



# **DESIMPERMEABILISATION D'UNE COUR D'ECOLE, RETOUR D'EXPERIENCE**

## **ECOLE ELEMENTAIRE DE MACAU**

**Journée technique "désimperméabilisation : un atout  
pour adapter les territoires au climat de demain" - Mardi  
15 Novembre 2022**

# PROJET D'AMENAGEMENT D'UN ESPACE PUBLIC ET RENOVATION COMPLETE DE LA COUR D'ECOLE ELEMENTAIRE DE MACAU



# PROJET CONSECUTIF A UN CHANGEMENT DE DESTINATION D'UN BATIMENT

Construction d'un ALSH  
par la CDC  
nécessitant un  
aménagement des abords  
et libérant de nouveaux  
espaces

Démolition de  
l'ancienne  
maternelle

2019

2020



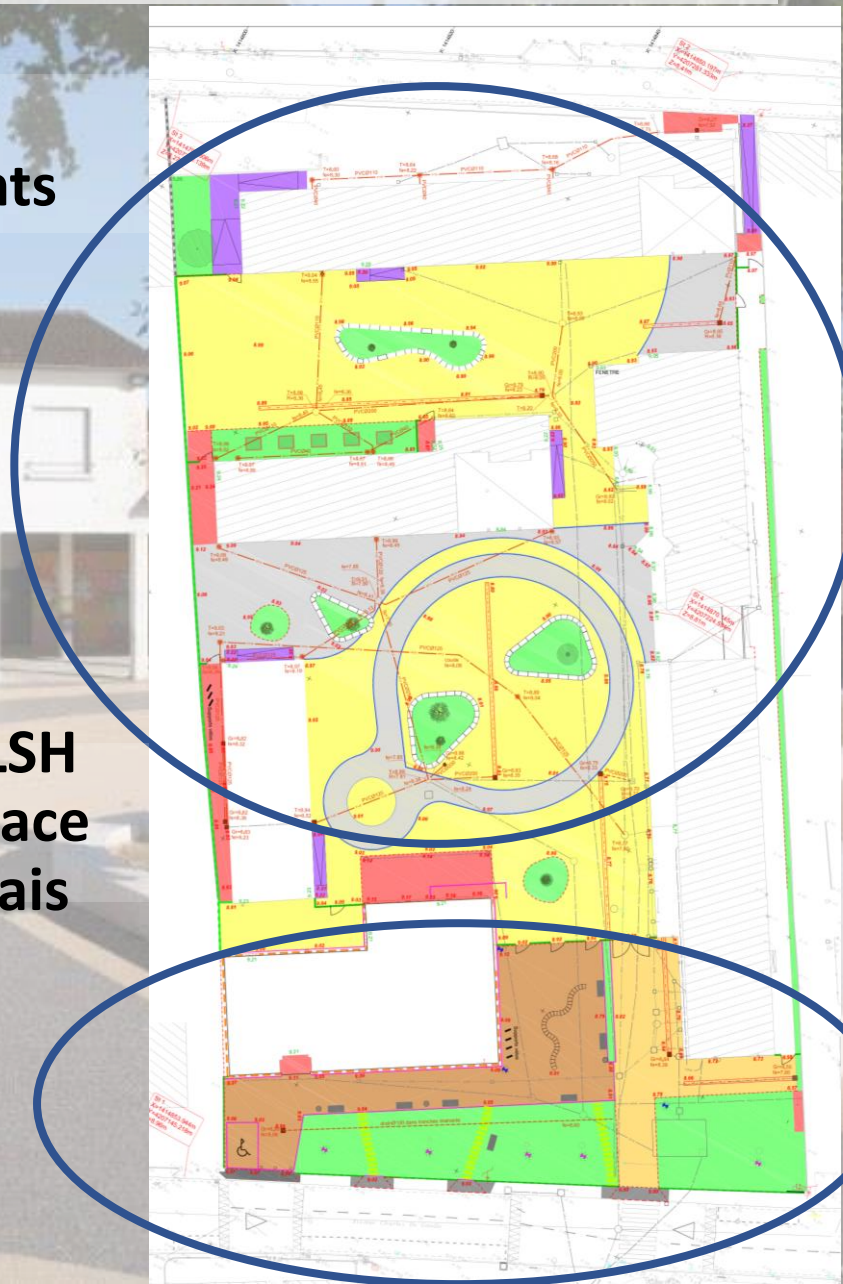
# PROGRAMME D'AMENAGEMENT EN PLUSIEURS TRANCHES

## TRANCHE 1 REALISEE

→ Rénover la cour vétuste de l'école et améliorer les conditions d'accueil des enfants



→ Aménager une entrée pour l'école et l'ALSH sous la forme d'un parvis pour créer un espace public favorable à la rencontre des Macaudais



# LES GRANDES ETAPES DU PROJET PHASE1

*juin 2019*

Début de la phase d'Etude Préliminaire Esquisse - Cabinet Métaphore

*novembre 2019*

Démolition ancienne école Maternelle

*août 2020*

Attribution de la consultation de MO au Cabinet Bercat

*sept 2020-Avril 2021*

Avant-Projet et projet avec la consultation des élus et des usagés pour la définition du projet

*juil 2021*

Attribution du MAPA Travaux  
SPIE BATIGNOLLES MALET lot 1 TP  
BOULERIS lot 2 Espaces Verts

*juil 2021*

Phase chantier – rénovation des réseaux et préparation du fond de forme

*août 2021*

Réalisation revêtement poreux  
JDM sous-traitant SPIE BATIGNOLES

*2 sept 2021*

Mise en service de la cour pour la rentrée 2021

*nov 2021*

Plantation EV à l'automne

*mars 2022*

Réception

## LA CONSULTATION DES ACTEURS

**Lors de la phase d'avant-projet plusieurs réunions de concertation ont permis de remonter les attentes pour cette réalisation.**

**Les acteurs concertés :**

- les élus,**
- l'équipe pédagogique,**
- le Conseil Municipal des Enfants,**
- les riverains,**
- les représentants des parents d'élèves**
- les services techniques...**

## LA CONSULTATION DES ACTEURS

Cette phase de concertation a permis de faire ressortir plusieurs problématiques :

DEMANDE	PROVENANCE
Utiliser l'eau de pluie pour l'arrosage	Elus
Favoriser la pénétration des eaux pluviales à la parcelle	Elus
Améliorer la sécurité autour de l'entrée de l'école	Elus/Parents d'élèves
Développer le stationnement	Parents d'élèves
Lutter contre les phénomènes de chaleur	Equipe pédagogique
Stopper les phénomènes de rétention d'eau à l'entrée du restaurant scolaire	Equipe pédagogique
Créer un parcours ludique	Equipe pédagogique
Lutter contre la genrification de la cour	Equipe pédagogique
Développer la part des espaces verts	Elus/Equipe pédagogique
Pallier au piétinement des espaces verts	Services Techniques
Création d'une aire multisports	Conseil Municipal des Enfants

## OBJECTIFS DU PROJET

- Améliorer la sécurité aux abords de l'école
- Infiltrer à la parcelle les eaux de la cour pour limiter les rejets dans le réseau pluvial et les phénomènes de rétention d'eau
- Améliorer le cadre de vie des enfants en végétalisant davantage et en luttant contre les phénomènes d'ilots de chaleur



## ORIENTATIONS TECHNIQUES PRISES A CARACTERE ENVIRONNEMENTAL

- Réfection de la cour en résine drainante (revêtement poreux)
  - Enrobé drainant pour le cheminement piéton (revêtement poreux)
  - Création d'un espace vert sur le parvis (espaces verts)
  - Extension et création d'espaces verts dans la cour (espaces verts)
  - Utilisation d'une cuve tampon (poste de relevage pluvial) pour arroser les espaces verts
- 

# ORIENTATIONS TECHNIQUES PRISES A CARACTERE ENVIRONNEMENTAL

INDICE	MODIFICATIONS	DATE
01	ETABLISSEMENT DU DOCUMENT	26/01/2022
02	sens couverture portillons	21/03/2022



PLAN DE RECOLEMENT  
VOIRIE EP EU

ECHELLE  
1/200

DATE  
21/03/2022

N° de chantier  
936930

Nom du maître d'ouvrage	Ca plan est la propriété de MALET Batignolles. Tout droit est réservé au reproduit sans son consentement.	Indice du plan	02	P	H	A	L	O	T	T	P
PLAN REALISE SOUS MENSURA GENIUS											

LEGENDE	
	Voirie avec trottoirs pavés (01 - sans pavés)
	Voies sans trottoirs
	Voies sans trottoirs (02)
	Voies sans trottoirs (03)
	Voies sans trottoirs (04)
	Voies sans trottoirs (05)
	Voies sans trottoirs (06)
	Voies sans trottoirs (07)
	Voies sans trottoirs (08)
	Voies sans trottoirs (09)
	Voies sans trottoirs (10)
	Voies sans trottoirs (11)
	Voies sans trottoirs (12)
	Voies sans trottoirs (13)
	Voies sans trottoirs (14)
	Voies sans trottoirs (15)
	Voies sans trottoirs (16)
	Voies sans trottoirs (17)
	Voies sans trottoirs (18)
	Voies sans trottoirs (19)
	Voies sans trottoirs (20)
	Voies sans trottoirs (21)
	Voies sans trottoirs (22)
	Voies sans trottoirs (23)
	Voies sans trottoirs (24)
	Voies sans trottoirs (25)
	Voies sans trottoirs (26)
	Voies sans trottoirs (27)
	Voies sans trottoirs (28)
	Voies sans trottoirs (29)
	Voies sans trottoirs (30)
	Voies sans trottoirs (31)
	Voies sans trottoirs (32)
	Voies sans trottoirs (33)
	Voies sans trottoirs (34)
	Voies sans trottoirs (35)
	Voies sans trottoirs (36)
	Voies sans trottoirs (37)
	Voies sans trottoirs (38)
	Voies sans trottoirs (39)
	Voies sans trottoirs (40)
	Voies sans trottoirs (41)
	Voies sans trottoirs (42)
	Voies sans trottoirs (43)
	Voies sans trottoirs (44)
	Voies sans trottoirs (45)
	Voies sans trottoirs (46)
	Voies sans trottoirs (47)
	Voies sans trottoirs (48)
	Voies sans trottoirs (49)
	Voies sans trottoirs (50)
	Voies sans trottoirs (51)
	Voies sans trottoirs (52)
	Voies sans trottoirs (53)
	Voies sans trottoirs (54)
	Voies sans trottoirs (55)
	Voies sans trottoirs (56)
	Voies sans trottoirs (57)
	Voies sans trottoirs (58)
	Voies sans trottoirs (59)
	Voies sans trottoirs (60)
	Voies sans trottoirs (61)
	Voies sans trottoirs (62)
	Voies sans trottoirs (63)
	Voies sans trottoirs (64)
	Voies sans trottoirs (65)
	Voies sans trottoirs (66)
	Voies sans trottoirs (67)
	Voies sans trottoirs (68)
	Voies sans trottoirs (69)
	Voies sans trottoirs (70)
	Voies sans trottoirs (71)
	Voies sans trottoirs (72)
	Voies sans trottoirs (73)
	Voies sans trottoirs (74)
	Voies sans trottoirs (75)
	Voies sans trottoirs (76)
	Voies sans trottoirs (77)
	Voies sans trottoirs (78)
	Voies sans trottoirs (79)
	Voies sans trottoirs (80)
	Voies sans trottoirs (81)
	Voies sans trottoirs (82)
	Voies sans trottoirs (83)
	Voies sans trottoirs (84)
	Voies sans trottoirs (85)
	Voies sans trottoirs (86)
	Voies sans trottoirs (87)
	Voies sans trottoirs (88)
	Voies sans trottoirs (89)
	Voies sans trottoirs (90)
	Voies sans trottoirs (91)
	Voies sans trottoirs (92)
	Voies sans trottoirs (93)
	Voies sans trottoirs (94)
	Voies sans trottoirs (95)
	Voies sans trottoirs (96)
	Voies sans trottoirs (97)
	Voies sans trottoirs (98)
	Voies sans trottoirs (99)
	Voies sans trottoirs (100)

**ETIQUETTE GEOREFERENCEMENT**

Lévé réalisé par : Damien BOUZINAC  
N° Consultation DT : 2021042900171P7  
N° Consultation DICT : 2021070294412s  
LEVE LE : 16/07/21 - 24/08/21  
et LE : 12/01/22

Technologie de mesure employée :  
 Tachéomètre N° de série : 72930199  
 GPS N° de série : 5743F00005

AGENCE DE BORDEAUX  
Certificat n° 2021-06-155 A  
Incertitude de la classe A  
X-Y : 10cm Z : 10cm

Rattachements :  
 Planimétrie : Système Lambert 93 - CC45  
 Altimétrie : NGF-IGN69 (grille RAF09)

5.0m 10.0m 15.0m 20.0m



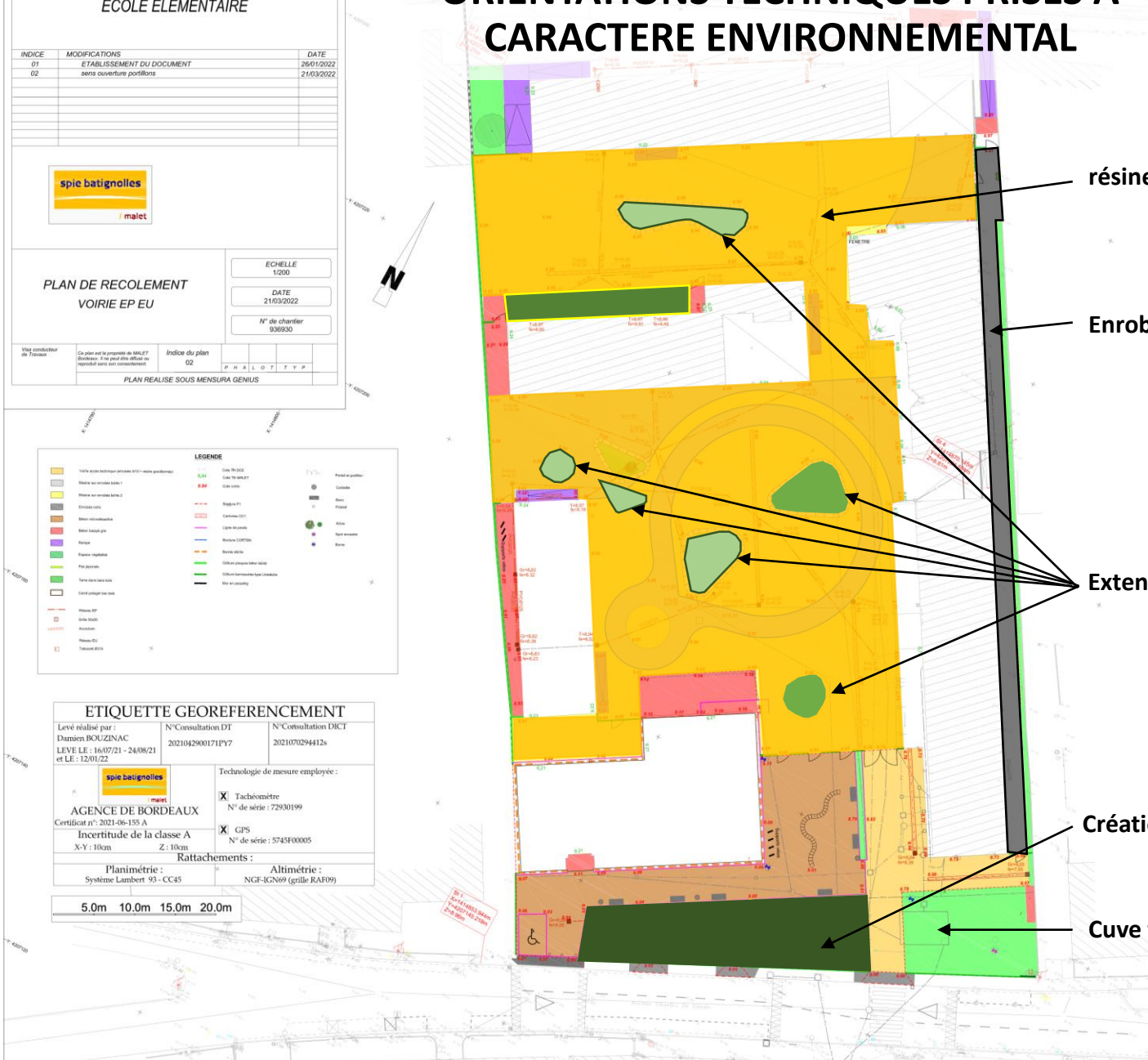
résines drainantes

Enrobé drainant pour le cheminement piéton

Extension/création d'espaces verts dans la cour

Création d'un espace vert sur le parvis

Cuve tampon pour arroser les espaces verts



## SOLUTION TECHNIQUE RETENUE RESINES DRAINANTES

### *Extrait du cctp*

#### **4.2.2.2. Cours d'école en résines drainantes**

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des prestations suivantes conformément aux normes et réglementations en vigueur :

- Réglage et compactage du fond de forme ;
- Reprofilage en GNT B 0/20 mm sur une épaisseur de 0.05 m ;
- **Résines drainantes** sur une épaisseur de 0.05 m de type Hydro'Way® ou équivalent y compris pose de profilés aluminium en délimitation de coloris.

Types de liants : Polymères Epoxydiques

Dosage : 3%

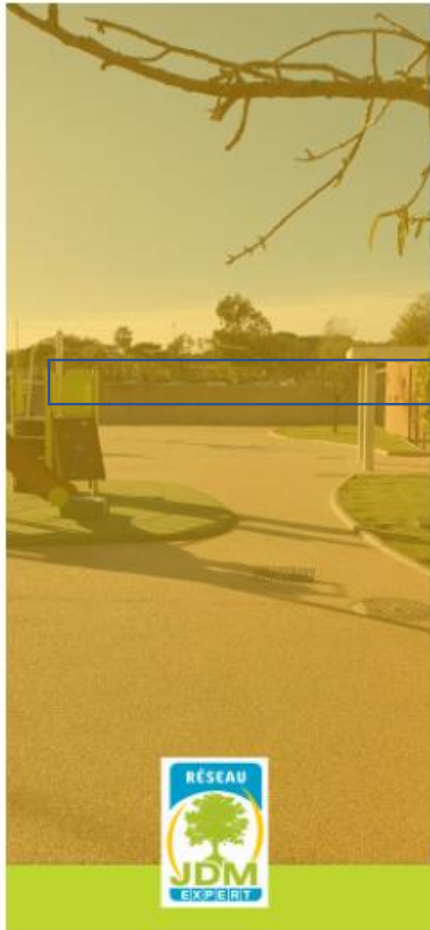
Granulats : calcaire ou marbre lavé séché (18 < LOS < 30 / 25 < MDE << LOS < 30 / 25 < MDE <35)

Taux de perméabilité du revêtement :  $K = 10^{-1}$

Epaisseur : 5 cm : carrossable

→ Solution technique retenue éligible aux aides mises en œuvre par l'Agence Adour Garonne

# SOLUTION TECHNIQUE RETENUE RESINES DRAINANTES



## Sol perméable Hydro'way®

### Cour d'écoles :

- Crèches
- Primaire
- Collège
- Lycées



## SOLUTION TECHNIQUE RETENUE RESINES DRAINANTES

- Sol perméable composé de granulats assemblés avec un liant polymère générant 30% de vide
- Une fondation GNT est nécessaire sur 40cm pour une circulation PL (<26 T)
- Dans le cas de sol démontrant une imperméabilité, la réalisation d'une chaussée drainante peut être nécessaire
- Pouvoir percolant 100 litres/sec/m<sup>2</sup> → *permet une gestion de l'eau pluviale au point d'impact*
- Circulable VL (3cm) et PL maxi 26 tonnes (5cm)



# SOLUTION TECHNIQUE RETENUE RESINES DRAINANTES

## Fabrication & mise en oeuvre

La fabrication se réalise directement sur chantier à l'aide de matériel spécifique et de personnels formés et agréés.

### ***Finition talochée***

La finition d'un sol Hydro'way® est mécanique, réalisée à l'aide d'une truelle mécanique. L'opérateur marche sur le sol, et opère un travail de serrage et assure une finition parfaitement lisse. Notre solution est complètement adaptée aux crèches, permettant l'évolution de très jeunes enfants sans aucun danger.

### ***Normalisation CSTB***

Tous les test de glissance, notamment la conformité de glissance en pieds chaussés. Toutes nos références de granulats sont conforme à la norme PC 18.


[Lien vers la fiche CSTB](#)



## RESINES DRAINANTES RETOUR D'EXPERIENCE

Objectif d'infiltration à la parcelle des eaux de la cour pour limiter les rejets dans le réseau pluvial et les phénomènes de rétention d'eau → atteint

Objectif d'amélioration du cadre de vie des enfants en végétalisant davantage et en luttant contre les phénomènes d'ilots de chaleur → atteint



Revêtement poreux permettant une percolation de l'eau

Revêtement plus clair et ventilé captant et conservant moins la chaleur

# RESINES DRAINANTES RETOUR D'EXPERIENCE

FORCES	FAIBLESSES
Phénomènes de rétention d'eau disparu	Charge de circulation limitée à 26 tonnes
Infiltration à la parcelle des eaux fonctionnelle	Problème de glissance à la suite d'une malfaçon
Baisse de la chaleur par rapport à l'enrobé	
Solution technique subventionnée	
Produit esthétique	



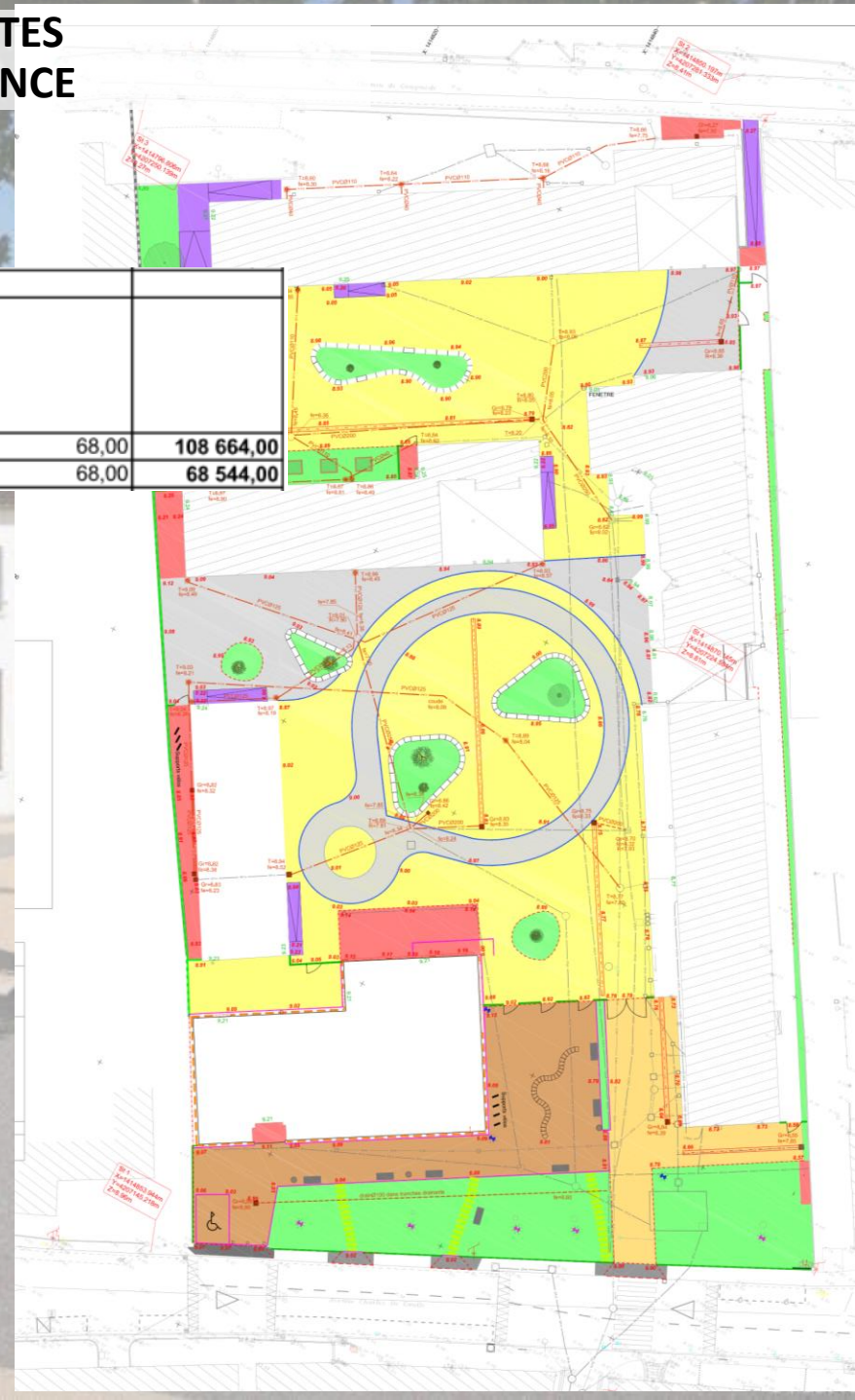


# RESINES DRAINANTES RETOUR D'EXPERIENCE

2.4	<b>Résines drainantes (Cf Plan et CCTP)</b> - Réglage et compactage du fond de forme - Reprofilage GNT B ép 0,05 m - Résines drainantes ép. 5cm - Fourniture et pose des profilés alu en délimitation de coloris				
2.4.a	Cour sud	M <sup>2</sup>	1 598,00	68,00	<b>108 664,00</b>
2.4.b	Cour Nord	M <sup>2</sup>	1 008,00	68,00	<b>68 544,00</b>

→ Prix unitaire 68€ht/m<sup>2</sup>

→ 177 208 €HT pour une surface de 2 606 m<sup>2</sup>



# VEGETALISATION DES ESPACES

→ 365 m<sup>2</sup> d'espaces végétalisés dans la cour de récréation

→ 310 m<sup>2</sup> d'espaces renaturés dans l'espace public

→ 3 arbres plantés

→ 65 m<sup>2</sup> d'espaces verts anciennement clôturés ouverts aux écoliers avec carrés potagers pour les programmes pédagogiques



## BILAN DU PROJET

Objectif d'infiltration à la parcelle des eaux de la cour pour limiter les rejets dans le réseau pluvial et les phénomènes de rétention d'eau → atteint

Renaturation d'une partie de l'espace

## BILAN DU PROJET

**Renaturation de  
l'espace**



**Amélioration du cadre de vie des enfants en végétalisant davantage et en luttant contre les phénomènes d'îlots de chaleur → atteint**

**Augmentation de  
l'ombrage à terme**



**Espaces verts  
accessibles aux enfants**



# VEGETALISATION DES ESPACES RETOUR D'EXPERIENCE

FORCES	FAIBLESSES
Infiltration à la parcelle des eaux fonctionnelle	Piétinement incompatible avec les espaces plantés hors pelouse
Baisse de la chaleur par rapport à l'enrobé	Coût de l'arrosage les premières années d'installation
Amélioration du cadre de vie et de travail des enfants	
Favorable à la biodiversité	

## VEGETALISATION DES ESPACES RETOUR D'EXPERIENCE

→ 37 576 €HT de frais de plantation

→ Dont 9 836 €HT de végétaux

→ 3 280 €HT de frais d'entretien pendant 1 an + garantie de reprise

→ Coût total du projet : 619 266,31 €HT

→ Coût éligible aux aides de l'Agence de l'eau Adour Garonne au titre de la réduction des pollutions domestiques et pluviales: 404 721,30 €ht pour 283 304 € de subventions octroyées.





**FIN**

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

**Julien LABECOT – DST Macau**

**Journée technique "désimperméabilisation : un atout  
pour adapter les territoires au climat de demain" - Mardi  
15 Novembre 2022**