

RAPPORT D'ESSAIS

Plaine des Sports Monadey T4 TALENCE (33)

Diagnostic d'un terrain de football en gazon synthétique

Norme :
NF P90-112 (Mars 2023)

Rapport technique CEN TR 17519

RAPPORT N°R240837-B1

Intervention du 28/05/24



Ce rapport est constitué de 18 pages et 3 annexes
- Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale
- Les résultats ne sont valables que sur les échantillons testés, au moment de l'essai

SOMMAIRE

1- IDENTIFICATION	3
2- OBJET DES ESSAIS	4
3- HISTORIQUE	5
4- EXAMEN VISUEL	5
4.1- Environnement, bordurage et gestion de l'eau	5
4.2- Equipements.....	6
4.3- État de la surface.....	6
4.4- Diagnostic de conformité des installations selon bonnes pratiques CEN TR 17519.....	6
5- ESSAIS SUR SITE	9
5.1- Relevé des pentes et dimensions – Altimétrie selon carroyage FFF	9
5.2- Mesures de la vitesse d'infiltration de l'eau	9
5.3- Localisation des drains de champ et regards au Géoradar	10
5.4- Sondages manuels à l'aplomb du fond de forme.....	11
5.5- Vidéo inspection à partir des regards accessibles.....	13
5.6- Vidéo inspection à partir des sondages	15
5.7- Compacité au pénétromètre léger de type PANDA	15
6- ESSAIS EN LABORATOIRE	16
6.1- Analyse de la grave de fondation.....	16
6.2- Analyse GTR du fond de forme	17
7- CONCLUSION	18

1- IDENTIFICATION

DÉTAIL DU DEMANDEUR	
Nom du demandeur	UNIVERSITE DE BORDEAUX A l'attention de Christophe BOIREAU
Adresse	351 cours de la Libération – CS 10004 33405 TALENCE CEDEX
DÉTAIL DU SITE	
Nom du Site	Plaine des Sports Monadey T4 - Terrain de grands jeux en gazon synthétique
Adresse	Allée Pierre de Coubertin 33400 TALENCE

Intervention réalisée par : William ROGER, Technicien Infrastructures
Martin DEBOVE, Technicien Site Région Sud-Ouest

Date d'intervention : 28/05/2024



Vue aérienne du terrain en étude (image Google Maps)

2- OBJET DES ESSAIS

LABOSPORT est intervenu pour réaliser un diagnostic sur un terrain en gazon synthétique en vue d'une rénovation à la Plaine des Sports Monadey T4 à Talence (33).

Les exigences techniques prises en référence comme base de contrôle sont extraites de :

- *La norme française NF P90-112 « Terrains de grands jeux en gazon synthétique ». Mars 2023*
- *Rapport technique : CEN TR 17519*

Le contrôle s'appuie sur des essais, mesures et observations sur site.

Son contenu se décline comme suit :

- Examen visuel, environnement et abords.
- Évaluation de la migration des microplastiques dans l'environnement.
- Relevé des pentes, altimétrie par carroyage et dimensions du terrain.
- Localisation des drains de champ avec un Géoradar.
- Sondages manuels sur drains de champ et hors drain, incluant :
 - ✓ Découpe du gazon
 - ✓ Description des profils (épaisseur et nature des différentes couches rencontrées)
 - ✓ Prélèvement de matériaux
 - ✓ Prises de photographies, examen visuel
 - ✓ Rebouchage des sondages
- Mesure de la vitesse d'infiltration de la couche de fondation selon la norme EN 12616.
- Essais de compacité au pénétromètre léger type PANDA.
- Vérification du fonctionnement du réseau de drainage au niveau des regards et sur les drains de champ découverts sur sondage, avec passage caméra.

Ces essais sont complétés d'essais en laboratoire :

- Analyse de la grave de fondation.
- Analyse GTR du fond de forme.

La présente mission a pour objectif d'établir la nature et l'état des infrastructures du terrain en gazon synthétique, dans l'objectif d'une rénovation de la surface synthétique conformément à la norme NF P 90-112.

3- HISTORIQUE

D'après nos recherches sur le site Remonter le Temps.fr couplées avec les informations recueillies sur place, le terrain était un synthétique sablé et a été rénové en 2014. Le gazon actuellement en place est un Limonta max S45 infillpro SBR + une sous-couche Recticel RLER 250 LAN et un système terradrain football D8-MRT.



Vue aérienne de 1997 – Vue aérienne de 2010 – Vue aérienne de 2012 (via remonter le temps ign)

4- EXAMEN VISUEL

4.1- Environnement, bordurage et gestion de l'eau

Le terrain est délimité par :

- Une bordure béton sur les petits côtés.
- Un caniveau à grille sur les grands côtés avec une bordure béton.
- Un grillage haut ceinturant le terrain
- Des filets pare-balls derrière les buts.



Caniveau et bordure béton sur grand côté – Bordure béton sur petit côté - Grillage



Circulation béton périphérique – Grillage et filets pare-balls – Zone de stockage béton

4.2- Equipements

Le terrain possède quatre buts à 7 rabattables et deux buts à 11. Il est équipé de quatre mâts d'éclairage et de 3 bancs de touche.



Mât d'éclairage – Abris de joueurs – But à 11

4.3- État de la surface

Le gazon présente une usure marquée avec de nombreuses pliures et déchirures.



Pliures du gazon - Décalage de ligne – Déchirures – Végétation

4.4- Diagnostic de conformité des installations selon bonnes pratiques CEN TR 17519

Examen visuel de conformité des installations selon les bonnes pratiques CEN TR 17519 (recommandations).



Vue aérienne (Google Maps)

Nord



PROFIL DU TERRAIN

- Pente du terrain (**objectif : $\leq 0,5\%$**). Pente en toit de 0,5 à 0,55%. **Partiellement conforme aux recommandations.**

ACCES DES UTILISATEURS AU TERRAIN

- Clôture périmétrale : **Conforme aux recommandations**
- Le terrain est clôturé par un grillage haut.
- Porte d'accès : **Conforme aux recommandations**
- Les utilisateurs peuvent accéder au terrain uniquement par des portes d'accès (piétons ou maintenance).
- Station de nettoyage aux portes d'accès : **Non conforme aux recommandations**
- Il n'y a pas de station de nettoyage.



Accès piéton et maintenance avec portail

BLOCAGE DE LA MIGRATION PERIMETRALE DES GRANULATS

La migration périmétrale est bloquée par au moins une des options suivantes :

- Terrain en dépression : **Non**
- Barrière haute (minimum 50 cm) : **Non**
- Barrière basse (minimum 20 cm) et zone tampon : **Non**
- Le terrain présente un système de récupération des eaux de ruissellement sur les points bas.
- Zone tampon large avec pente intérieure : **Non**
- Aucune zone tampon en « dur » (pavés, bitume par exemple ; conçue pour récupérer facilement les matériaux de remplissage dispersés) de 50 cm de large et pentée vers la surface en gazon synthétique n'est positionnée sur les côtés de l'aire de jeu. Le gazon synthétique arrive jusqu'au caniveau périmétral sur ces cotés mais aucune zone tampon périphérique inclinée vers l'aire de jeu n'est présente.
- Des risques de projections de matériaux de remplissage sont possibles. Des granulats sont présents à l'extérieur du terrain au-delà de la clôture. **Les barrières de confinement en place ne sont pas conformes aux recommandations.**

COLLECTE ET FILTRATION DES EAUX DE SURFACE

- Drainage des eaux de surface : **Conforme aux recommandations**
- Filtration des eaux de surface : **Non conforme aux recommandations. Il n'y a pas de bacs de décantations.**
- Entretien du filtrage des eaux de surface : **Non applicable**

MAINTENANCE

- Porte d'accès pour maintenance : **Conforme aux recommandations**
 - Le terrain dispose d'une porte d'accès pour les engins de maintenance. Cette porte est verrouillable.
- Zone de nettoyage des engins de maintenance : **Non conforme aux recommandations**
 - L'accès des engins de maintenance n'est pas équipé d'une zone de nettoyage.
- Engins de maintenance : **Non diagnostiqué (pas d'équipement)**
 - Pour rappel, les engins de maintenance doivent limiter la projection des granulats hors du terrain.
- Zone pour déneigement : **Non diagnostiqué**
 - Pour rappel, le terrain doit disposer d'une zone de stockage pour déneigement et cette zone doit permettre la collecte des granulats lors de la fonte de la neige. Le terrain possède une zone de stockage.
- Granulats de recharge : **Non diagnostiqué (pas de stock disponible)**

Pour rappel, le terrain doit disposer d'une zone de stockage pour les granulats de recharge et cette zone doit permettre la collecte des granulats.

VESTIAIRE

- Systèmes de drainage : **Non diagnostiqué**
 - Les sols de vestiaires mouillés et les espaces de douches, toilettes... doivent comporter des systèmes de drainage équipés de pièges à sédiments adaptés pour capter tout matériau de remplissage délogé.

Synthèse du diagnostic :

Selon les informations obtenues lors de l'inspection, l'installation du terrain n'est pas conforme aux recommandations du CEN TR 17519.

Par conséquent, le terrain actuel n'est probablement pas en mesure de respecter la proposition de l'ECHA d'une limite annuelle de rejet de granulats dans l'environnement de 50 kg/an/terrain (*).

(*) document ECHA/RAC/RES-O-0000006790-71-01/F du 11 juin 2020

5- ESSAIS SUR SITE

5.1- Relevé des pentes et dimensions – Altimétrie selon carroyage FFF

Les pentes sont déterminées à l'aide d'un relevé par niveau laser, complété d'une mesure des dimensions au décamètre. L'altimétrie par carroyage est également réalisée avec un niveau laser.

Les dimensions du terrain sont de 100 x 60 m environ. Les dégagements sont de 2,5 m. Le terrain présente une pente en toit entre 0,5 et 0,55 %. L'altimétrie réalisée par carroyage est non conforme aux exigences. Les résultats complets sont présentés en annexes 2 et 3.

Pour rappel, la norme NF P90-112 recommande une pente en toit entre 0,5 et 1,0 % avec l'axe longitudinal horizontal. Le règlement FFF ne tolère aucun point supérieur à ± 15 mm par rapport à la cote théorique.

5.2- Mesures de la vitesse d'infiltration de l'eau

La vitesse d'infiltration verticale de l'eau est mesurée à l'aide d'un cylindre double anneau enfoncé dans le sol. De l'eau est versée dans ce double anneau, le temps d'infiltration de l'eau est mesuré. La vitesse en est déduite. Ce mode opératoire est conforme à la norme NF EN 12616.



Mesure de vitesse d'infiltration verticale sur sous-couche

Six mesures de vitesse d'infiltration sont réalisées au niveau des sondages (4 sur la couche de fondation telle que découverte après découpe du gazon synthétique) et 1 mesure est réalisée sur la sous-couche préfabriquée et 1 mesure sur l'enkadrain. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

Sondages	S1	S3	S4	S5	S7	S8
Vitesse d'infiltration de l'eau I ($\times 10^{-4}$ m.s ⁻¹) sur couche de fondation	0,43		0,098	0,15	0,35	
Vitesse d'infiltration de l'eau I ($\times 10^{-4}$ m.s ⁻¹) sur sous-couche						28
Vitesse d'infiltration de l'eau I ($\times 10^{-4}$ m.s ⁻¹) sur enkadrain		>100				

Les vitesses d'infiltrations sur couche de fondation sont non conformes sur les 4 points réalisés. Les vitesses d'infiltration sur sous-couche et enkadrain sont conformes sur les 2 points réalisés.

Les exigences de vitesse d'infiltration pour une couche de fondation drainante, sont $I \geq 1.10^{-4}$ m/s, d'après la norme NF P90-112.

5.3- Localisation des drains de champ et regards au Géoradar

La localisation du réseau de drainage est réalisée à l'aide d'un géoradar.

Quelques échos ont été trouvés sur le terrain, sans qu'un positionnement avec des espacements cohérents ne soit détecté.



Appareil Géoradar

Pour rappel, la norme NF P90-112 recommande une pose des drains longitudinalement ou en épi à 45° (dans la configuration de pente en toit recommandé par la norme). L'espacement maximal pour des drains Ø65 mm et plus est de 10 m maximum dans le sens de la plus forte pente.

5.4- Sondages manuels à l'aplomb du fond de forme

Huit sondages sont réalisés à l'aplomb du fond de forme. Leur localisation est précisée en annexe 1 dans le plan de localisation des essais. Les épaisseurs et les observations réalisées sur les sondages sont compilées dans le tableau ci-après :

Sondages	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Gazon synthétique : ~45 mm								
Sous-couche amortissante : ~11 mm								
Enkadrain : 7 mm								
Grave de fondation 0/16 mm concassée grise	4 cm, aspect très fermé	7,5 cm, aspect très fermé	5 cm, aspect très fermé	1 cm, aspect très fermé	1 cm, aspect très fermé	2 cm, aspect très fermé	3,5 cm, aspect très fermé	<1 cm, aspect très fermé. Présence de petites rigoles de ruissellement en surface
Tout-venant sablo-graveleux alluvionnaire rougeâtre/orangeâtre/gris/beige très compact, cohésif								

Pour rappel, la norme NF P 90-112 exige une épaisseur de couche de fondation de minimum 15 cm, une hauteur de gravier de 15 cm minimum au-dessus du drain, une largeur supérieure ou égale au diamètre du drain + 5 fois le diamètre du plus gros élément de gravier.

Les photos sont présentées ci-après.



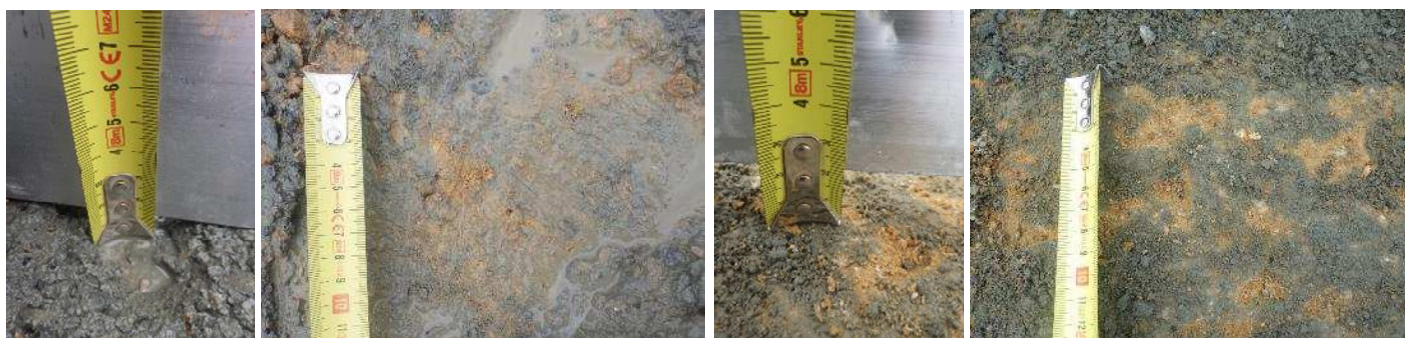
S1 : Épaisseur de grave – Aspect du tout-venant – Gazon et sous-couche - Enkadrain



S2 : Épaisseur de grave de fondation – S3 : Épaisseur de grave de fondation – Aspect du tout-venant



S4 : Épaisseur de grave de fondation – Aspect du tout-venant – Aspect de surface de la grave de fondation



S5 : Épaisseur de grave de fondation – Aspect du tout-venant – S6 : Épaisseur de grave de fondation – Aspect du tout-venant

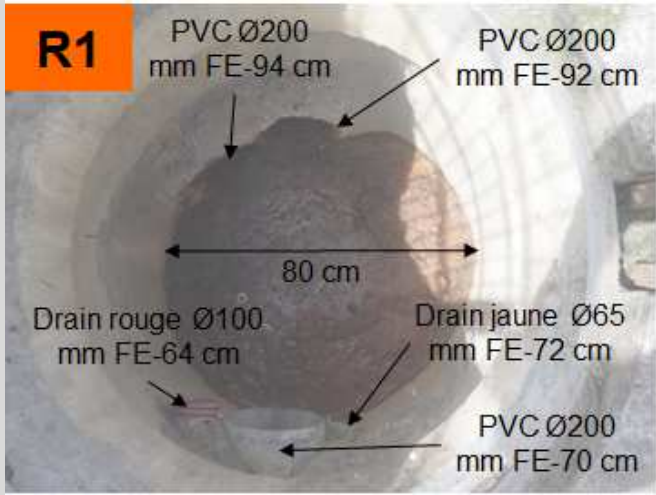
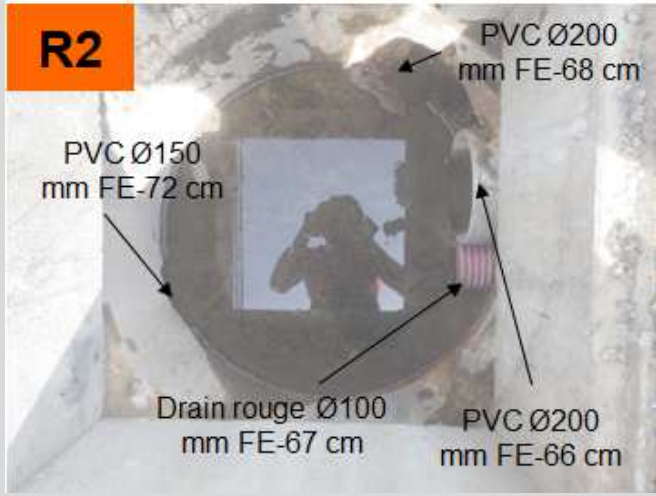


S7 : Épaisseur de grave de fondation – Aspect du tout-venant – S8 : Aspect du tout-venant

5.5- Vidéo inspection à partir des regards accessibles

Les vidéos inspections ont été réalisées au niveau des regards accessibles à l'aide d'une valise caméra et un dévidoir.

L'ensemble des observations et prises de mesures sont compilées dans le tableau ci-dessous :

Points	Photo et description du regard	Observations
R1		Plaque en fonte Ø64 cm. Terre et fibres synthétiques en fond. <u>PVC</u> : Arrêt à 16 m sur encrassement du PVC. <u>Drain jaune</u> : Drain totalement bouché à 2,6 m.
		
		
Points	Photo et description du regard	Observations
R2		Regard béton 50x50 cm puis Ø62 cm avec plaque béton 60x60 cm, eau stagnante en fond. <u>Drain jaune</u> : Arrêt à 1,3 m sur blocage. <u>PVC</u> : Présence de dépôts sur tout le linéaire inspecté. Arrêt à 34 m.



Points	Photo et description du regard	Observations
R3		Regard 30x30 cm, plaque en fonte, bouteille plastique et eau en fond. PVC : Présence de dépôts sur tout le linéaire inspecté. Arrêt à 16 m.

Points	Photo et description du regard	Observations
R4		Eau stagnante, présence de déchets dans le regard.
	Pas de passage caméra	

FE : fil d'eau, mesuré par rapport à la surface du regard.

Le plan de localisation des regards est présenté en annexe 1.

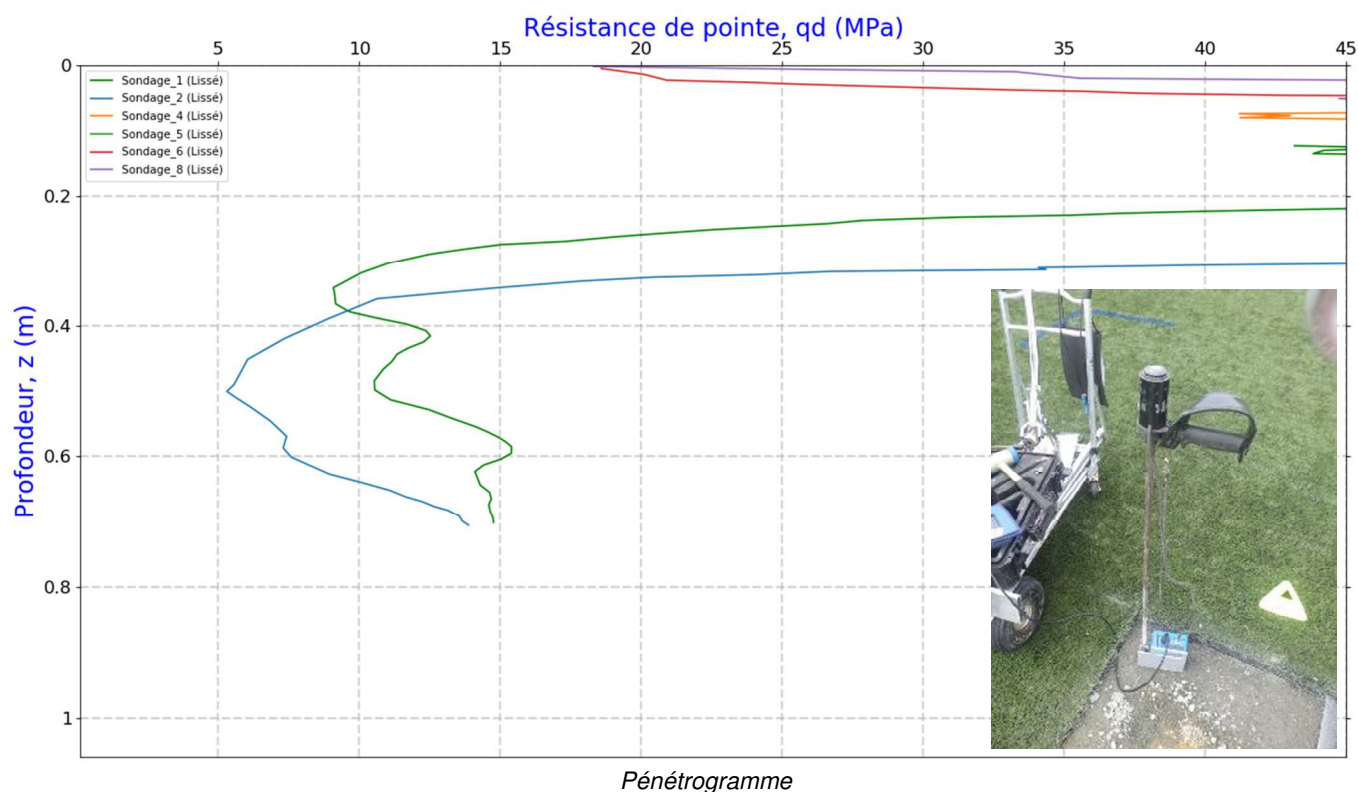
5.6- Vidéo inspection à partir des sondages

Aucun passage caméra n'a été effectué depuis les sondages (aucun drain trouvé).

5.7- Compacité au pénétromètre léger de type PANDA

Les essais de compacité du sol du fond de forme sont réalisés à l'aide d'un pénétromètre léger de type PANDA, à partir du fond de forme. L'essai consiste à enfoncer dans le sol une pointe métallique de dimensions définies, et à mesurer la résistance du sol à l'enfoncement de la pointe, en fonction de la profondeur. Les résultats sont enregistrés, pour être présentés sous forme de courbe faisant apparaître la résistance du sol en fonction de la profondeur.

Les points de localisation sont présentés en annexe 1.



Les compacités sont élevées dès que l'on a passé la couche de grave non cohésive. Ces valeurs sont cohérentes avec un sol cohésif, ayant été probablement traité aux liants hydrauliques.

Pour les points où la couche cohésive a pu être traversée, la résistance redevient plus faible passé 25 à 30 cm environ, ce qui est probablement la profondeur à partir de laquelle on retrouve des sols non cohésifs.

Les résultats peuvent être interprétés de la façon suivante :

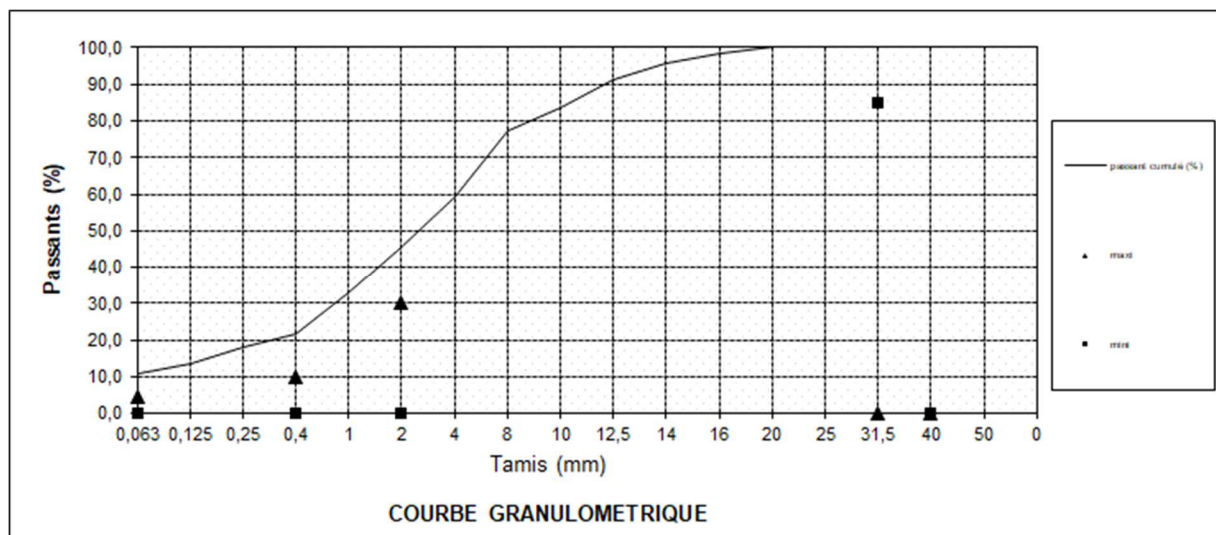
- En-dessous de 3 MPa : portance faible à nulle.
- De 3 à 5 MPa : portance faible, à peine suffisante pour réaliser les travaux et faire circuler des engins de chantier dans de bonnes conditions. Déformations du sol au passage des engins de chantier.
- De 5 à 10 MPa : portance suffisante pour la circulation d'engins de chantier. Déformations restant possibles au passage des engins.
- Au-delà de 10 MPa : bonne portance pour tous travaux de construction de terrains de sport.

6- ESSAIS EN LABORATOIRE

6.1- Analyse de la grave de fondation

Une analyse granulométrique et équivalent de sable a été réalisé sur un mélange des sondages 1, 2, 3 et 6.

Les résultats complets sont présentés ci-après :



ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE selon EN 933-1																			
Ouverture des tamis (mm)		0,063	0,125	0,25	0,4	1	2	4	8	10	12,5	14	16	20	25	31,5	40	50	0
Passants cumulés (%)		10,7	13	18	22	33	46	60	77	84	91	96	98	100	100	100	100	100	100
Exigences NF P90-112	maxi	4,5			10		30												
	mini	0			0		0									85			

Essais réalisés	Résultats	Exigences
Granulométrie	0/16 mm	-
Equivalent de sable	36	SE ≥ 60

La grave analysée présente une granulométrie non conforme sur les trois tamis. L'équivalent de sable est également non conforme aux exigences de la norme NF P90-112.

Résultats :

D = 16 mm

Passant à 0,063 mm = 10,7 %

Passant à 0,4 mm = 22 %

Passant à 2 mm = 46 %

SE = 36

Exigences de la norme NF P90-112

14 mm ≤ D ≤ 31,5 mm

Passant à 0,063 mm < 4,5 %

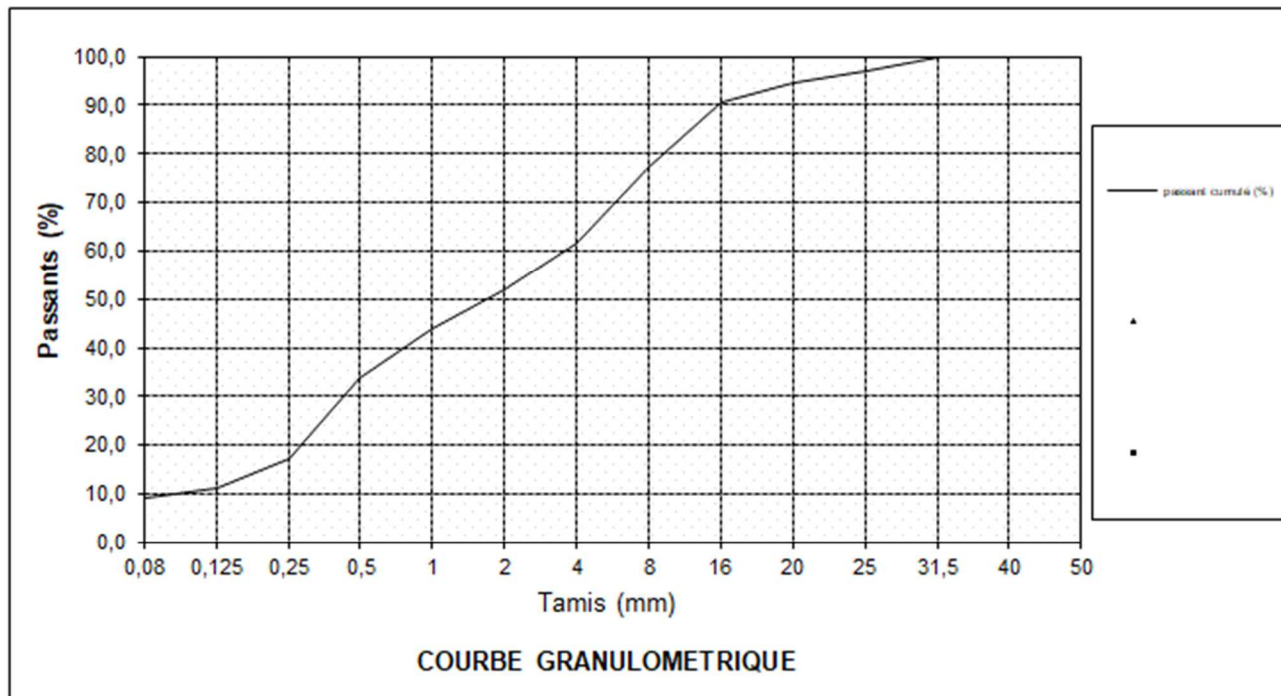
Passant à 0,4 mm < 10 %

Passant à 2 mm < 30%

SE ≥ 60

6.2- Analyse GTR du fond de forme

Une analyse GTR du fond de forme a été réalisé sur un mélange des sondages 1 et 4. Il s'agit d'un sol de type B3. Ce sont des sols graveleux, généralement insensibles à l'eau.



ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE selon EN 933-1

Ouverture des tamis (mm)	0,08	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	20	25	31,5	40	50
Passants cumulés (%)	9,1	11	17	34	44	52	62	77	91	95	97	100	100	100

Essais réalisés	Résultats	Exigences
Granulométrie	0/25 mm	-
Teneur en eau (%)	14,9%	
Valeur de bleu VBS	0,19	

Classification GTR	
B3	Les matériaux classés B3 sont des sols graveleux, généralement insensibles à l'eau. Dans certains cas, leur insensibilité à l'eau doit être confirmée.

Il n'y a pas d'exigences sur ce point dans la norme NF P90-112. Cependant, il existe des exigences de portance (30 MPa minimum) sur le fond de forme et la couche de fondation.

7- CONCLUSION

Les éléments ci-dessous prennent comme références les exigences de la norme NF P 90-112. Les suggestions de travaux prennent également comme hypothèse le respect des exigences de la norme NF P90-112.

Configuration générale

Le terrain présente une pente en toit avec chaque versant entre 0,5 et 0,55%. L'altimétrie selon le carroyage de la FFF est non conforme aux exigences. Le terrain possède un système d'évacuation des eaux de ruissellement sur les points bas. Des améliorations sont à prévoir pour lutter contre la migration du granulat dans l'environnement. Le terrain possède de nombreux décalages de lignes, déchirement de gazon ainsi que des absences de gazon et sous-couche ponctuellement. **Il est nécessaire de prévoir une correction de planéité ainsi qu'une correction de nivellement.**

Couche de fondation

La couche de fondation présente des épaisseurs nettement non conformes sur les points de contrôle. Les vitesses d'infiltration réalisées en surface sont toutes non conformes à la norme NF P90-112. L'équivalent de sable est non conforme à la norme NF P90-112. La granulométrie est également non conforme. **Cette couche de fondation n'a pas les caractéristiques attendues selon le descriptif de la norme NF P 90 112.**

Dans l'hypothèse d'une infrastructure imperméable, cette couche de fondation n'est pas protégée des venues d'eau, et n'est donc pas un support fiable.

Cette couche peut néanmoins servir de fond de forme à une nouvelle structure conforme aux exigences de la norme NFP90 112.

Réseau de drainage

Aucun réseau de drainage n'a été détecté. Il est possible qu'un ancien réseau soit présent mais celui-ci ne doit pas être fonctionnel. Le drainage du terrain s'effectue de manière horizontale via l'enkadrain présent entre la sous-couche et la couche de fondation jusqu'au caniveau en U sur les points bas.

Une remise en conformité avec les exigences de la norme NF P 90 112 suppose la création d'un réseau de drainage complet, y compris drains de champ et drains collecteurs.

Fond de forme

Le terrain présente un fond de forme de type B3, généralement insensible à l'eau. Les compacités sont satisfaisantes.

En cas de conservation d'un système de drainage horizontal :

D'après la norme NF P 90 112 : « Les calculs hydrauliques de dimensionnement du dispositif de collecte des eaux traversant le procédé de gazon synthétique doivent permettre la jouabilité du terrain 20 minutes après tout épisode pluvieux ne dépassant pas la pluviométrie maximale par durée de 30 minutes, obtenue sur une période de retour de 10 ans auprès de la station météo de référence locale ».

Si cette solution technique était retenue, en plus des justifications hydrauliques nécessaires, il est nécessaire de prévoir, d'une part, un rechargement de la couche de fondation, pour arriver à une épaisseur minimale de 15 cm en tous points du terrain. Il est également nécessaire de prévoir une imperméabilisation de cette couche de grave, ainsi que des dispositifs adaptés en points bas pour la collecte des eaux des dispositifs de drainage horizontal.

Les exigences des infrastructures doivent être maintenues en termes de portance, pentes, planéité, traficabilité et nivellement comme décrites dans la norme.

Dans tous les cas, si l'on souhaite profiter de la portance offerte par la structure actuelle, et économiser des terrassements en déblais et des risques de problèmes de portance, il y a lieu de prévoir un rechargement en matériau de couche de fondation, qui va entraîner un relèvement important du niveau fini du terrain. Cela suppose des aménagements des abords et/ou des systèmes de bordure du terrain.

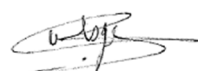
Nous vous conseillons de réaliser les travaux en période estivale pour diminuer les risques éventuels de problème de portance.

Nous vous conseillons également de consulter les instances de football par rapport au classement attendu du terrain.

Le Mans, le 9 août 2024

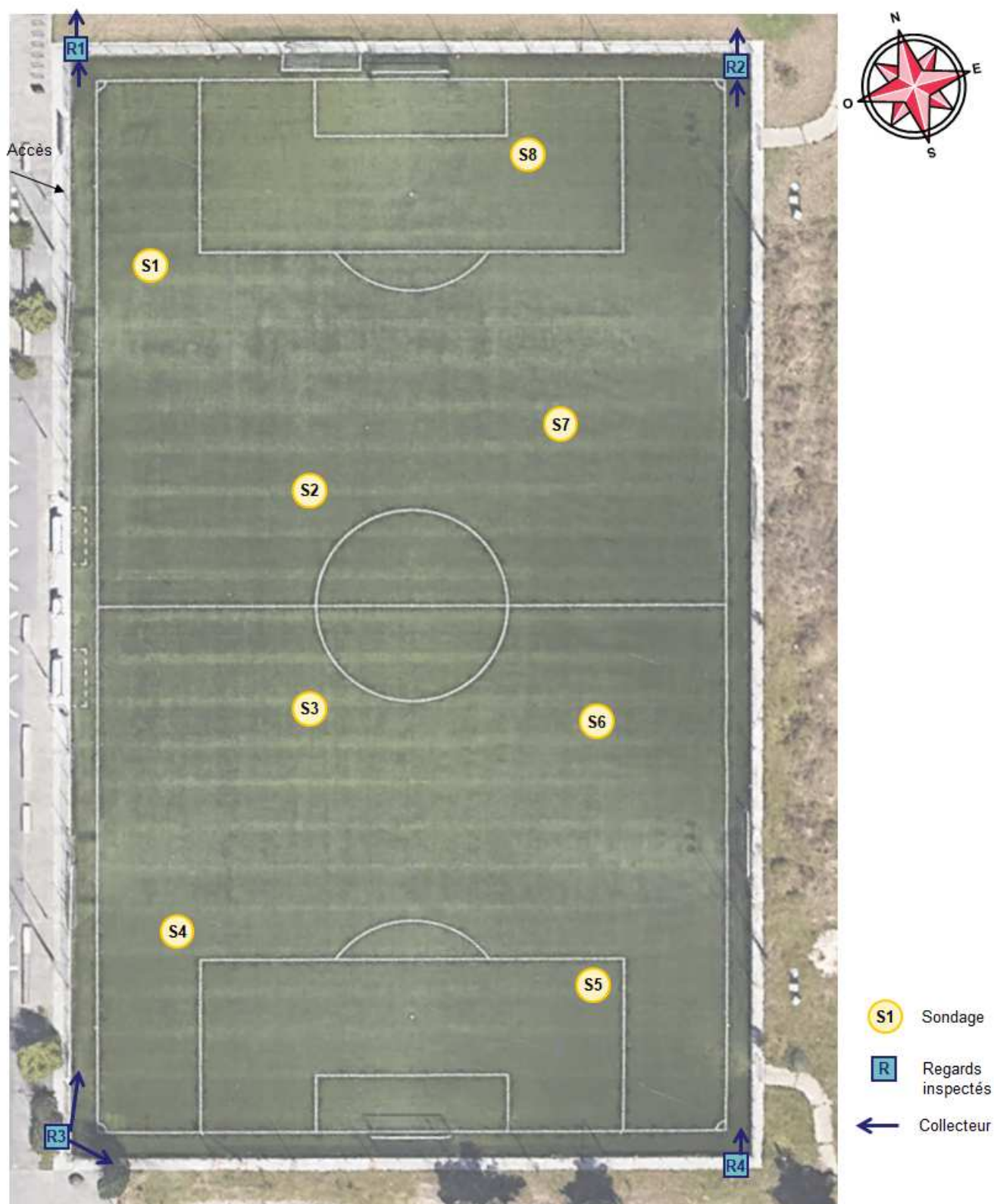


Olivier L'HOSTIS
Responsable Dpt. Infrastructures



William ROGER
Technicien Infrastructures

ANNEXE 1 : PLAN DES SONDAGES ET DU RESEAU DE DRAINAGE



ANNEXE 2 : PLAN DU RELEVÉ DE PENTES ET DES DIMENSIONS

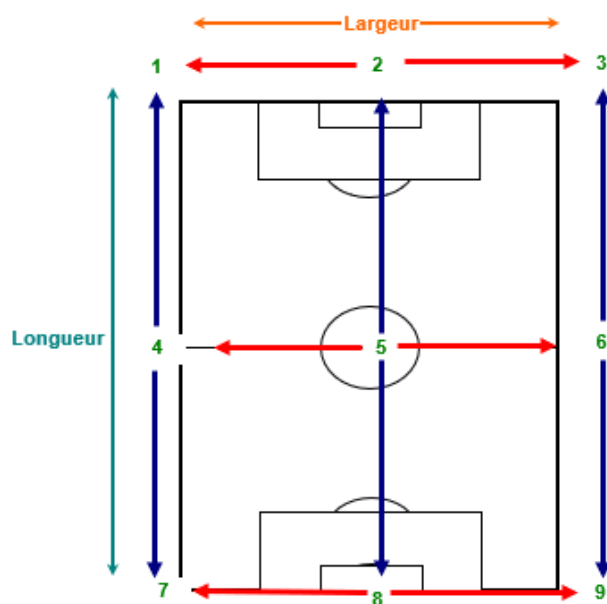
Longueur du terrain (en m) 100 m

Largeur du terrain (en m) 60 m

cotes de la surface de jeu (en cm)

1 :	163	2 :	147	3 :	163
4 :	161	5 :	146	6 :	163
7 :	161	8 :	144,5	9 :	160

pentes du terrain					
Pente	%	C1	C2	Delta H	Distance
2 - 1	-0,53%	1,47	1,63	-0,16	30,00
2 - 3	-0,53%	1,47	1,63	-0,16	30,00
5 - 4	-0,50%	1,46	1,61	-0,15	30,00
5 - 6	-0,50%	1,46	1,61	-0,15	30,00
8 - 7	-0,55%	1,45	1,61	-0,17	30,00
8 - 9	-0,52%	1,45	1,60	-0,16	30,00
4 - 1	0,04%	1,63	1,61	0,02	50,00
5 - 2	0,02%	1,47	1,46	0,01	50,00
6 - 3	0,00%	1,63	1,63	0,00	50,00
4 - 7	0,00%	1,61	1,61	0,00	50,00
5 - 8	-0,03%	1,45	1,46	-0,01	50,00
6 - 9	-0,06%	1,60	1,63	-0,03	50,00



ANNEXE 3 : PLAN DU RELEVÉ ALTIMÉTRIQUE PAR CARROYAGE

1 bis 0,3 0,04 ok											6 bis -1,2 -1,46 ok											11 bis 2 1,74 non ok		
1 -1,3 -1,56 ok	2 0,4 0,14 ok	3 0,2 -0,06 ok	4 0,9 0,64 ok	5 0,5 0,24 ok	6 -1 -1,26 ok	7 0,9 0,64 ok	8 0,2 -0,06 ok	9 1,2 0,94 ok	10 1,5 1,24 ok	11 2 1,74 non ok														
12 bis 0,5 0,24 ok	12 0,5 0,24 ok	13 0 -0,26 ok	14 -0,2 -0,46 ok	15 0 -0,26 ok	16 -0,1 -0,36 ok	17 0,9 0,64 ok	18 0,15 -0,11 ok	19 0,1 -0,16 ok	20 0,15 -0,11 ok	21 0,7 0,44 ok	22 1,2 0,94 ok	22 bis 0,7 0,44 ok												
23 2 1,74 non ok	24 0,4 0,14 ok	25 0 -0,26 ok	26 0,6 0,34 ok	27 1,3 1,04 ok	28 1,1 0,84 ok	29 -0,15 -0,41 ok	30 0,15 -0,11 ok	31 0 -0,26 ok	32 0,1 -0,16 ok	33 0,6 0,34 ok														
34 -1,5 -1,76 non ok	35 -1,8 -2,06 non ok	36 0,5 0,24 ok	37 0,75 0,49 ok	38 0,65 0,39 ok	39 1 0,74 ok	40 0,15 -0,11 ok	41 0 -0,26 ok	42 -0,7 -0,96 ok	43 -1,2 -1,46 non ok	44 -1,3 -1,56 non ok														
45 -2,8 -3,11 non ok	46 -1,4 -1,71 non ok	47 -0,3 -0,61 ok	48 -0,4 -0,71 ok	49 0,55 0,24 ok	50 0,2 -0,11 ok	51 0 -0,31 ok	52 -0,7 -1,01 ok	53 0 -0,31 ok	54 0,2 -0,11 ok	55 0,8 0,49 ok														
56 bis -0,5 -0,81 ok	56 0,2 -0,11 ok	57 1,2 0,89 ok	58 0,6 0,29 ok	59 0,4 0,09 ok	60 0,55 0,24 ok	61 1 0,69 ok	62 -0,5 -0,81 ok	63 -0,8 -1,11 ok	64 1 0,69 ok	65 1 0,69 ok	66 bis 1,5 1,19 ok													
67 1,5 1,19 ok	68 1,6 1,29 ok	69 1,4 1,09 ok	70 2 1,69 non ok	71 1,8 1,49 ok	72 1,6 1,29 ok	73 0 -0,31 ok	74 1,35 1,04 ok	75 1,9 1,59 non ok	76 1,8 1,49 ok	77 0,9 0,59 ok														
67 bis 0 -0,31 ok											72 bis 1,7 1,39 ok											77 bis 0,6 0,29 ok		

Conclusion	
Ecart maximum	3,11
Altimétrie conforme	Non conforme