conservation des habitats et des espèces qui ont justifié la désignation des sites.

Le périmètre du projet possède à ses abords les zonages Natura 2000 suivants :

- Natura 2000 Directive Habitats FR9301589 : « La Durance » à 2,3 km au Nord du projet ;
- Natura2000 Directive Oiseaux FR9312003 : « La Durance » à 2,3 km au Nord du projet.

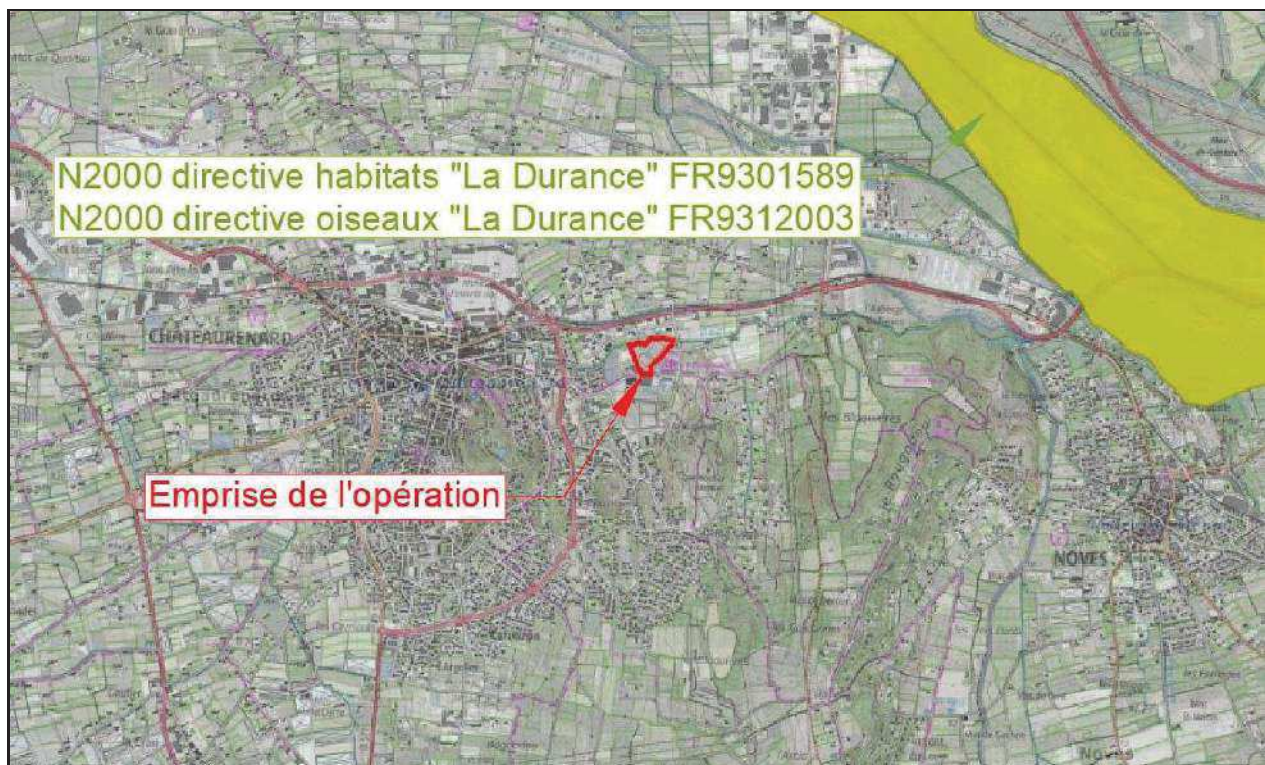


Figure 5 : Cartographie des zonages N2000 à proximité du projet

L'opération est située en dehors des zonages NATURA2000.

- **Zone Humide RAMSAR**

L'objectif de la Convention de Ramsar (ratifiée en 1971 à Ramsar en Iran) est d'enrayer la tendance à la disparition des zones humides de favoriser leur conservation, ainsi que celle de leur flore et de leur faune et de promouvoir et favoriser leur utilisation rationnelle.

La loi sur l'eau définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La commune de Châteaurenard n'est pas concernée par une zone humide RAMSAR.

V - 2 - Inventaire d'intérêts floristiques et faunistiques

L'inventaire des ZNIEFF est une banque de données sur le patrimoine naturel de France. Une ZNIEFF est définie par l'identification d'un milieu naturel présentant un intérêt scientifique remarquable. La zone de l'opération est relativement éloignée des ZNIEFF type I « La basse Durance, du barrage de Bonpas à la petite Castelette » (930020225) et des ZNIEFF type II « La Basse Durance » (930020485) et « Petite Crau » (930012398).

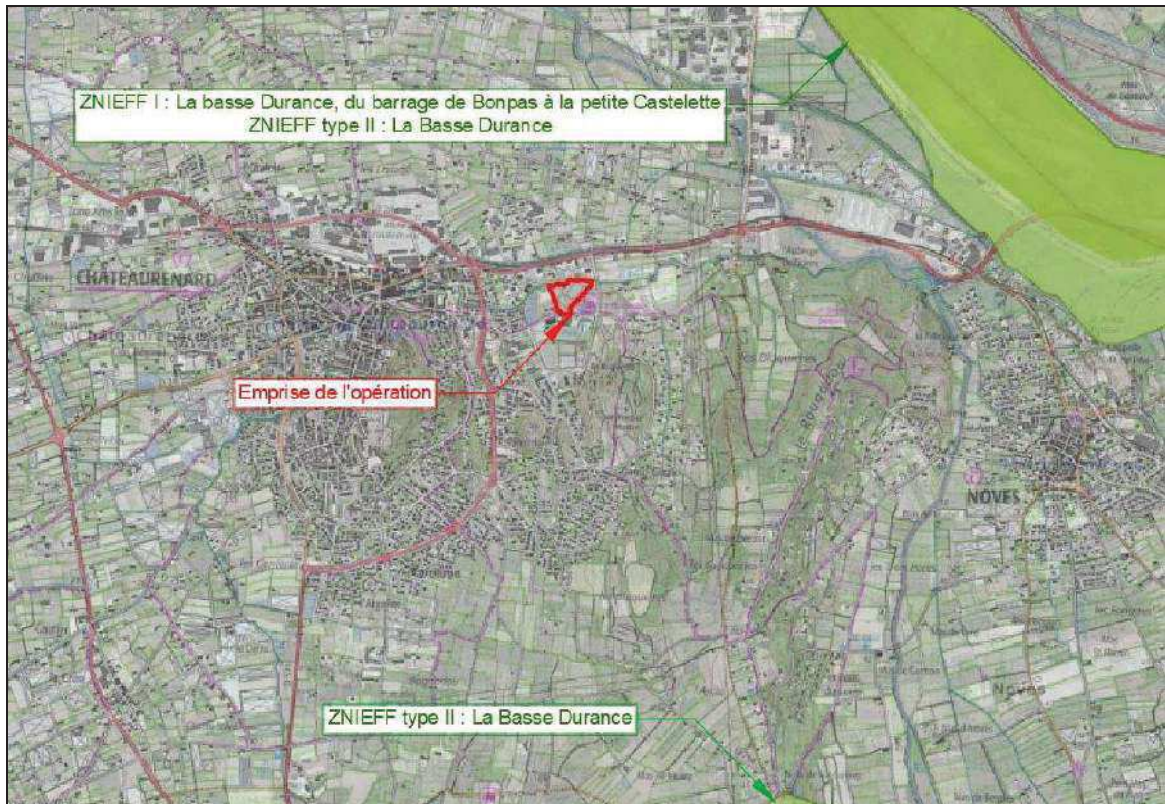


Figure 6 : Zonage d'intérêt écologique au droit du projet

Le secteur de l'opération est situé à une distance respectable des premières ZNIEFFS répertoriées ci-dessus et n'est pas directement concerné par ces dernières.

VI - CONTRAINTES HYDRAULIQUES

VI - 1 - Contexte hydrographique

Le contexte climatologique de l'aire d'étude est de type méditerranéen avec des étés chauds et secs, des hivers doux et des épisodes pluviométriques concentrés à l'automne et au début du printemps.

Les précipitations se produisent essentiellement durant les mois de Septembre, Octobre et Novembre et représentent alors environ 40 % de la pluviométrie annuelle. Essentiellement d'origine méditerranéenne, ces pluies sont généralement de courte durée et ont souvent un caractère violent et peuvent se concentrer durant un temps très bref.

VI - 2 - Contexte hydrogéologique

Le secteur d'étude est situé au droit de possibles formations de type alluvions fluviales moderne du Rhône et de la Durance.

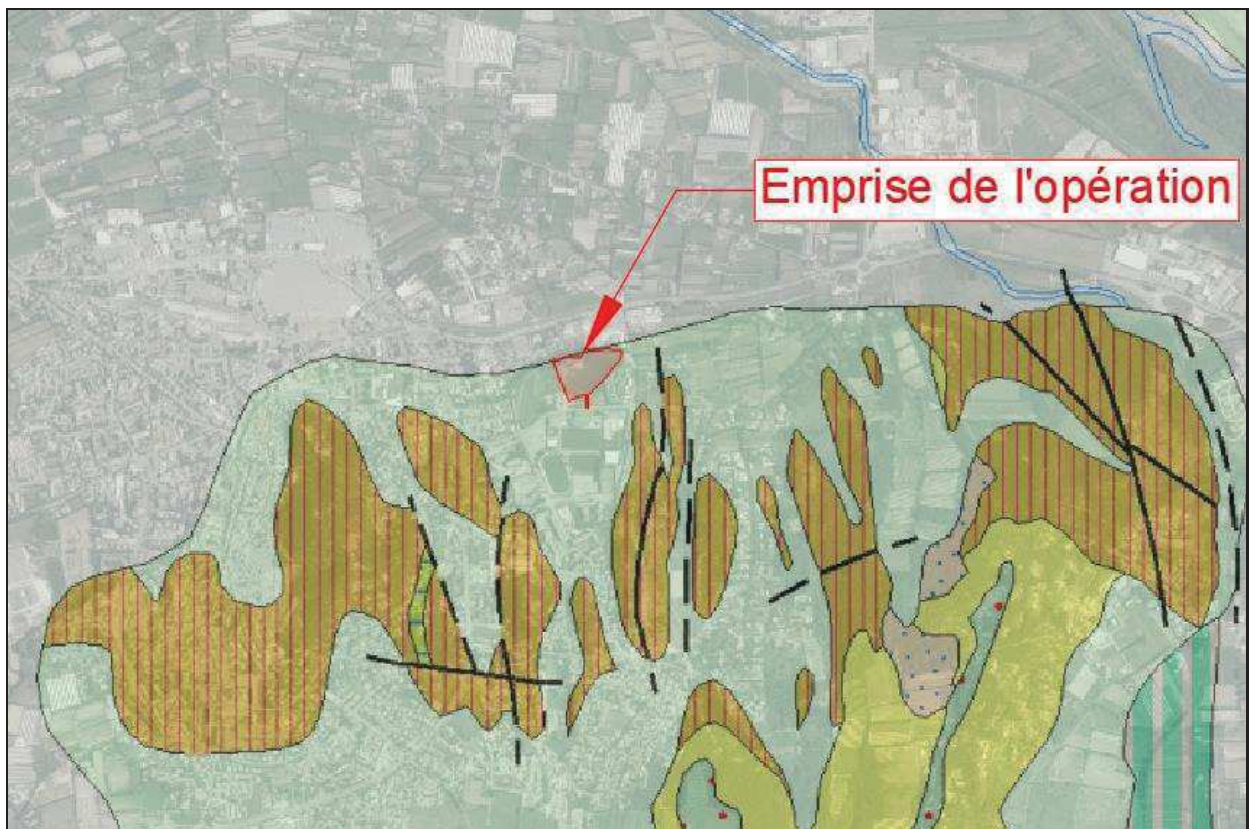


Figure 7 : Contexte géologique, extrait de la carte géologique du BRGM (1/50 000)

Dans le cadre de la conception du projet, des investigations géotechniques ainsi que des essais de perméabilité ont été réalisés par l'entreprise Géotec. Les sondages ont permis de mettre en évidence que le caractère argilo-sableux des sols. Trois essais de perméabilité de type PORCHET ont été réalisés sur l'emprise de l'opération. Leur localisation est indiquée sur le plan ci-dessous.



Figure 8 : Localisation des essais de perméabilité

Les essais d'infiltration réalisés permettent d'estimer une perméabilité plutôt homogène sur l'emprise de l'opération évaluée à $1,66 \cdot 10^{-5}$ m/s. Cette valeur est caractéristique des sols relativement perméables. Conformément à la doctrine de la DDTm13 le rejet des eaux de ruissellement par infiltration dans le sol sera privilégié.

Les masses d'eau souterraines associées sont les suivantes :

Code	Nom	Vulnérabilité à la pollution
FRDG204	Calcaires et marnes des Alpilles	Vulnérabilité plus ou moins importante selon que les niveaux aquifères affleurent ou sont couverts par des horizons argileux

Tableau 2 : Masses d'eau souterraine au droit des secteurs d'études

La consultation des servitudes d'utilité publiques (SUP), annexées au PLU de la commune de Châteaurenard permet de confirmer que le projet est situé en dehors d'un périmètre de protection de captage.

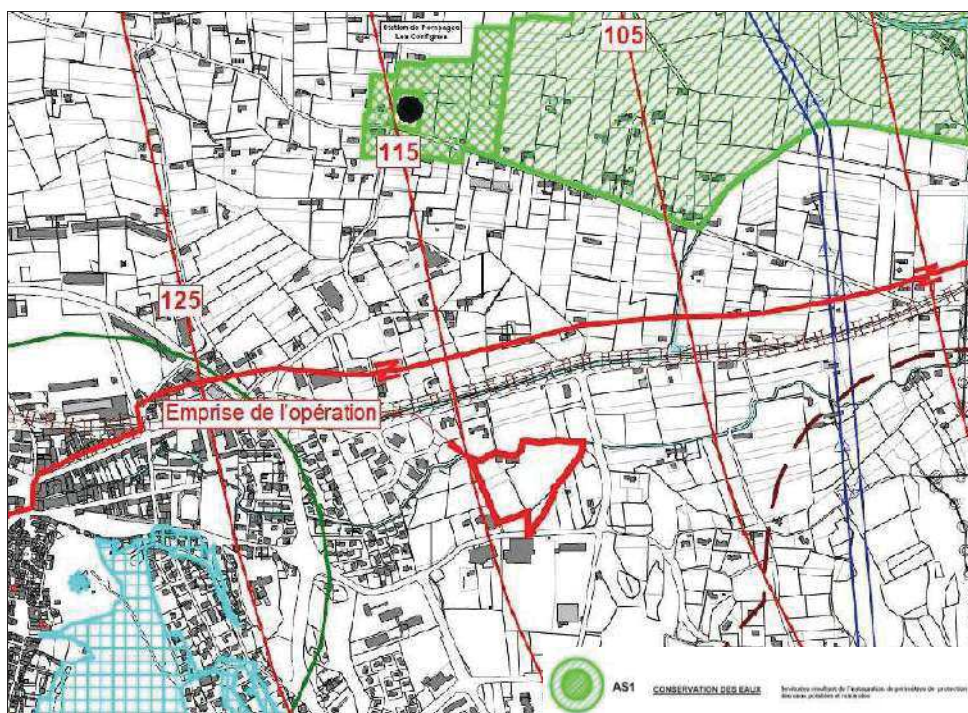


Figure 9 : Localisation des captages situés sur les communes avoisinantes

→ Le projet est situé sur une zone peu vulnérable à la pollution des eaux souterraines. De plus, l'opération n'est pas de nature à engendrer des pollutions chroniques de la ressource souterraine. En effet, le projet consiste en la création d'infrastructures sportives. **De plus, la végétalisation des ouvrages et le rejet au milieu naturel par infiltration des eaux dans le sol permettra un piégeage des matières polluantes évitant ainsi la pollution éventuelle du milieu naturel.**

Zone sensible aux remontées de nappes :

La zone de projet est située en dehors de zones évaluées comme sensibles aux remontées de nappes. De plus les investigations géotechniques et les sondages n'ont pas identifié de présence de nappe au droit de l'opération.

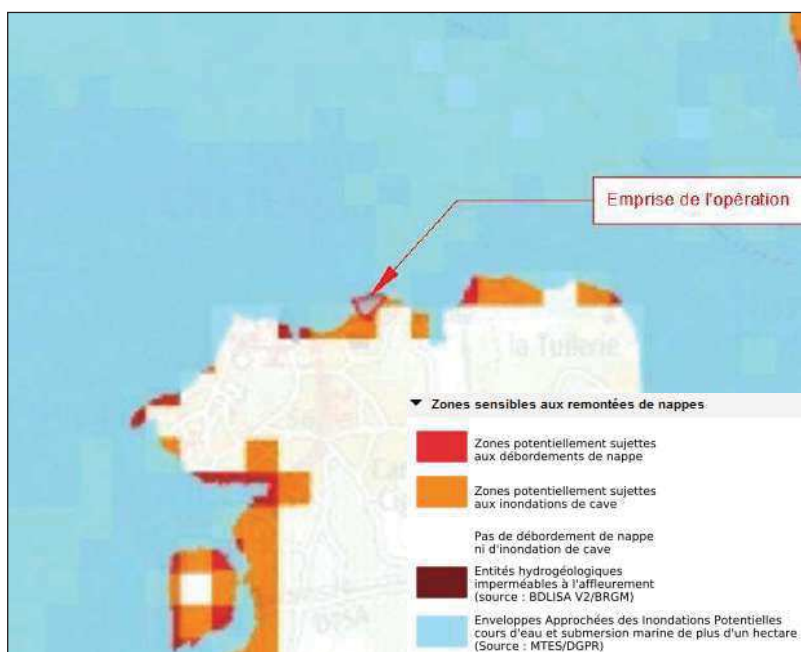


Figure 10 : Zones sensibles aux remontées de nappes

Au vu de ce constat, l'infiltration des eaux pluviales peut donc être privilégiée sur le projet.

VI - 3 - Sensibilité face à l'inondabilité

La commune de Châteaurenard est intégrée au Plan de Prévention du Risque Inondation de la basse vallée de la Durance approuvé le 12 Avril 2016. Le document règlementaire fait état du risque de débordement de cours d'eau et d'inondation par ruissellement pluvial sur la commune.

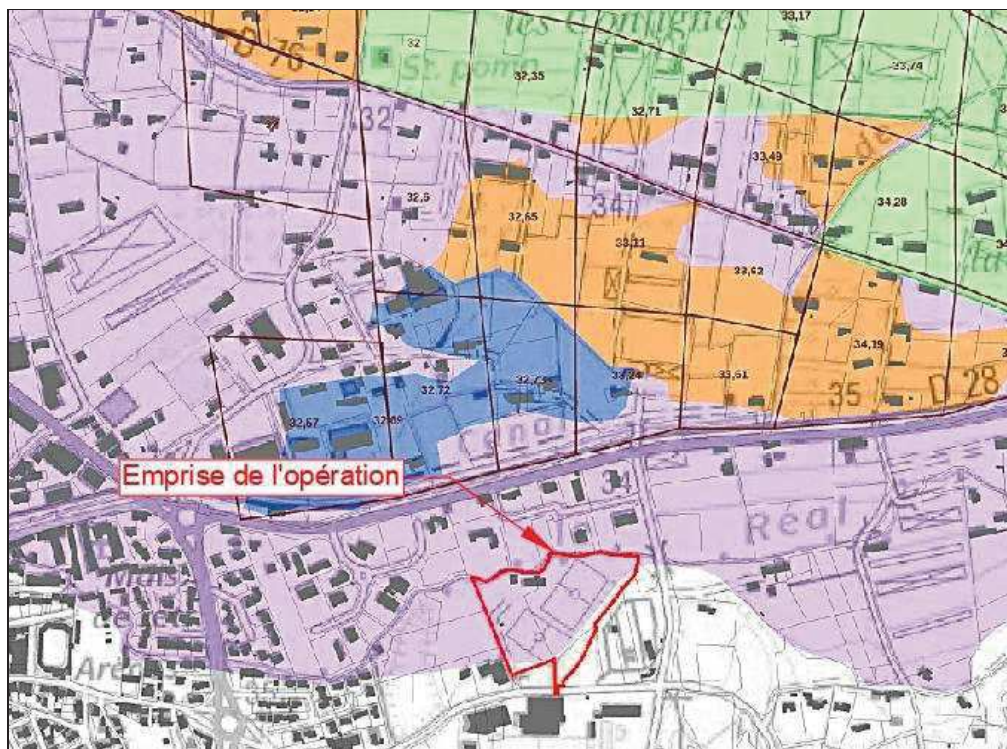


Figure 11 : Extrait du zonage du PPRI approuvé en Avril 2014

→ Les secteurs d'études sont classés **en zone d'aléa exceptionnel (BE – zone violet)**, à savoir une zone soumise à des crues exceptionnelles supérieures à la crue de référence, de fréquence plus rare. Cela correspond au lit majeur de la Durance défini selon une analyse hydro-géomorphologique du cours d'eau.

Le PPRI indique que dans la zone BE, aucune disposition constructive n'est à prévoir. Néanmoins l'application des règles présentées dans le chapitre 1 du titre 7 du règlement du PPRI est recommandé.

On citera notamment la disposition suivante :

Les matériaux stockés, les objets ou les équipements extérieurs susceptibles de provoquer des impacts non négligeables (embâcles, pollutions...) ne doivent pas pouvoir être emportés par la crue (arrimage, ancrage, mise hors d'eau, ...) ;

→ La parcelle du projet présentant des sols relativement perméable, le rejet des eaux pluviales sera réalisé par infiltration dans le sol. A ce titre, ce sont les règles de la DDTm13, décrite dans le document « *Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagements dans les Bouches du Rhône* », qui devront être prises en compte pour le dimensionnement des ouvrages de compensation.

Cet ouvrage indique notamment que le dimensionnement se fait selon le guide CERTU « La ville et son assainissement » et propose le tableau suivant :

Lieu d'installation	Période de retour	Probabilité de dépassement pour une année
Zones rurales	10 ans	10 %
Zones résidentielles	20 ans	5 %
Centres-villes / ZI / ZA	30 ans	3 %
Passages souterrains	50 ans	2 %

Figure 12 : Extrait du Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagements dans les Bouches du Rhône

L'analyse topographique du projet montre que les eaux de ruissellement issue du périmètre du projet ne peuvent rejoindre directement le réal bordant les parcelles du projet car ce dernier se situe en surplomb de l'opération. Ainsi, afin de garantir que les aménagements n'aggravent pas la situation hydraulique en aval du projet, les ouvrages de compensations à l'artificialisation des sols ont été dimensionnés pour une occurrence centennale.

Le débit de projet sera calculé par le biais de la méthode rationnelle. Conformément au SDAGE RM&C 2016-2021 le rejet par infiltration sera privilégié. Compte tenu de la bonne perméabilité des sols en place cette solution sera retenue.

VII - ANALYSE HYDRAULIQUE SITUATION ACTUELLE

Actuellement les parcelles de projet correspondent à des terrains de sports en pelouse. La topographie du site suggère que les eaux pluviales transitent sur le site avant de s'infiltrer dans le sol en place.

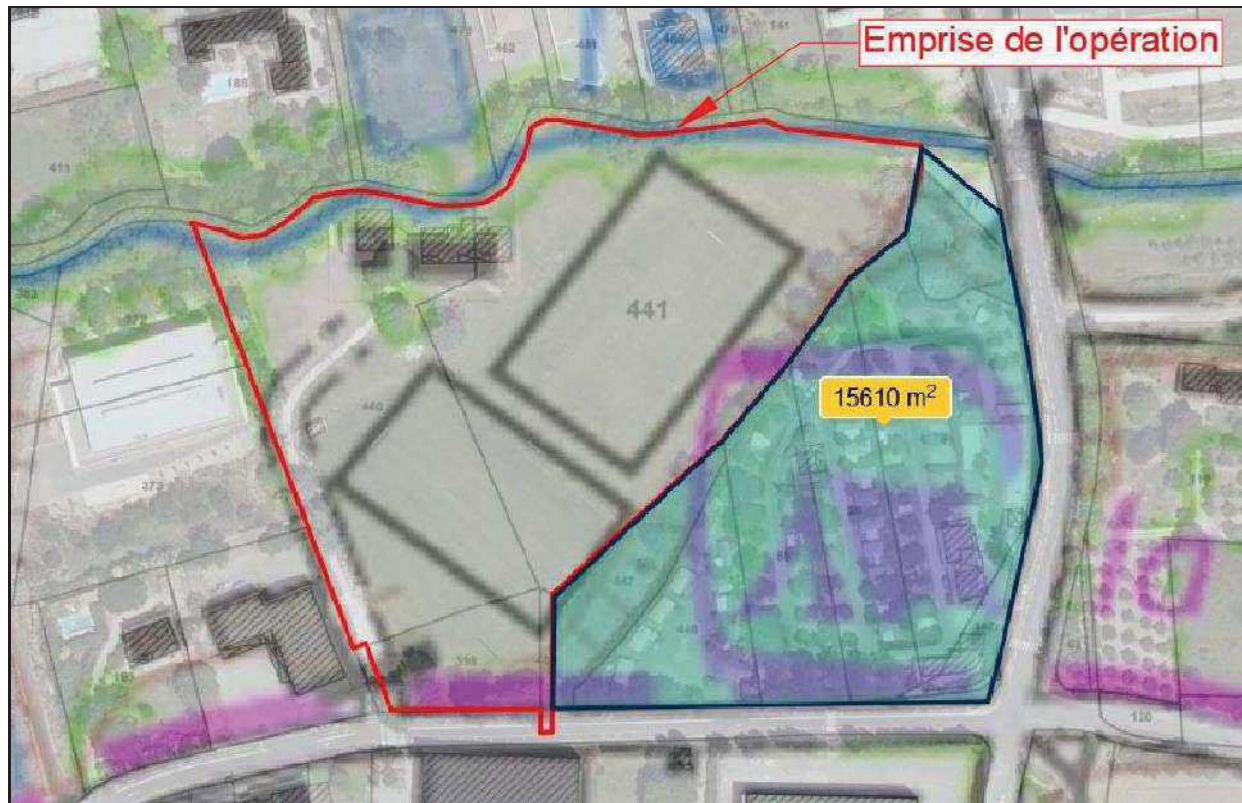


Figure 13 : Sens des écoulements et bassin versant interceptés au droit du projet

La zone de projet intercepte un bassin versant amont d'une superficie de 1,56 hectares correspondant au camping au Sud-Est de l'opération.

Les caractéristiques hydrologiques des bassins versants sont les suivantes :

		Opération
Surface	ha	1,59
Pente moyenne	m/m	0.01
Chemin hydraulique	m	80
Coef. Imperméabilisation		0%

Tableau 3: Caractéristiques hydrologiques de l'opération et du bassin versant amont intercepté

VII - 1 - Estimation des débits de pointe

L'estimation des débits de pointe en aval des bassins versants se fera par la méthode rationnelle selon la relation (aux unités près) :

$$Q_p = C \cdot I \cdot A$$

Où

- Q_p = débit de pointe
- C = Coefficient de ruissellement
- I = Intensité de la pluie
- A = Surface de l'impluvium

Le calcul des débits intègre le coefficient de ruissellement qui, pour les faibles occurrences, tend vers le coefficient d'imperméabilisation, mais croît dès que l'occurrence augmente. En effet, plus l'événement est important, plus les terrains non revêtus participent au ruissellement. Ainsi, les coefficients de ruissellement retenus, par moyenne pondérée, sont :

T	Zone imperméabilisée	Zone non imperméabilisée
5 ans	0,95	0,4
10 ans	0,98	0,45
20 ans	0,98	0,5
50 ans	0,99	0,55
100 ans	1	0,6

Tableau 4 : Coefficients de ruissellement retenus

L'intensité de la pluie est définie par la formule de Montana pour le temps de concentration du bassin :

$$I(t_c, F) = a(F) \cdot t_c^{-b(F)}$$

Avec a(F) et b(F) des paramètres d'ajustement régionaux.

La surface de l'impluvium est la surface interceptée par le bassin versant. Le temps de concentration correspond au temps nécessaire à une goutte d'eau pour parcourir le plus long chemin hydraulique de la limite du bassin versant jusqu'à l'exutoire. Ici, le temps de concentration (t_c) sera estimé par la formule de Desbordes et de Passini selon l'aménagement du bassin versant.

Les paramètres d'ajustement régionaux de la pluviométrie utilisés sont issus de traitements statistiques des données de la station de Carpentras (1964-2014).

Les résultats de ces calculs sont donnés dans le tableau suivant :

		Situation actuelle
		Opération
Surface	ha	1,59
Pente moy	m/m	0,010
Chemin hydraulique	m	80
Coef d'imperméabilisation		0,00
Coef de ruissellement 1 an		0,30
Urbanisation du Bassin Versant		Rural (Passini)
Temps de concentration	mn	7,05
Coef de ruissellement 5 ans		0,40
A 5 ans		7,781
B 5 ans		-0,641
I	mm/mn	2,226
Q 5 ans	m³/s	0,236
Coef de ruissellement 10 ans		0,45
A 10 ans		8,934
B 10 ans		-0,63
I	mm/mn	2,611
Q 10 ans	m³/s	0,312
Coef de ruissellement 20 ans		0,50
A 20 ans		9,919
B 20 ans		-0,617
I	mm/mn	2,974
Q 20 ans	m³/s	0,395
Coef de ruissellement 50 ans		0,55
A 50 ans		11,082
B 50 ans		-0,596
I	mm/mn	3,461
Q 50 ans	m³/s	0,506
Coef de ruissellement 100 ans		0,60
A 100 ans		11,812
B 100 ans		-0,579
I	mm/mn	3,814
Q 100 ans	m³/s	0,608

Tableau 5 : Débits de pointe en situation actuelle

VIII - ANALYSE HYDRAULIQUE EN SITUATION FUTURE

La création d'une opération d'urbanisation implique une modification des paramètres hydrologiques. L'analyse du plan de masse de l'opération permet de répartir la surface totale de l'opération comme suit :

	Situation future		
	Surface totale	Coef. imperm.	Surface imperm.
Sols Sportifs	6 011	100%	6 011
Voirie	1 775	100%	1 775
Pelouse	8 176	0%	0
Totaux	15 932	49%	7 756

Tableau 6 : Répartition des surfaces du projet en situation future

Soit un coefficient d'imperméabilisation de 49 % sur l'aménagement global de l'opération.

L'aménagement de la zone engendre une imperméabilisation totale de 7 756 m².

Par la suite, le calcul des débits intègre le coefficient de ruissellement qui pour les faibles occurrences tend vers le coefficient d'imperméabilisation, mais il croît dès que l'occurrence augmente. En effet, plus l'événement est important plus les terrains non revêtus participent au ruissellement.

La prise en compte de ces nouveaux coefficients de ruissellement permet l'estimation des débits de pointe après aménagement vers l'exutoire.

Les coefficients de ruissellement retenus seront issus de la pondération des surfaces imperméabilisées ou non, au regard des coefficients suivants :

	T 1 an	T 2 ans	T 5 ans	T 10 ans	T 100 ans
Coeff ruissellement non revêtu	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60
Coeff ruissellement revêtu	0,90	0,92	0,95	0,98	1,00

Le calcul des débits de pointe est mené de la même façon qu'en situation actuelle. Les résultats de ces calculs sont donnés dans le tableau suivant :

		Situation actuelle
		Opération
Surface	ha	1,59
Pente moy	m/m	0,010
Chemin hydraulique	m	80
Coef d'imperméabilisation		0,49
Coef de ruissellement 1 an		0,59
Urbanisation du Bassin Versant		Urbain (Desbordes)
Temps de concentration	mn	7,72
Coef de ruissellement 5 ans		0,67
A 5 ans		7,781
B 5 ans		-0,641
I	mm/mn	2,100
Q 5 ans	m³/s	0,372
Coef de ruissellement 10 ans		0,71
A 10 ans		8,934
B 10 ans		-0,63
I	mm/mn	2,466
Q 10 ans	m³/s	0,464
Coef de ruissellement 20 ans		0,73
A 20 ans		9,919
B 20 ans		-0,617
I	mm/mn	2,812
Q 20 ans	m³/s	0,548
Coef de ruissellement 50 ans		0,76
A 50 ans		11,082
B 50 ans		-0,596
I	mm/mn	3,279
Q 50 ans	m³/s	0,665
Coef de ruissellement 100 ans		0,79
A 100 ans		11,812
B 100 ans		-0,579
I	mm/mn	3,619
Q 100 ans	m³/s	0,764

Tableau 7 : Débits de pointe en situation future

La comparaison de la situation actuelle et future laisse apparaître une augmentation des débits de pointe de 40% en moyenne inter-fréquence pour l'opération. Ceci s'explique par le fait qu'en situation actuelle, le périmètre objet de l'opération ne soit pas aménagé.

Les essais de perméabilité dont les résultats donnent une perméabilité moyenne de $1,66^{e-5}$ m/s laissent apparaître que le sol au droit de la zone de projet est relativement perméable. En accord avec la doctrine de la DDTm13, le choix de l'infiltration a donc été retenu pour le dimensionnement des bassins de rétention.

L'analyse topographique du projet montre que les eaux de ruissellement issue du périmètre du projet ne peuvent rejoindre directement le réal bordant les parcelles du projet car ce dernier se situe en surplomb de l'opération. Ainsi, afin de garantir que les aménagements n'aggravent pas la situation hydraulique en aval du projet, les ouvrages de compensations à l'artificialisation des sols ont été dimensionnés pour une occurrence centennale.

Les dispositifs de rétention, respectivement d'une superficie de 400 m² et de 700 m² permettent l'infiltration d'un débit de 5 l/s pour l'un et de 9 l/s pour l'autre. Le calcul du débit d'infiltration a été réalisé en considérant un coefficient de colmatage de 0,75. Pour rappel, le débit d'infiltration est calculé de la manière suivante :

$$Q_f(m^3/s) = a \times S \times k$$

Avec :

- a : coefficient de colmatage (0,75) ;
- S : surface d'infiltration en projection horizontale (m²) ;
- k : capacité d'infiltration (m/s).

L'application de la méthode des pluies pour une occurrence vicennale et en considérant le débit d'infiltration de 14 l/s permet de déterminer un volume de rétention de 2 034 m³.

On peut dès lors considérer que lors d'une pluie importante, décennale ou vicennale, la zone de projet génèrera des débits de pointe bien inférieurs à ceux produits actuellement, ce qui va dans le sens de la protection contre le risque d'inondation à l'échelle du bassin versant.

Compte tenu de l'emprise foncière disponible et de la configuration des lieux, le parti retenu est la réalisation de deux bassins de rétentions, l'un à l'Ouest et l'autre au Nord-Est d'une superficie en fond totale de 1 100 m² et d'un volume utile de 2 034 m³.

Des dispositifs de transferts permettant de récupérer les eaux de ruissellement en provenance de l'opération seront mis en œuvre pour assurer le rapatriement des eaux dans les dispositifs de rétention dédiés.

In fine les dispositifs de rétention auront un volume global de 2 034 m³ soit un ratio de 232 l/m² imperméabilisé.

L'ensemble des eaux pluviales de l'opération transitera par l'un des ouvrages de rétention dédié à cet effet avant leur rejet au milieu naturel.

VIII - 1 - Mise en place de la compensation

Les mesures compensatoires à l'imperméabilisation ont pour objectif d'écrêter les débits de pointe avant rejet dans le milieu naturel. Ainsi, leur fonction est de collecter l'ensemble des eaux pluviales d'un bassin versant défini, pour stockage avant rejet dans le milieu récepteur.

Afin de garantir la fonction d'écrêtement, les ouvrages seront situés au point bas de l'opération, c'est-à-dire sur la Nord-Est et l'Ouest de l'opération.

Les caractéristiques des deux bassins sont résumées dans les tableaux ci-dessous :

BASSIN OUEST		
Caractéristique	Résultat	Hypothèse de calcul
Volume	599 m ³	Infiltration (méthode des pluies)
Débit de fuite	0,005 l/s	Surface de contact : 400 m ²
Temps de vidange	16,6 heures	-
Exutoire	Infiltration dans le sol en place	Dimensionnement centennal (100 ans)

BASSIN NORD-EST		
Caractéristique	Résultat	Hypothèse de calcul
Volume	1 435 m ³	Infiltration (méthode des pluies)
Débit de fuite	0,09 l/s	Surface de contact : 700 m ²
Temps de vidange	22,8 heures	-
Exutoire	Infiltration dans le sol en place	Dimensionnement centennal (100 ans)

Le fonctionnement des ouvrages de rétention se décrit comme suit :

- Jusqu'à hauteur maximale de rétention, la vidange se fait par infiltration dans le sol ;

Les prescriptions générales seront à confronter avec les autres contraintes, notamment architecturales, liées à la mise en place d'une telle structure.

L'entretien des ouvrages de rétention sera effectué par la mairie de Châteaurenard.

IX - CONCLUSION

Le projet d'aménagement d'une piste d'athlétisme sur la commune de Châteaurenard prévoit l'aménagement d'infrastructures sportives sur une surface de 15 932 m². L'emprise de l'opération intercepte un bassin versant amont d'une superficie de 15,6 hectares.

L'opération s'inscrit sur des sols de type alluvionnaire relativement perméable. A ce titre, conformément à la doctrine du PLU de la ville de Châteaurenard et de la DDTm13 le rejet des eaux de ruissellement par infiltration dans la sol a été considéré. A ce titre, le rejet étant le milieu naturel, **l'opération est donc soumise à dépôt de dossier Loi sur l'Eau en régime de Déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0.**

En termes de gestion des eaux pluviales, les ouvrages de compensation à l'imperméabilisation devront être conformes aux prescriptions de la commune décrite dans le règlement du PLU.

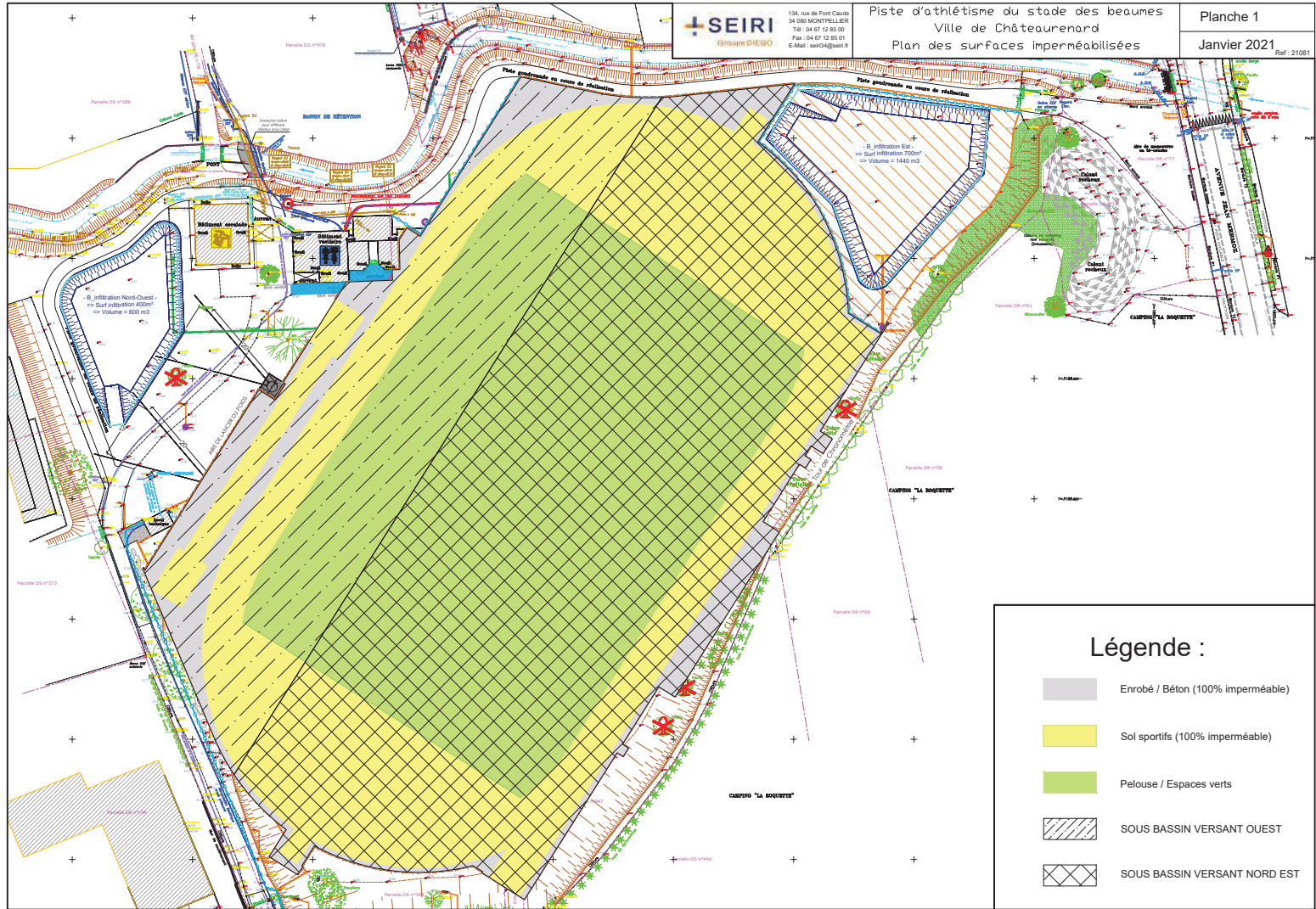
En situation future, on note un taux moyen d'imperméabilisation de 49%. L'écoulement des eaux de ruissellement se fera de manière gravitaire jusqu'au dispositifs de rétention qui auront une capacité totale de 2 034 m³.

La mise en place des ouvrages permet de limiter les phénomènes de ruissellement en aval, liés à l'imperméabilisation d'un site non aménagé et privilégiant l'infiltration de l'eau dans le sol. Compte tenu de la topographie locale du site, les ouvrages de rétention seront dimensionnés pour une pluie d'occurrence 100 ans.

Fait à Montpellier
Le 18 février 2022

ANNEXE 1: Plan de masse

ANNEXE 2: Plan des surfaces imperméabilisées



ANNEXE 3: Notes de calcul

Estimation des débits de pointe

Stade d'Athlétisme

Commune de Châteaurenard

méthode rationnelle

		Situation actuelle	Situation actuelle	Situation future	Situation future	Situation future
		Opération	BV Amont	Opération Totale	BV Ouest	BV Nord-Est
Surface	ha	1.59	1.56	1.59	0.49	1.10
Pente moy	m/m	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Chemin hydraulique	m	80	80	80	80	80
Coef d'imperméabilisation		0.00	0.20	0.49	0.59	0.44
Coef de ruissellement 1 an		0.30	0.42	0.59	0.65	0.56
Urbanisation du Bassin Versant		Rural (Praisin)	Urban (Desbordés)	Urban (Desbordés)	Urban (Desbordés)	Urban (Desbordés)
Temps de concentration	min	7.05	8.95	7.72	5.18	7.06
Coef de ruissellement 2 ans		0.35	0.46	0.63	0.69	0.60
A 2 ans		0	0	0	0	0
B 2 ans		0	0	0	0	0
I	mm/mn	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q 2 ans	m ³ /s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Coef de ruissellement 5 ans		0.40	0.51	0.67	0.72	0.64
A 5 ans		7.781	7.781	7.781	7.781	7.781
B 5 ans		-0.641	-0.641	-0.641	-0.641	-0.641
I	mm/mn	2.226	1.910	2.100	2.711	2.223
Q 5 ans	m ³ /s	0.236	0.253	0.372	0.160	0.263
Coef de ruissellement 10 ans		0.45	0.56	0.71	0.76	0.68
A 10 ans		8.934	8.934	8.934	8.934	8.934
B 10 ans		-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63
I	mm/mn	2.611	2.246	2.466	3.170	2.608
Q 10 ans	m ³ /s	0.312	0.325	0.464	0.197	0.325
Coef de ruissellement 20 ans		0.50	0.60	0.73	0.75	0.71
A 20 ans		9.919	9.919	9.919	9.919	9.919
B 20 ans		-0.617	-0.617	-0.617	-0.617	-0.617
I	mm/mn	2.974	2.566	2.812	3.596	2.970
Q 20 ans	m ³ /s	0.385	0.388	0.548	0.229	0.388
Coef de ruissellement 50 ans		0.55	0.64	0.78	0.81	0.74
A 50 ans		11.082	11.082	11.082	11.082	11.082
B 50 ans		-0.596	-0.596	-0.596	-0.596	-0.596
I	mm/mn	3.461	3.002	3.279	4.158	3.457
Q 50 ans	m ³ /s	0.506	0.498	0.665	0.274	0.474
Coef de ruissellement 100 ans		0.60	0.68	0.79	0.84	0.78
A 100 ans		11.812	11.812	11.812	11.812	11.812
B 100 ans		-0.579	-0.579	-0.579	-0.579	-0.579
I	mm/mn	3.814	3.321	3.619	4.558	3.810
Q 100 ans	m ³ /s	0.608	0.587	0.764	0.310	0.544

Impact de l'aménagement sans écrêtement (moyenne inter-fréquence)

40%

	CR revêtu	CR non revêtu
T 1 an	0.9	0.3
T 2 ans	0.92	0.35
T 5 ans	0.95	0.4
T 10 ans	0.98	0.45
T 20 ans	0.98	0.5
T 50 ans	0.99	0.55
T 100 ans	1	0.6

Station Carpentras (1964-2014)		
6min < d < 2h		
	a	b
1 an	0	0
2 ans	0	0
5 ans	7.781	0.641
10 ans	8.934	0.63
20 ans	9.919	0.617
30 ans	10.443	0.608
50 ans	11.082	0.596
100 ans	11.812	0.579

Coefficients d'imperméabilisation

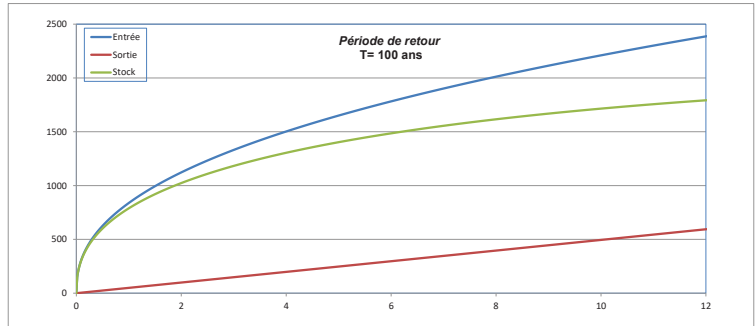
	Situation actuelle			Situation future			BV Ouest	BV Nord-Est
	Surface totale	Coef. impem.	Surface impem.	Surface totale	Coef. impem.	Surface impem.		
Bâtiment	0	100%	0	0	100.00%	0	0	0
Voie	0	100%	0	1745	100.00%	1745	910	835
Sols sportifs	0	100%	0	6011	100.00%	6011	1970	4041
Trottoir	0	80%	0	0	80.00%	0	0	0
Stationnement	0	0%	0	8176	0.00%	0	2010	6166
Espaces verts	0	0%	0	0	0.00%	0	0	0
Totaux	15 932	0%	0	15 932	49%	7 756	2 880	4 876
Coef. Imperméabilisation			0%			49%	59%	44%
Coef. de ruissellement			0%			70%		

Méthode des pluies

Durée pluie	Durée pluie	Intensité pluie	Lame d'eau	Volume	Débit de fuite	Volume résiduel	Durée pluie
Temps	Temps	Entrée	Entrée	Entrée	Sortie	Stock	Temps
h	mn	mm/h	mm	m ³	m ³	m ³	h
0	0	0	0	0	0	0	0.00
0.02	1	709	12	150	1	149	0.02
0.03	2	474	16	200	2	199	0.03
0.05	3	375	19	238	2	235	0.05
0.07	4	318	21	268	3	265	0.07
0.08	5	279	23	294	4	290	0.08
0.10	6	251	25	318	5	313	0.10
0.12	7	230	27	339	6	334	0.12
0.13	8	213	28	359	7	352	0.13
0.15	9	199	30	377	7	370	0.15
0.17	10	187	31	394	8	386	0.17
0.18	11	177	32	410	9	401	0.18
0.20	12	168	34	426	10	416	0.20
0.22	13	161	35	440	11	430	0.22
0.23	14	154	36	454	12	443	0.23
0.25	15	148	37	468	12	455	0.25
0.27	16	142	38	481	13	467	0.27
0.28	17	137	39	493	14	479	0.28
0.30	18	133	40	505	15	490	0.30
0.32	19	129	41	517	16	501	0.32
0.33	20	125	42	528	17	511	0.33
0.35	21	122	43	539	17	522	0.35
0.37	22	118	43	550	18	531	0.37
0.38	23	115	44	560	19	541	0.38
0.40	24	113	45	570	20	550	0.40
0.42	25	110	46	580	21	559	0.42
0.43	26	107	47	590	21	568	0.43
0.45	27	105	47	599	22	577	0.45
0.47	28	103	48	608	23	585	0.47
0.48	29	101	49	617	24	593	0.48
0.50	30	99	49	626	25	601	0.50
0.52	31	97	50	635	26	609	0.52
0.53	32	95	51	643	26	617	0.53
0.55	33	94	51	652	27	625	0.55
0.57	34	92	52	660	28	632	0.57
0.58	35	90	53	668	29	639	0.58
0.60	36	89	53	676	30	646	0.60
0.62	37	88	54	684	31	653	0.62
0.63	38	86	55	692	31	660	0.63
0.65	39	85	55	699	32	667	0.65
0.67	40	84	56	707	33	674	0.67
0.68	41	83	56	714	34	680	0.68
0.70	42	81	57	721	35	687	0.70
0.72	43	80	58	729	35	693	0.72
0.73	44	79	58	736	36	699	0.73
0.75	45	78	59	743	37	706	0.75
0.77	46	77	59	750	38	712	0.77
0.78	47	76	60	756	39	718	0.78
0.80	48	75	60	763	40	724	0.80

Méthode des pluies (estimation des volumes de retenue) IT 77-284 Opération Stade D'Athlétisme Commune de Châteaurenard

Paramètres d'entrée Carpentras (1964-2014)			Calcul de l'ajutage		
Montana a	T=100 ans	11.81	Type :	ajutage droit	
Montana b	T=100 ans	-0.579	H moyenne	m	0.3
Surface BV	ha	1.593	k		0.62
Coef d'apport		0.79	Q	m ³ /s	0.070
Surface active	m ²	12 662	S ajutage	m ²	0.0465
Q fuite	m ³ /s	0.014	D circu	mm	218
Q fuite	mm/mm	0.065	L carré	mm	216
Q fuite	l/s/ha	9	Calcul de la déverse		
Volume nécessaire calculé			Type :	seuil épais	
Volume max	m ³	2034	Débit de déverse	Q ₁₀₀ m ³ /s	0.61
Temps remplissage max	h	29.8	H max	m	0.1
Temps de vidange	h	20.5	m		0.34
			Longueur seuil	m	12.9
Canalisation de fuite					
Diamètre	Section mouillée	Périmètre mouillé	Pente	K	Débit capable
mm	m ²	m	m/m		m ³
400	0.1257	1.257	0.0100	70	0.19



Débit d'infiltration :

Surface des bassins :	1100	m ²
Coefficient de sécurité :	0.75	SU
K :	1.67E-05	m/s
Q =	0.014	m ³ /s
		6.00E+01

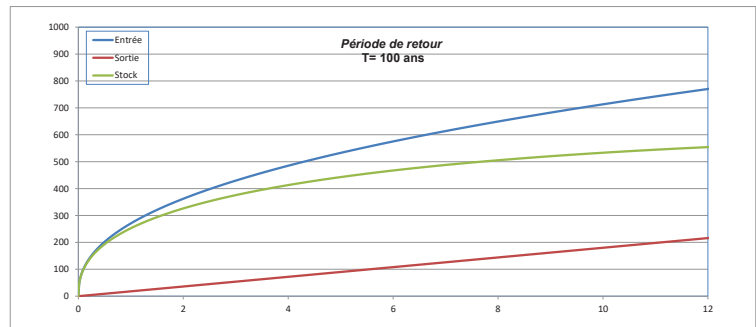
Bassin Ouest

Durée pluie	Durée pluie	Intensité pluie	Lame d'eau	Volum	Débit de fuite	Volum	Durée pluie
Temps	Temps	Entrée	Entrée	Entrée	Sortie	Résiduel	Temps
h	mn	mm/h	mm	m ³	m ³	m ³	h
0	0	0	0	0	0	0	0.00
0.02	1	709	12	48	0	48	0.02
0.03	2	474	16	65	1	64	0.03
0.05	3	375	19	77	1	76	0.05
0.07	4	318	21	87	1	85	0.07
0.08	5	279	23	95	2	94	0.08
0.10	6	251	25	103	2	101	0.10
0.12	7	230	27	109	2	107	0.12
0.13	8	213	28	116	2	113	0.13
0.15	9	199	30	122	3	119	0.15
0.17	10	187	31	127	3	124	0.17
0.18	11	177	32	132	3	129	0.18
0.20	12	168	34	137	4	134	0.20
0.22	13	161	35	142	4	138	0.22
0.23	14	154	36	147	4	142	0.23
0.25	15	148	37	151	5	146	0.25
0.27	16	142	38	155	5	150	0.27
0.28	17	137	39	159	5	154	0.28
0.30	18	133	40	163	5	158	0.30
0.32	19	129	41	167	6	161	0.32
0.33	20	125	42	170	6	164	0.33
0.35	21	122	43	174	6	168	0.35
0.37	22	118	43	177	7	171	0.37
0.38	23	115	44	181	7	174	0.38
0.40	24	113	45	184	7	177	0.40
0.42	25	110	46	187	8	180	0.42
0.43	26	107	47	190	8	182	0.43
0.45	27	105	47	193	8	185	0.45
0.47	28	103	48	196	8	188	0.47
0.48	29	101	49	199	9	191	0.48
0.50	30	99	49	202	9	193	0.50
0.52	31	97	50	205	9	196	0.52
0.53	32	95	51	208	10	198	0.53
0.55	33	94	51	210	10	200	0.55
0.57	34	92	52	213	10	203	0.57
0.58	35	90	53	216	11	205	0.58
0.60	36	89	53	218	11	207	0.60
0.62	37	88	54	221	11	210	0.62
0.63	38	86	55	223	11	212	0.63
0.65	39	85	55	226	12	214	0.65
0.67	40	84	56	228	12	216	0.67
0.68	41	83	56	230	12	218	0.68
0.70	42	81	57	233	13	220	0.70
0.72	43	80	58	235	13	222	0.72
0.73	44	79	58	237	13	224	0.73
0.75	45	78	59	240	14	226	0.75
0.77	46	77	59	242	14	228	0.77
0.78	47	76	60	244	14	230	0.78
0.80	48	75	60	246	14	232	0.80

Méthode des pluies (estimation des volumes de retenue) IT 77-284 Opération Stade D'Athlétisme Commune de Châteaurenard

Paramètres d'entrée		Calcul de l'ajutage	
Carpentras (1964-2014)			
Montana a	T=100 ans	11.812	Type : ajutage droit
Montana b	T=100 ans	-0.579	H moyenne
Surface BV	ha	0.489	k
Coef d'apport		0.84	Q
Surface active	m ²	4.086	S ajutage
Q fuite	m ³ /s	0.005	D circu
Q fuite	mm/mm	0.073	L carré
Q fuite	l/s/ha	10	
Volume nécessaire calculé		Calcul de la déverse	
Volume max	m ³	599	Type : seuil épais
Temps remplissage max	h	24.2	Débit de déverse
Temps de vidange	h	16.6	Longueur seuil m
		H max m	
		m	
		Longueur seuil m	
		12.9	
Canalisation de fuite			
Diamètre	Section mouillée	Périmètre mouillé	Pente
mm	m ²	m	K
400	0.1257	1.257	0.0100
			70
			Débit capable
			m ³
			0.19

425



Débit d'infiltration :

Surface des bassins : 400 m²
 Coefficient de sécurité : 0.75 SU
 K : 1.67E-05 m/s
 Q = 0.005 m³/s

Bassin Nord-Est

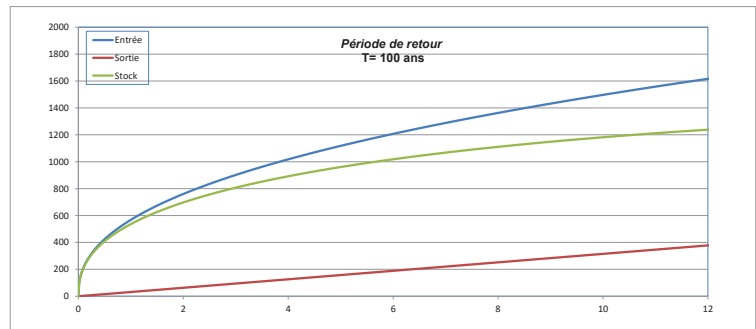
Durée pluie		Durée pluie		Intensité pluie		Lame d'eau		Volume		Débit de fuite		Volume résiduel		Durée pluie	
Temps	Temps	Temps	Temps	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Sortie	Stock	Stock	Stock	Temps	Temps	Temps
h	mn	mm/h	mm	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	h	h	h
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
0.02	1	709	12	101	1	101	0.02						0.02		
0.03	2	474	16	136	1	135	0.03						0.03		
0.05	3	375	19	181	2	159	0.05						0.05		
0.07	4	318	21	182	2	179	0.07						0.07		
0.08	5	279	23	199	3	197	0.08						0.08		
0.10	6	251	25	215	3	212	0.10						0.10		
0.12	7	230	27	230	4	226	0.12						0.12		
0.13	8	213	28	243	4	239	0.13						0.13		
0.15	9	199	30	255	5	251	0.15						0.15		
0.17	10	187	31	267	5	262	0.17						0.17		
0.18	11	177	32	278	6	272	0.18						0.18		
0.20	12	168	34	288	6	282	0.20						0.20		
0.22	13	161	35	298	7	291	0.22						0.22		
0.23	14	154	36	308	7	300	0.23						0.23		
0.25	15	148	37	317	8	309	0.25						0.25		
0.27	16	142	38	325	8	317	0.27						0.27		
0.28	17	137	39	334	9	325	0.28						0.28		
0.30	18	133	40	342	9	333	0.30						0.30		
0.32	19	129	41	350	10	340	0.32						0.32		
0.33	20	125	42	358	11	347	0.33						0.33		
0.35	21	122	43	365	11	354	0.35						0.35		
0.37	22	118	43	372	12	361	0.37						0.37		
0.38	23	115	44	379	12	367	0.38						0.38		
0.40	24	113	45	386	13	373	0.40						0.40		
0.42	25	110	46	393	13	380	0.42						0.42		
0.43	26	107	47	399	14	386	0.43						0.43		
0.45	27	105	47	406	14	392	0.45						0.45		
0.47	28	103	48	412	15	397	0.47						0.47		
0.48	29	101	49	418	15	403	0.48						0.48		
0.50	30	99	49	424	16	408	0.50						0.50		
0.52	31	97	50	430	16	414	0.52						0.52		
0.53	32	95	51	436	17	419	0.53						0.53		
0.55	33	94	51	441	17	424	0.55						0.55		
0.57	34	92	52	447	18	429	0.57						0.57		
0.58	35	90	53	453	18	434	0.58						0.58		
0.60	36	89	53	458	19	439	0.60						0.60		
0.62	37	88	54	463	19	444	0.62						0.62		
0.63	38	86	55	468	20	449	0.63						0.63		
0.65	39	85	55	474	20	453	0.65						0.65		
0.67	40	84	56	479	21	458	0.67						0.67		
0.68	41	83	56	484	22	462	0.68						0.68		
0.70	42	81	57	489	22	467	0.70						0.70		
0.72	43	80	58	493	23	471	0.72						0.72		
0.73	44	79	58	498	23	475	0.73						0.73		
0.75	45	78	59	503	24	479	0.75						0.75		
0.77	46	77	59	508	24	484	0.77						0.77		
0.78	47	76	60	512	25	488	0.78						0.78		
0.80	48	75	60	517	25	492	0.80						0.80		
0.82	49	74	61	521	26	496	0.82						0.82		
0.83	50	74	61	526	26	500	0.83						0.83		
0.85	51	73	62	530	27	503	0.85						0.85		

Méthode des pluies (estimation des volumes de retenue) IT 77-284

Opération Stade D'Athlétisme
Commune de Châteaurenard

Paramètres d'entrée Carpentras (1964-2014)			Calcul de l'ajutage		
Montana a	T=100 ans	11.812	Type :	ajutage droit	
Montana b	T=100 ans	-0.579	H moyenne	m	
Surface BV	ha	1.104	k	0.62	
Coef d'apport		0.78	Q	m ³ /s	
Surface active	m ²	8.576	S ajutage	m ²	
Q fuite	m ³ /s	0.009	D circuc	mm	
Q fuite	mm/mn	0.061	L carré	mm	
Q fuite	l/s/ha	8			
Volume nécessaire calculé			Calcul de la déverse		
Volume max	m ³	1435	Type :	seuil épais	
Temps remplissage max	h	33.1	Débit de déverse	Q ₁₀₀ m ³ /s	
Temps de vidange	h	22.8	H max	m	
			Longueur seuil	m	
Canalisation de fuite					
Diamètre	Section mouillée	Périmètre mouillé	Pente	K	Débit capable
400	m ²	m	m/m		m ³
	0.1257	1.257	0.0100	70	0.19

425



Débit d'infiltration :

Surface des bassins : 700 m²
Coefficient de sécurité : 0.75 SU
K : 1.67E-05 m/s
Q = 0.009 m³/s