

Ville de Vendargues



DESIMPERMEABILISATION DE QUATRE COURS D'ECOLE DE LA COMMUNE DE VENDARGUES - ECOLE LA RIBAMBELLE

Note hydraulique



Juillet 2022

LE PROJET

Client	Ville de Vendargues
Projet	Désimperméabilisation de quatre cours d'école de la commune de Vendargues - Ecole la Ribambelle
Intitulé du rapport	Note hydraulique

LES AUTEURS

	Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com www.cereg.com
--	---

Réf. Cereg - 2021-CI-000720

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	Juillet 2022	Yann Barbot	Fabien Christin	Version initiale



TABLE DES MATIERES

A. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	5
A.I. OBJECTIFS ET PRESENTATION DES MESURES ENVISAGEES	6
A.II. PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT.....	7
A.III. BILAN SUR LA DECONNECTION DU RESEAU	9
A.III.1. Pluie de référence retenue	9
A.III.2. Déconnexion du réseau et prise en compte de l'infiltration	10
A.III.2.1. Déconnexion du réseau pluvial en fonction du volume de stockage	10
A.III.2.2. Prise en compte de l'infiltration	10
A.III.3. Bilan général sur la déconnexion de la cour au réseau pluvial	11
B. MISE EN APPLICATION.....	14
B.I. PRESENTATION DE L'ETAT ACTUEL	15
B.I.1. Situation actuelle	15
B.II. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE EN SITUATION PROJET	17
B.II.1. Présentation de l'état projet.....	17
B.II.2. Bilan sur la déconnexion de la cour au réseau pluvial	19
B.II.2.1. Note de calcul sur la déconnexion	19
B.II.2.2. Bilan sur la déconnexion.....	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Coefficients de Montana de la station de Montpellier Fréjorgues (1982 – 2018).....	9
Tableau 2 : Détail des surfaces perméables en état projet.....	17
Tableau 3 : Bilan sur la déconnexion de la cour du réseau pluvial en état projet.....	20

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation des écoles étudiées dans le cadre du projet	4
---	---

PREAMBULE

Dans le cadre des études préalables à la désimperméabilisation de quatre écoles sur la commune de Vendargues, la présente notice détaille les principes de dimensionnement des différentes mesures de désimperméabilisation imaginées dans la cour de l'école maternelle la Ribambelle. Cette notice permettra au bailleur de fond de statuer en vue de l'attribution de subventions notamment celles de l'Agence de l'Eau et de la région Occitanie.

L'illustration ci-après présente la localisation de chaque école étudiée :

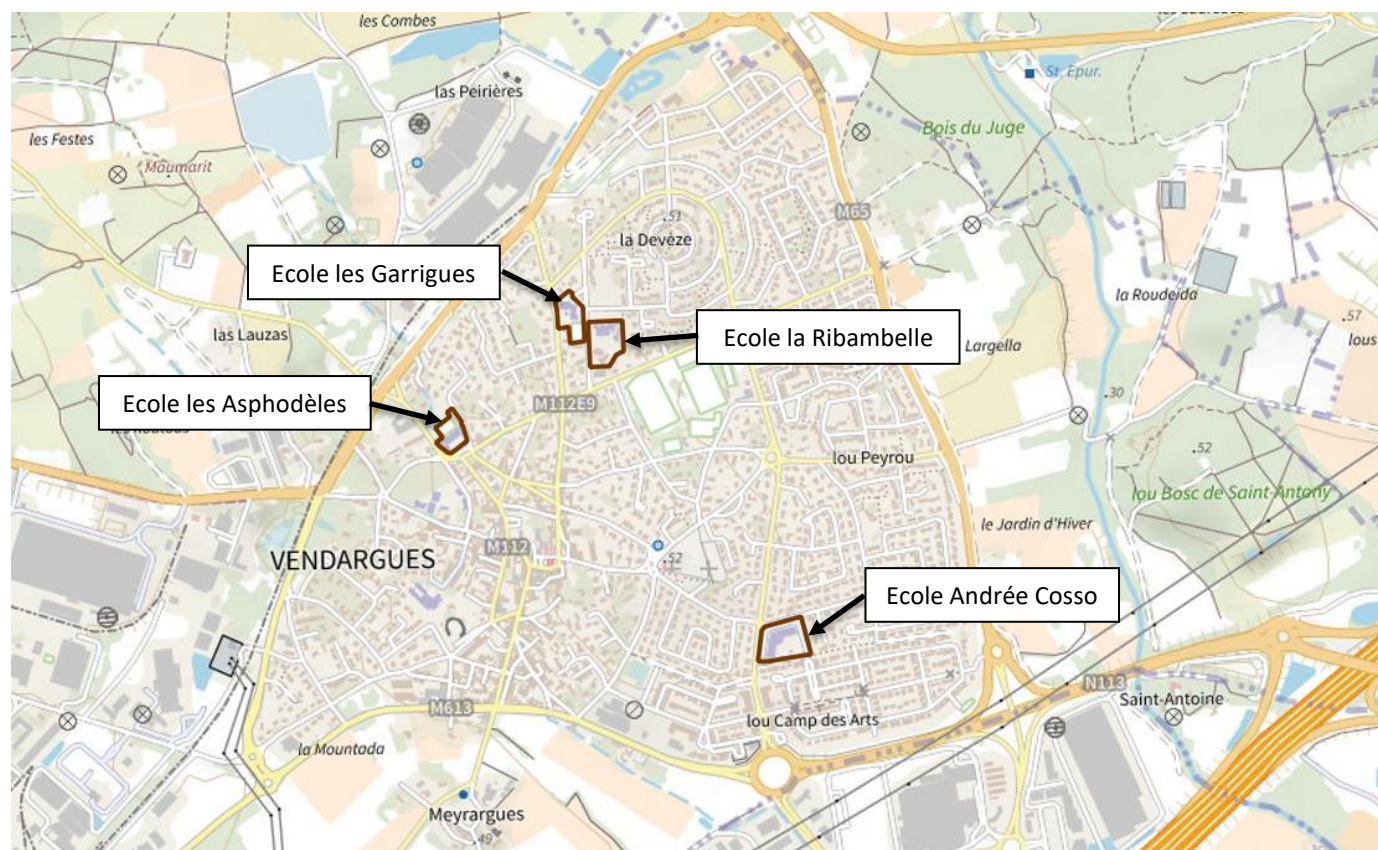


Illustration 1 : Localisation des écoles étudiées dans le cadre du projet

A. CONTEXTE ET OBJECTIFS



A.I. OBJECTIFS ET PRESENTATION DES MESURES ENVISAGEES

Outre les effets sur le bien-être et l'apport pédagogique de l'implantation de plus d'espaces verts au sein d'une cour d'école, le présent document aborde l'aspect de la gestion des eaux pluviales et notamment de l'amélioration du fonctionnement hydraulique de la cour en réduisant au maximum le ruissellement ou le stockage d'eau sur l'enrobé.

La mission porte notamment sur l'étude de la capacité de déconnexion des surfaces actives de la cour du réseau pluvial dans le but de désengorger ce réseau tout en participant à la recharge de la nappe.

Il est en ce sens proposé de mettre en place des mesures allant légèrement plus loin que la simple création d'espaces verts en lieu et place de surfaces actuellement imperméabilisées.

En effet, dans les zones où il est possible d'insérer de la végétation et où la création d'une zone de stockage apparaît cohérente avec la topographie du site, il est proposé de créer **des jardins de pluie, des zones en copeaux de bois ou bien en graviers** qui sont des espaces aménagés en matériaux fluents permettant la rétention des eaux pluviales ainsi que leur infiltration dans le sol, au plus près des zones où le ruissellement est généré.

Il existe cependant des espaces où il n'est pas possible d'implanter ces jardins ou de revoir les pentes de l'enrobé pour assurer le traitement des eaux pluviales un peu plus en aval. Il est par conséquent proposé de mettre en place **des puits d'infiltration** au niveau de points sensibles afin de permettre une infiltration directe des eaux pluviales tout en évitant le stockage de ces dernières sur l'enrobé. Il en est de même pour les descentes de toitures qui sont souvent directement reliées au réseau pluvial enterré ou qui débouchent sur l'enrobé de la cour. La mise en place de puits d'infiltration permet alors de directement recueillir l'eau issue de la toiture ce qui participe ainsi à la déconnexion de cette dernière du réseau pluvial.

La capacité de déconnexion des jardins de pluie peut également être augmentée, lorsque ceci est cohérent avec les surfaces collectées ou collectables, par la mise en place de puits d'infiltration ou **de tranchées drainantes** en leur sein. Etant donné les contraintes de profondeur des ouvrages ainsi que d'espace disponible pour la création des jardins, l'une ou l'autre solution peut être privilégiée. Le principe reste néanmoins semblable puisque ces structures fournissent une capacité de stockage supplémentaire.

Certains revêtements en enrobé sont également remplacés **par un revêtement drainant perméable**. Celui-ci permet d'infiltrer directement l'eau pluviale en fonction de sa porosité ainsi que de la perméabilité du sol. Sa mise en place est parfois couplée à la création de tranchées drainantes ou de chaussée réservoirs installées sous ce revêtement et qui permettent de significativement augmenter la capacité de déconnexion des portions de cour équipées de cette technologie.

A.II. PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT

L'objectif au niveau de chaque école étant d'établir le bilan des surfaces déconnectées du réseau, il convient de proposer – pour chaque mesure – un principe de dimensionnement venant faciliter la compréhension des résultats de cette étude.

En ce sens, le dimensionnement des jardins de pluie, des puits d'infiltration, des tranchées drainantes ainsi que les hypothèses prises sur le revêtement drainant sont donc explicités par la suite.

Jardin de pluie

Le principe du jardin de pluie est assez simple. Il s'agit d'un espace vert soit légèrement creusé par rapport au terrain naturel, soit équipé d'une revanche permettant de stocker de l'eau sur une hauteur prédéterminée.

Dans le cas du projet, et en raison du risque pour les enfants dans le cas où un ouvrage contienne de l'eau, la hauteur utile maximale (et donc stockée par le jardin) est de 0.20 m.

En termes de capacité de stockage, la dépression apportée par le jardin est considérée comme douce, ce qui a pour conséquence de prendre en compte une hypothèse sécuritaire sur sa capacité. Il est ainsi pris en compte que le jardin peut stocker 20 cm d'eau sur la moitié de l'emprise de celui-ci. Ainsi :

$$V_{\text{jardin de pluie}} = 0.2 * \left(\frac{S}{2}\right)$$

Avec S : Surface totale du jardin de pluie

En tant qu'espace vert à part entière, l'infiltration est quant à elle considérée sur l'ensemble de l'emprise du jardin de pluie.

Copeaux de bois

La création d'une zone en copeaux de bois revient à remplir une dépression plus franche qu'un jardin de pluie avec des copeaux qui représentent une surface plus souple que de l'enrobé et qui permettent surtout d'utiliser l'indice de vide entre les copeaux pour stocker un certain volume d'eau. Ces surfaces sont généralement adaptées aux aires de jeu.

La profondeur prise en compte pour le stockage de l'eau dépend notamment du secteur d'implantation et de la pente du terrain. L'indice de vide est considéré de manière sécuritaire à hauteur de 20 %. Le volume de rétention alors apporté est calculé de la façon suivante :

$$V_{\text{Copeaux}} = S_{\text{copeaux}} * h * p$$

Avec S_{copeaux} : Surface de la zone en copeaux de bois ;

h : hauteur de rétention (généralement comprise entre 0.2 m et 0.4 m) ;

p : Indice de vide au sein des copeaux (p=0.2).

Graviers

De la même manière que pour les copeaux de bois, certaines zones sont équipées de graviers roulés. Le principe est semblable : la profondeur de stockage considérée est variable et l'indice de vide est considéré de manière sécuritaire à hauteur de 20%.

Le volume de stockage est calculé de la même manière que pour les copeaux de bois, à savoir :

$$V_{\text{Graviers}} = S_{\text{Graviers}} * h * p$$

Avec S_{graviers} : Surface de la zone de graviers ;

h : hauteur de rétention (généralement comprise entre 0.2 m et 0.5 m) ;

p : Indice de vide au sein des graviers (p=0.2).

Puits d'infiltration

Le puits d'infiltration permet d'assurer un stockage de l'ordre du mètre cube sous le revêtement de la cour ou en complément d'un jardin de pluie. De plus, du fait d'un stockage sous-terrain et d'un fond non étanché, ce type d'ouvrage peut permettre d'atteindre des couches plus perméables que celles en surface ou proches de celle-ci.

Compte tenu de la variabilité des valeurs de perméabilité du sol, le dimensionnement des puits est ici étudié en termes de volume de stockage. En raison des différentes contraintes (niveau de la nappe et vidange par infiltration en 24 voire 48 h lorsque la perméabilité est critique), la capacité retenue de ces ouvrages est de 0.75 m³ et leur profondeur doit être adaptée à la contrainte de vidange.

Tranchée drainante

Une tranchée drainante est un ouvrage étalé en longueur et de faible largeur permettant d'assurer un stockage sur quelques dizaines de centimètres de profondeur. Selon son emplacement, le revêtement de surface peut varier entre de la terre végétale, des galets ou bien un revêtement drainant. L'eau est ensuite évacuée par infiltration. Dans le cadre du projet, qui vise avant tout à assurer une déconnexion de la cour du réseau pour les pluies fréquentes, la pose d'un drain au fond de la tranchée n'est pas recherchée.

Le dimensionnement de ces ouvrages se base principalement sur une section de 0.80 m de large pour 0.80 m de profondeur. Sur certaines cours, il peut localement être proposé de créer une tranchée plus large afin d'augmenter la capacité de déconnexion au réseau pluvial. L'impact quantitatif sur la déconnexion du réseau n'est alors qu'un simple facteur multiplicatif correspondant à la largeur retenue par rapport au dimensionnement type de 0.80 m.

Afin de ne pas créer trop de surface « vide » sous la surface de la cour, il est proposé de remplir ces structures de graves dont l'indice de vide est supposé à hauteur de 30% afin de maximiser l'efficacité de cette mesure.

Revêtement drainant

La pose d'un revêtement drainant intervient de manière fréquente dans le cadre des projets de désimperméabilisation et permet d'augmenter la surface active déconnectable et/ou de résoudre certaines problématiques de flaque. Lorsqu'une cour s'avère particulièrement contrainte, il est possible d'augmenter la déconnexion apportée par cette technique par la pose d'une couche de graves (indice de vide de 30 à 40%) d'une vingtaine de centimètres en dessous du revêtement drainant afin de permettre le stockage de l'eau avant infiltration.

Différentes technologies de revêtement drainant existent par ailleurs mais celles-ci ne sont pas définies en l'état actuel d'avancement du projet. Les différents matériaux utilisables proposent entre autres plusieurs coefficients de perméabilité (ou de porosité).

A.III. BILAN SUR LA DECONNECTION DU RESEAU

A.III.1. Pluie de référence retenue

Les données pluviométriques utilisées dans le cadre de cette étude sont issues de la station de Montpellier Fréjorgues.

La station pluviométrique de Montpellier Fréjorgues fournit des coefficients de Montana a et b pour différentes durées de pluie et périodes de retour. Ces coefficients sont issus d'un ajustement des données de précipitations par une loi de probabilité (méthode du renouvellement).

Le poste de Montpellier Fréjorgues dispose de données statistiques calculées sur une longue période de 37 ans (1982-2018).

L'intensité pluviométrique est reliée aux coefficients de Montana par la formule suivante :

$$I(mm/h) = a * t(h)^{-b}$$

Où a et b sont les coefficients de Montana précisés dans le tableau ci-dessous.

Montpellier - Fréjorgues	6' - 2h		2h - 6h		6h - 24h	
1982 - 2018	a	b	a	b	a	b
hebdomadaire	2.7	0.732	-	-	-	-
bi-mensuelle	4.9	0.681	5.8	0.895	-	-
mensuelle	7.6	0.685	7.9	0.701	11.9	0.924
bimestrielle	11.6	0.675	11.6	0.678	14.4	0.794
trimestrielle	14.7	0.668	14.3	0.676	17.3	0.785
semestrielle	21.9	0.615	23.0	0.794	19.2	0.683
annuelle	31.0	0.566	33.7	0.824	27.6	0.714

Tableau 1 : Coefficients de Montana de la station de Montpellier Fréjorgues (1982 – 2018)

La pluie de projet retenue dans le cadre de cette étude est la pluie 1 an d'intensité 1 heure. Pour un tel événement, les précipitations sont égales à 31 mm

A.III.2. Déconnexion du réseau et prise en compte de l'infiltration

A.III.2.1. Déconnexion du réseau pluvial en fonction du volume de stockage

L'efficacité des mesures mises en place sur la cour repose sur la valeur de 31 mm de hauteur d'eau précipitée en 1 heure. Celle-ci permet entre autres de définir la surface déconnectée du réseau pluvial par la mise en place de 1 m³ de rétention. En effet, en considérant que 31 mm d'eau tombe sur l'ensemble de la surface de la cour de l'école, il faut alors environ 32 m² de surface active pour « remplir » 1 m³.

Ainsi, 1 m³ de rétention permet de déconnecter du réseau pluvial communal une surface d'environ 32 m².

A.III.2.2. Prise en compte de l'infiltration

En plus du rôle de stockage joué par les mesures imaginées, le rôle de l'infiltration est primordial car celle-ci rend possible, ou non le stockage et surtout l'évacuation dans le sol sans passer par le réseau pluvial.

Afin de connaître la perméabilité ainsi que la composition du sol au droit des différents sites, plusieurs tests de perméabilité ont été réalisés dans la cour. Les résultats de ces tests sont disponibles au sein du dossier de subvention.

La perméabilité retenue dans le cadre de l'étude est de 8 mm/h correspondant à la perméabilité la plus défavorable mesurée sur site.

Cette valeur de perméabilité est notamment utilisée afin de connaître la hauteur d'eau que le sol est en capacité d'infiltrer en 24h. Cette valeur est par conséquent limitante vis-à-vis des mesures de stockage imaginées.

Dans le cas présent, la valeur de 8 mm/h permet d'infiltrer environ 20 cm en 24 heures, ce qui est tout juste compatible avec le dimensionnement du jardin de pluie qui propose une hauteur utile allant jusqu'à 20 cm.

A.III.3. Bilan général sur la déconnexion de la cour au réseau pluvial

L'aménagement de la cour est étudié en suivant les principes présentés plus tôt dans ce document. Dans cette partie, le détail de la méthode menant au calcul des surfaces déconnectées correspondantes à chaque mesure est explicité.

La somme des surfaces ainsi déterminées permet d'aboutir à la surface active totale déconnectable du réseau pluvial. Il convient ensuite de placer ces mesures de façon raisonnée afin de permettre un traitement efficace des eaux pluviales.

Espaces verts

Pour les occurrences de pluie les plus fréquentes et notamment pour l'occurrence annuelle considérée dans le cadre des projets de désimperméabilisation des cours d'école, il est généralement admis que les espaces verts sont en capacité d'infiltrer l'intégralité de leur impluvium. En ce sens, la surface déconnectée du réseau pluvial correspond à la surface de l'espace vert.

$$\text{Ainsi } S_{\text{déco_EV}} = S_{\text{EV}}$$

Jardin de pluie

En ce qui concerne le jardin de pluie, le principe est le même que celui de l'espace vert, à la différence que le volume ruisselé est directement stocké dans le jardin. Si l'infiltration n'est pas nulle, un jardin de pluie participe toujours à déconnecter son impluvium du réseau pluvial. En plus de cela, la capacité de stockage restante est calculée et convertie en surface déconnectable.

$$\text{Ainsi } S_{\text{déco_JDPtotal}} = S_{\text{JDP}} + S_{\text{déco_JDP}}$$

$$\text{Avec } S_{\text{déco_JDP}} = \left(\left(\frac{S_{\text{JDP}}}{2} * 0.2 \right) - (Crn * P * S_{\text{JDP}}) \right) * 32$$

Copeaux de bois

La création d'espaces en copeaux de bois suit le même principe que les jardins de pluie en termes de déconnexion des eaux pluviales du réseau. Il faut en effet considérer la capacité de stockage des copeaux ainsi que la déconnexion de l'impluvium direct de la zone en copeaux de bois.

$$\text{Ainsi } S_{\text{déco_CopeauxTotal}} = S_{\text{Copeaux}} + S_{\text{déco_Copeaux}}$$

$$\text{Avec } S_{\text{déco_Copeaux}} = \left((S_{\text{copeaux}} * h * p) - (Crn * P * S_{\text{Copeaux}}) \right) * 32$$

Avec S_{copeaux} : la surface occupée par la zone en copeaux de bois ;

P : la hauteur d'eau précipitée (en m)

Crn : le ratio entre le volume d'eau ruisselé et le volume d'eau précipité au niveau des espaces perméables pour la pluie de référence

h : hauteur de rétention (comprise entre 0.2 m et 0.4 m) ;

p : Indice de vide au sein des copeaux ($p=0.2$).

Graviers

De la même manière que pour le calcul du volume de stockage représenté par les zones en graviers, la déconnexion apportée suit le même principe que les zones en copeaux de bois. Seules les hypothèses de dimensionnement varient :

$$\text{Ainsi } S_{\text{déco_GraviersTotal}} = S_{\text{Graviers}} + S_{\text{déco_Graviers}}$$

$$\text{Avec } S_{\text{déco_Graviers}} = ((S_{\text{Graviers}} * h * p) - (Crn * P * S_{\text{Graviers}})) * 29$$

Avec S_{Graviers} : la surface occupée par la zone en graviers ;

P : la hauteur d'eau précipitée (en m)

Crn : le ratio entre le volume d'eau ruisselé et le volume d'eau précipité au niveau des espaces perméables pour la pluie de référence

h : hauteur de rétention (comprise entre 0.2 m et 0.5 m) ;

p : Indice de vide au sein des graviers ($p=0.2$).

Revêtement drainant

La prise en compte du revêtement drainant dans la déconnexion du réseau pluvial pour une pluie d'occurrence annuelle est semblable à ce qui est fait concernant un espace vert.

$$\text{Ainsi } S_{\text{déco_RD}} = S_{\text{RD}}$$

Dans le cas où le revêtement drainant mis en place est équipé d'une couche de graves placée directement en dessous de la structure sur une hauteur « h », la surface déconnectée par cette mesure est augmentée de la façon suivante :

$$S_{\text{déco_RD+graves}} = S_{\text{RD}} + (S_{\text{RDres}} * h * p * 32)$$

Avec : h égal à la hauteur de graves ;

p l'indice de vide de la grave mise en place.

La formule proposée prend en compte le fait que le revêtement drainant est en capacité de gérer son impluvium pour la pluie de projet et que la capacité de stockage de la structure réservoir est utilisée pour gérer le ruissellement provenant d'autres surfaces imperméables ou saturées.

Puits d'infiltration

Le dimensionnement du puits d'infiltration suit un principe type mais demande une étude plus fine au cas par cas que ce soit en termes d'implantation ou de hauteur utile à mettre en place. Le volume utile considéré est de 0.75 m^3 ce qui revient à déconnecter environ 24 m^2 de cour.

$$\text{Ainsi } S_{\text{déconnectée}} = V_{\text{puits}} * 32 = 24 \text{ m}^2$$

$$\text{Avec } V_{\text{puits}} = 0.75 \text{ m}^3$$

Tranchée drainante

La tranchée drainante participe en à la déconnexion du réseau notamment grâce à sa capacité de stockage et d'infiltration. En effet, quel que soit le revêtement de surface de la tranchée, étant donné que celle-ci est préférentiellement positionnée en point bas ou sur une zone qui intercepte les écoulements, la surface déconnectée par celle-ci correspond au volume pouvant être stocké puis infiltré en moins de 24 h multiplié par le ratio de déconnexion de 32 m²/m³.

$$\text{Ainsi } S_{\text{déconnectée}} = L * l * h * Iv * 32$$

Avec L : la longueur de la tranchée ;

l : la largeur de l'ouvrage ;

h : la profondeur de la tranchée ;

Iv : l'indice de vide de la grave utilisée (Iv = 0.3 à 0.4).

Etant donné que les surfaces en enrobées classiques ainsi que les toitures des bâtiments ne jouent aucun rôle dans la déconnexion de la cour au réseau pluvial, la somme des surfaces calculées ci-avant permet d'aboutir à la superficie totale déconnectable du réseau.

Nota Bene : Certains matériaux utilisés tels que les revêtements de type « platelage en bois » ou « Nidagravel » ne proposent pas de volume de stockage du ruissellement et sont rattachés à des surfaces comme les espaces verts ou les revêtements drainants.

B. MISE EN APPLICATION



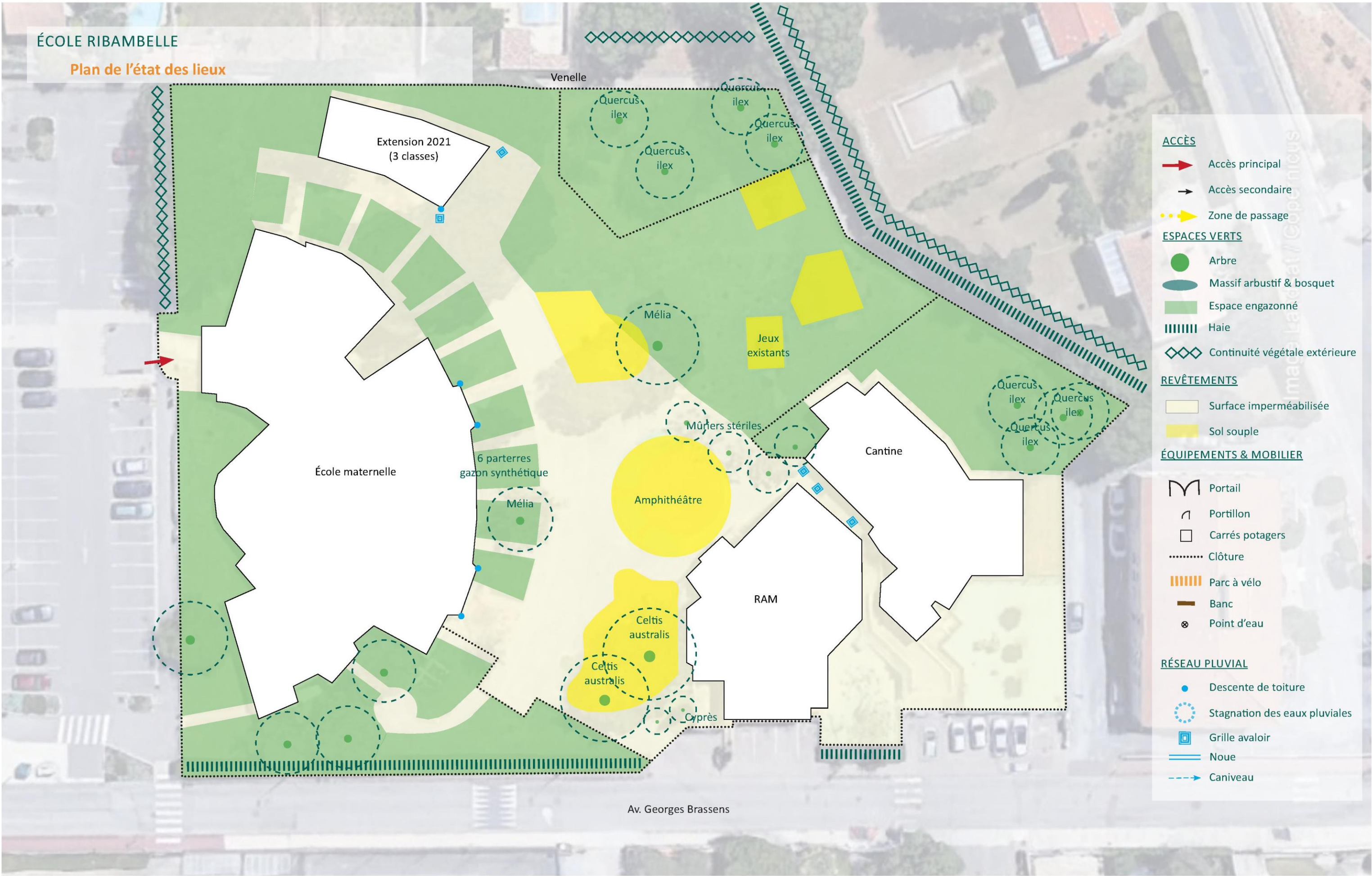
B.I. PRESENTATION DE L'ETAT ACTUEL

B.I.1. Situation actuelle

La cour de l'école la Ribambelle présente actuellement une surface d'espaces verts déjà intéressante puisqu'environ 1 443 m² sont naturels pour environ 1 539 m² de revêtement imperméable de type enrobé classique ou de revêtement mou pour les jeux. Le bâtiment occupe une superficie d'environ 1 470 m². La majorité des arbres sont situés au sein des espaces verts mais les quelques arbres insérés aux parties imperméabilisées de la cour ne possèdent aucune zone végétale autour de leur tronc pour respirer et se développer.

Un bâtiment de l'école a été réalisé en 2021 et présente une gestion des eaux pluviales qui mêle le ruissellement dans les espaces verts et les rejets directs vers le réseau enterré. Les autres zones de la cour sont globalement gérées par ruissellement soit vers le large espace naturel présent en point bas à côté de la cantine soit vers des grilles de collecte vers le réseau enterré. A ce propos, il apparaît que des zones de stagnation de l'eau se forment fréquemment dans ces zones naturelles situées en point bas local.

Le plan masse de la cour en état actuel est disponible ci-après :



B.II. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE EN SITUATION PROJET

B.II.1. Présentation de l'état projet

En état projet, la cour passe de 1 443 m² à environ 2 104 m² de surface perméable (pour 661 m² de surface désimperméabilisée par rapport à l'existant) ce qui représente presque 71 % des espaces extérieurs de l'école. Le tableau suivant présente la répartition des différentes mesures mises en place :

Occupation du sol	Surface (m ²)	Dont perméable (m ²)
Espaces verts	1 033 (pour 1 433 m ² existants)	1 033
Jardins de pluie	340	340
Revêtement drainant	194	194
Copeaux de bois	537	537
Tranchée drainante (ml)	65	0
Structure réservoir	194	0
Enrobé conservé	878	0
Bâtiment	1 470	0
Total	4 646	2 104 (dont 1 433 m² existants)

Tableau 2 : Détail des surfaces perméables en état projet

Le plan de l'aménagement projeté est disponible sur la page suivante :

ÉCOLE RIBAMBELLE

Plan Projet

LÉGENDE

Revêtement existant

Pavés drainants

Béton drainant

Mulch, copeaux de bois

Prairie, zone enherbée

Haie arbustive

Arbre existant

Localisation des troncs d'arbres

Carré potager

Pergola végétalisée

Assises bois

Portails, accès

Graviers

Stabilisé, clapicette

Massifs arbustifs

Massifs fleuris

Bordures rondins de bois

Arbre projet

Cabanes

Jeux



B.II.2. Bilan sur la déconnexion de la cour au réseau pluvial

B.II.2.1. Note de calcul sur la déconnexion

Le tableau précédent permet de calculer les surfaces de la cour déconnectables du réseau pluvial en suivant les formules explicitées plus tôt.

Concernant l'école étudiée, la pluie de référence est la pluie de retour 1 ans et d'intensité 1 heure dont la hauteur d'eau précipitée correspond à $31 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.

Espaces verts

Pour les espaces verts nouvellement créés, il a été vu précédemment que la surface déconnectée du réseau est équivalente à l'emprise de ces espaces verts.

Dans le cas présent, les aménagement projetés sur la cour mènent à une réduction de la surface d'espaces verts, qui sont remplacés par d'autres types de revêtement fluents. La surface correspondante est de 410 m^2 et il est fait le choix de considérer, par sécurité, une déconnexion négative afin de ne pas surestimer la surface réellement déconnectée.

Ainsi $S_{\text{déco_EV}} = -410 \text{ m}^2$

Jardins de pluie

Deux zones de jardin de pluie de 190 et 150 m^2 sont insérées au niveau de deux points bas de la cour pour une surface totale de 340 m^2 . La déconnexion apportée est la suivante :

$$\begin{aligned} S_{\text{déco_JDPtotal}} &= S_{\text{JDP}} + \left(\left(\frac{S_{\text{JDP}}}{2} * 0.2 \right) - (Crn * P * S_{\text{JDP}}) \right) * 32 \\ &= 340 + \left((170 * 0.2) - (0.74 * 31 \cdot 10^{-3} * 340) \right) * 32 \\ &= 1\,178 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Copeaux de bois

Deux espaces en copeaux de bois sont à distinguer. Il se trouve en effet que la zone en copeaux de bois réalisée au plus près de la cour (120 m^2) est plutôt plate et il est considéré que la hauteur utile de stockage y est de 40 cm tandis que la large zone située plus au Sud (417 m^2) ne s'implante pas sur un terrain plat. Il est par conséquent choisi de prendre une hauteur moyenne de stockage de 20 cm sur cette zone.

La déconnexion apportée par les 537 m^2 équipés de ce type de revêtement est la suivante :

$$\begin{aligned} S_{\text{déco_CopeauxTotal}} &= S_{\text{Copeaux}} + \left(\left((S_{\text{Copeaux1}} * h_1 * p) - (Crn * P * S_{\text{Copeaux1}}) \right) * 32 \right) \\ &\quad + \left(\left((S_{\text{Copeaux2}} * h_2 * p) - (Crn * P * S_{\text{Copeaux2}}) \right) * 32 \right) \\ &= 537 + \left((120 * 0.4 * 0.2) - (0.74 * 31 \cdot 10^{-3} * 120) \right) * 32 + \left((417 * 0.2 * 0.2) - (0.74 * 31 \cdot 10^{-3} * 417) \right) * 32 \\ &= 983 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Tranchée drainante

Un total de 65 mètres linéaires de tranchée drainant est mis en place au sein des jardins de pluie et des espaces en copeaux de bois. La tranchée possède les dimensions standards données plus tôt de 0.80 m de largeur pour 0.80 m de profondeur et un indice de vide sécuritaire de 0.3. La déconnexion correspondante est donc de :

$$\begin{aligned} S_{déconnectée} &= L * l * h * Iv * 32 \\ &= 65 * 0.8 * 0.8 * 0.3 * 32 \\ &= 399 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Revêtement drainant et structure réservoir

De la même manière que pour les espaces verts de la cour, la déconnexion apportée par la mise en place de revêtement drainant correspond à la surface occupée par cette technologie après travaux. Cette surface est de 194 m².

Il s'avère de plus que l'ensemble de la surface en revêtement drainant est également équipée d'une structure réservoir de 20 cm de hauteur utile. Conformément à ce qui a été expliqué dans un des paragraphes précédents, la déconnexion apportée par le couplage de ces méthodes est de :

$$\begin{aligned} S_{déco_RD+graves} &= S_{RD} + (S_{RD_{res}} * h * p * 32) \\ &= 194 + (194 * 0.2 * 0.3 * 32) = 194 + 372 \\ &= 566 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

B.II.2.2. Bilan sur la déconnexion

Les différentes mesures de stockage et de déconnexion des eaux pluviales sont réparties de façon homogène de sorte à drainer et infiltrer une grande partie du ruissellement généré sur la partie de la cour actuellement imperméabilisée.

Conformément aux différents documents de synthèse disponibles au sein du dossier de demande de subvention, le tableau suivant dresse le bilan sur la déconnexion de la cour en état projet :

Occupation du sol	Surface (m ²)	Dont perméable (m ²)	Dont déconnexion nouvelle (m ²)
Espaces verts nouvellement créés	-410	-410	-410
Jardins de pluie	340	340	1 178
Copeaux de bois	537	537	983
Tranchée drainante (ml)	65	0	399
Revêtement drainant	194	194	194
Structure réservoir	194	0	372
Total	855	661	2 716

Tableau 3 : Bilan sur la déconnexion de la cour du réseau pluvial en état projet

La désimperméabilisation de la cour de l'école la Ribambelle et les aménagements proposés participent finalement à déconnecter 2 716 m² de la cour du réseau pluvial de la ville de Vendargues pour un événement d'occurrence annuelle. Cela représente environ 49% de la superficie totale de l'établissement.

Des informations plus précises sur l'aspect hydraulique du projet d'aménagement sont disponibles au sein du dossier de demande de subvention (voir le tableau des gains et la fiche de synthèse hydraulique).