

RAPPORT D'ESSAIS

Campus INP TOULOUSE (31)

Diagnostic d'un terrain de football/rugby en gazon synthétique

Norme :
NF P90-112 (Mars 2023)

Rapport technique CEN TR 17519

RAPPORT N°R240093-A1

Intervention du 19/02/2024



Ce rapport est constitué de 20 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.....	7
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	10
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- Sondages manuels à l'aplomb du drainage.....	12
5.6- Vidéo inspection à partir des regards accessibles	14
5.7- Vidéo inspection à partir des sondages	17
5.8- Compacité au pénétromètre léger de type PANDA	17
6- ESSAIS EN LABORATOIRE	18
6.1- Analyses GTR du fond de forme.....	18
7- CONCLUSION	19

1- IDENTIFICATION

DÉTAIL DU DEMANDEUR	
Nom du demandeur	TOULOUSE INP A l'attention de Sylvie SERRES
Adresse	6 Allée Émile Monso 31029 TOULOUSE CEDEX 4
DÉTAIL DU SITE	
Nom du Site	Campus INP - Terrain de grands jeux en gazon synthétique
Adresse	Allée Emile MONSO 31400 TOULOUSE

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

Date d'intervention : 19/02/2024



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 au Campus INP à Toulouse (31).

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 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 terrain enherbé en partie utilisé pour du sport. Le terrain synthétique a été construit en 2009 par la société Arnaud Sports. Nous n'avons pas d'autres éléments à ce sujet.



Vue aérienne de 2006 – Vue aérienne de 2010 (via remonter le temps ign)

4- EXAMEN VISUEL

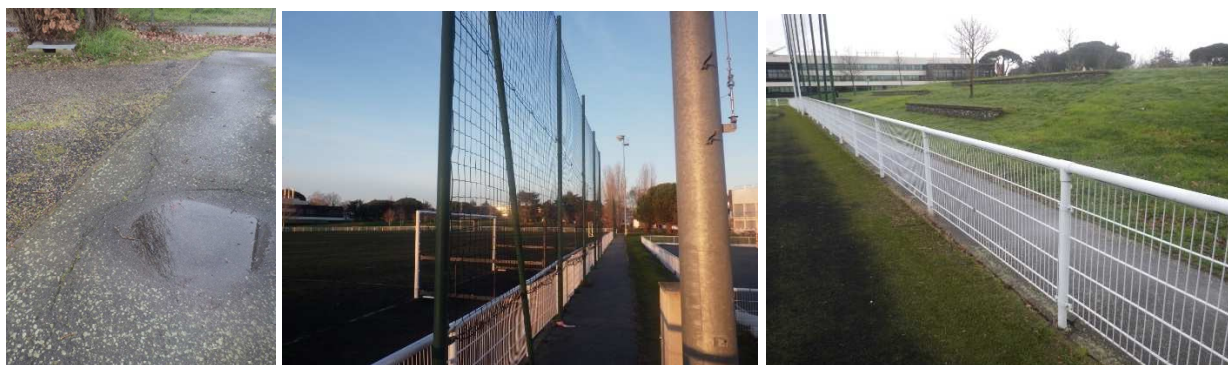
4.1- Environnement, bordurage et gestion de l'eau

Le terrain est délimité par :

- Une bordure béton sur les petits côtés.
- Un caniveau CC1 avec grille avaloir sur les grands côtés.
- Une lice en acier tube blanc avec grillage rigide sur tous les côtés avec filets pare-ballons derrière les buts.
- Une circulation en enrobé parfois en mauvais état avec présence de racines sous l'enrobé le soulevant.
- Un terrain enherbé penté vers le terrain sur le petit côté Nord-Est.



Bordure béton – Circulation en enrobé – Lice et caniveau CC1



Circulation en enrobé déformée par les racines – Filet pare-ballon – Abords enherbé sur petit côté Nord-Est

4.2- Equipements

Le terrain possède quatre buts à 7 rabattables et deux buts à 11, des buts de rugby sont présents posés sur le filet pare-ballon des petits côtés ainsi que des buts mobiles non rabattables. Il est équipé de quatre mâts d'éclairage et de 3 bancs de touche.



But mobile non rabattable – Mât d'éclairage – But rabattable

4.3- État de la surface

Le gazon présente une usure marquée. Des racines sont présentes et soulèvent la surface dans la circulation en enrobé sur le grand côté Sud-Est et le petit côté Nord-Est et jusque sous le gazon dans l'angle Est. Des peupliers sont présents à proximité de l'angle Est du terrain. Quelques épaisseurs de remplissage ont été mesurées, oscillant entre 35 et 44 mm.



Racines sous le gazon dans l'angle Est – Peupliers proches de l'angle Est

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)

PROFIL DU TERRAIN

- Pente du terrain (**objectif : $\leq 0,5\%$**). Pente en toit de 0,9 à 1%. **Non conforme aux recommandations.**

ACCES DES UTILISATEURS AU TERRAIN

- Clôture périmétrale : **Conforme aux recommandations**
- Le terrain est clôturé par une lice
- 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 mais des bacs avec grille sont présents sur certaines sorties



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.



Aucune barrière pour les granulats en bordure de terrain

- 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.**



Granulat en dehors du terrain

COLLECTE ET FILTRATION DES EAUX DE SURFACE

- Drainage des eaux de surface : **Non 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.
- 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 99 x 67,8 m environ avec des en-but de 7,8 m. Les dégagements longitudinaux sont de 3,3 m et transversaux de 3,5 m. Le terrain présente une pente en toit entre 0,9 et 1%. L'altimétrie réalisée par carroyage est non conforme aux exigences avec des points hors tolérance. Les résultats complets sont présentés en annexes 2 et 3.



Laser

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 couche de fondation

Six mesures de vitesse d'infiltration sont réalisées au niveau des sondages sur la couche de fondation telle que découverte après découpe du gazon synthétique et une mesure est réalisée plus profondément sur le sondage 6. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

Sondages	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Vitesse d'infiltration de l'eau I ($\times 10^{-4}$ m.s $^{-1}$) sur surface couche de fondation	14	20	2,6	6,7	20	9
Vitesse d'infiltration de l'eau I ($\times 10^{-4}$ m.s $^{-1}$) sur H2	-	-	-	-	-	1,6

Les vitesses d'infiltrations sur couche de fondation sont conformes sur les 6 points réalisés en surface et sur le point réalisé plus profondément sur S6.

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.

Les drains de champ sont disposés en épi à 45° avec la pointe vers le Nord-Est avec un espacement de 7 à 7,65 m. Des collecteurs sont présents en U (deux grands côtés et le petit côté Sud-Ouest). Quatre regards sont présents dans les angles du terrain sous le gazon synthétique, sous de la grave. L'exutoire se situe dans l'angle Sud. La disposition du drainage est reportée en annexe.



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 recommandée par la norme). L'espacement maximal pour des drains Ø65 mm minimum est de 10 m maximum dans le sens de la plus forte pente.

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

Deux 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	S2	S5
Gazon synthétique 45-50 mm		
Grave de fondation 0/16 mm semi-concassée grise/bleue	17,5 cm dont 4 cm supérieur avec peu de fines	17 cm dont 7 cm supérieur avec peu de fines
Fond de forme	limon argileux beige compact, cohésif, a été traité au liant hydraulique	limon argileux beige compact, cohésif, a été traité au liant hydraulique
Observation	1 cm d'eau en fond de couche de fondation	2,5 cm d'eau en fond de couche de fondation

Pour rappel, la norme NF P 90-112 exige une épaisseur de couche de fondation de minimum 15 cm.

Les photos sont présentées ci-après.



S2 : Épaisseur de fondation et profil – S5 : Épaisseur de fondation et profil

5.5- Sondages manuels à l'aplomb du drainage

Quatre sondages sont réalisés à l'aplomb du drainage. 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	S3	S4	S6
Gazon synthétique : 45-50 mm				
Grave de fondation 0/16 mm semi-concassée grise/bleue	16,5 cm dont 3 cm supérieur avec peu de fines	17,5 cm dont 2 cm supérieur avec peu de fines	18 cm dont 2,5 cm avec peu de fines	16 cm dont 2 cm supérieur avec peu de fines
Tranchée drainante remplie en gravier concassé bleu $\pm 4/10$ mm	Débute à -9 cm de la surface de la fondation. Hauteur de gravier au-dessus du drain : 10 cm Pas de géotextile sur les parois. Gravier très pollué par du limon, formant un dôme. Largeur 15 cm.	Débute à -4 cm de la surface de la fondation. Hauteur de gravier au-dessus du drain : 13 cm Gravier très pollué par du limon formant un dôme, pas de géotextile sur les parois. Largeur 13 cm	Débute à -4 cm de la surface de la fondation. Hauteur de gravier au-dessus du drain : 14 cm Gravier très pollué par du limon sur les parois de la tranchée, pas de géotextile sur les parois. Largeur 13 cm	Débute à -7 cm de la surface de la fondation. Hauteur de gravier au-dessus du drain : 16 cm Gravier très pollué par du limon sur toute la tranchée, pas de géotextile sur les parois. Largeur 13 cm
Drain Ø50 agricole annelé perforé en épi à 45°	Dessus du drain à -19 cm de profondeur par rapport à la surface de la couche de fondation	Dessus du drain à -17 cm de profondeur par rapport à la surface de la couche de fondation	Dessus du drain à -18 cm de profondeur par rapport à la surface de la couche de fondation	Dessus du drain à -23 cm de profondeur par rapport à la surface de la couche de fondation
Observations	Fond de forme limon argileux beige compact, traité au liant hydraulique. 3,5 cm d'eau au-dessus du drain	Fond de forme limon argileux beige compact, traité au liant hydraulique. 5,5 cm d'eau au-dessus du drain	Fond de forme limon argileux beige compact, traité au liant hydraulique.	Fond de forme limon argileux beige compact, traité au liant hydraulique. 2 cm d'eau au-dessus du drain

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 gazon – Profil de la couche de fondation – Aspect du dôme de la tranchée, polluée par du limon



S3 : Épaisseur de couche de fondation – Largeur de tranchée – Aspect de la tranchée remplie en limon



S4 : Aspect du dessus de la tranchée – Profil de la tranchée – Parois limoneuses de la tranchée

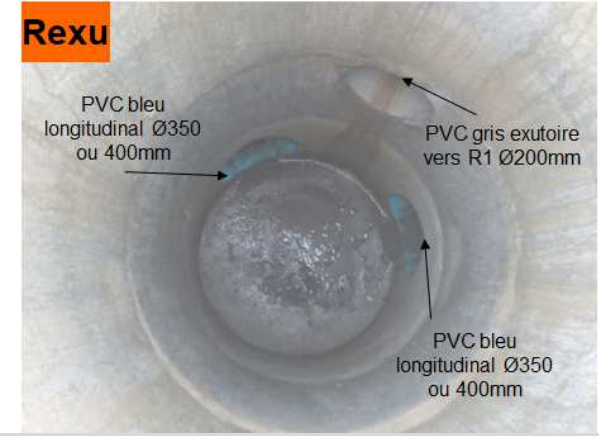


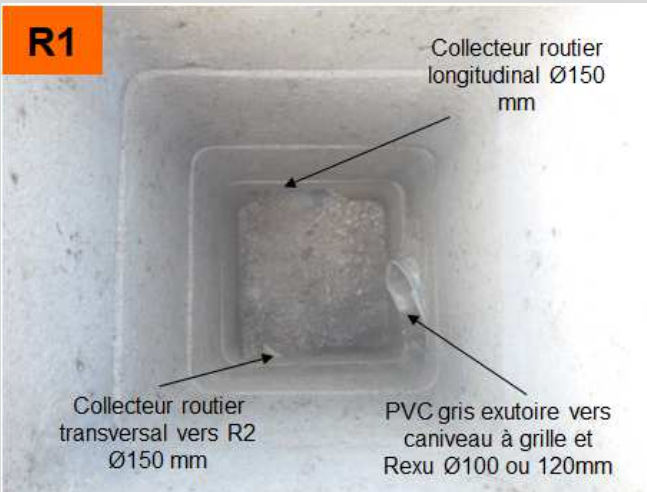
S6 : Épaisseur de fondation – Aspect de la tranchée et eau stagnante

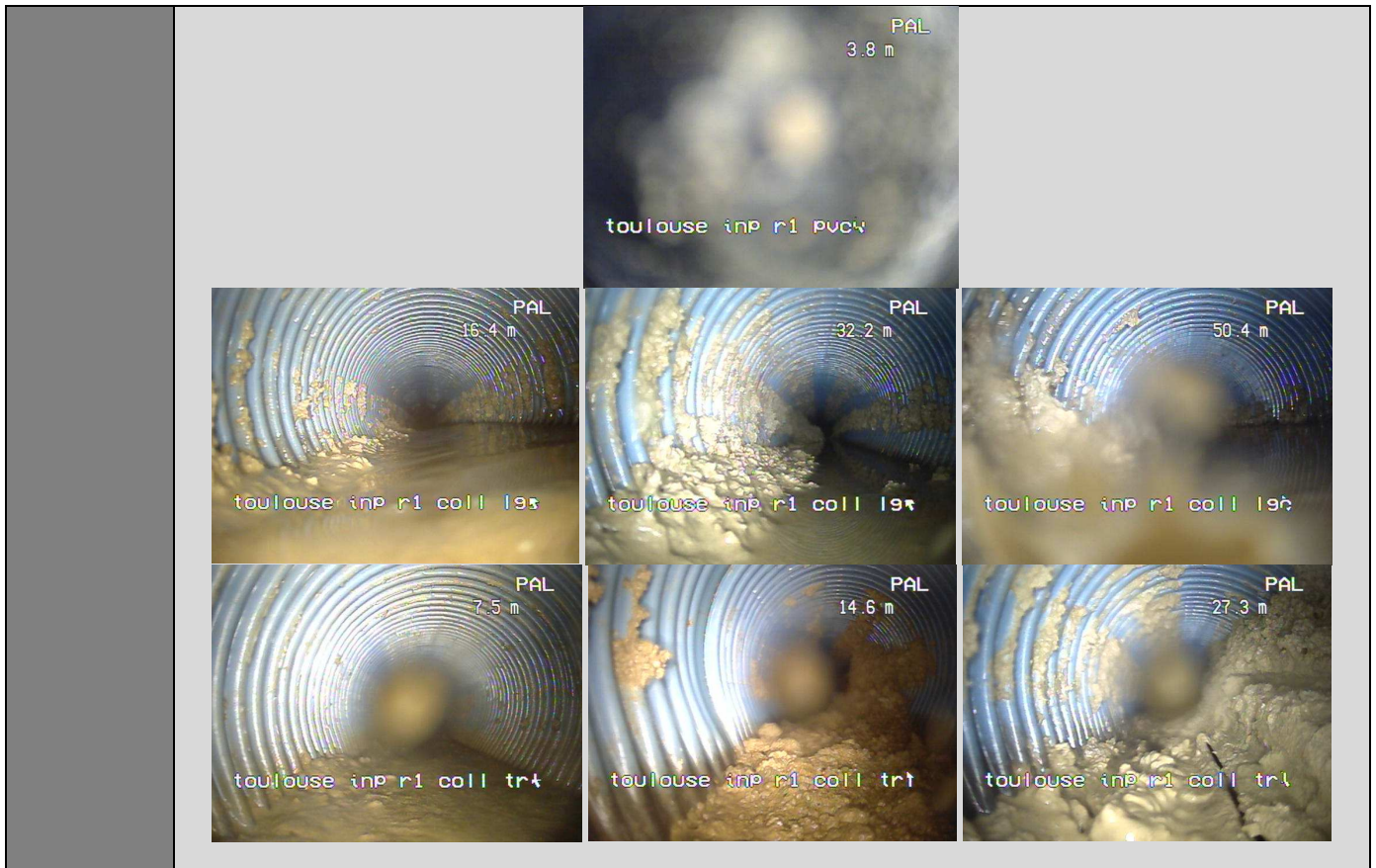
5.6- Vidéo inspection à partir des regards accessibles



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
Regard exutoire		<p>Regard béton circulaire Ø100 cm avec écoulement d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 PVC exutoire Ø200 mm vers R1 FE-145 cm de la surface du regard. -1 PVC bleu Ø350 ou 400 mm longitudinal FE-225 cm -1 PVC bleu Ø350 ou 400 mm transversal FE-225 cm <p>Pas de vidéo inspection depuis ce regard.</p>

Points	Photo et description du regard	Observations
R1		<p>Regard béton 31x31 cm avec plaque en fonte 35x35 cm. Quelques graviers en fond. Regard sous 15cm de fondation.</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 PVC exutoire Ø120 mm vers Rexu FE-97 cm de la surface du regard. -1 collecteur routier longitudinal Ø150 mm FE-70 cm. -1 collecteur routier transversal Ø150 mm FE-95 cm. <p><u>PVC</u> : Arrêt à 3,8 m dans regard exutoire.</p> <p><u>Collecteur longitudinal</u> : fortes venues terreuses depuis perforations et stagnation d'eau sur tout le linéaire inspecté. Arrêt à 50 m.</p> <p><u>Collecteur transversal</u> : fortes venues terreuses depuis perforations et stagnation d'eau sur tout le linéaire inspecté. Arrêt à 27 m.</p>



Points	Photo et description du regard	Observations
R2		<p>Regard béton 31x31 cm avec plaque en fonte 35x35 cm. Quelques graviers en fond, fond bétonné. Regard sous 18 cm de fondation.</p> <p>-1 PVC depuis caniveau Ø120 mm FE-25 cm -1 collecteur routier longitudinal Ø150 mm FE-72 cm. -1 collecteur routier transversal Ø150 mm FE-72 cm.</p> <p><u>Collecteur longitudinal</u> : venues terreuses des perforations du collecteur sur tout le linéaire inspecté. Arrêt à 10 m.</p> <p><u>Collecteur transversal</u> : venues terreuses des perforations du collecteur et stagnation d'eau sur tout le linéaire inspecté. Arrêt à 31,5 m.</p>
		



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

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

5.7- Vidéo inspection à partir des sondages

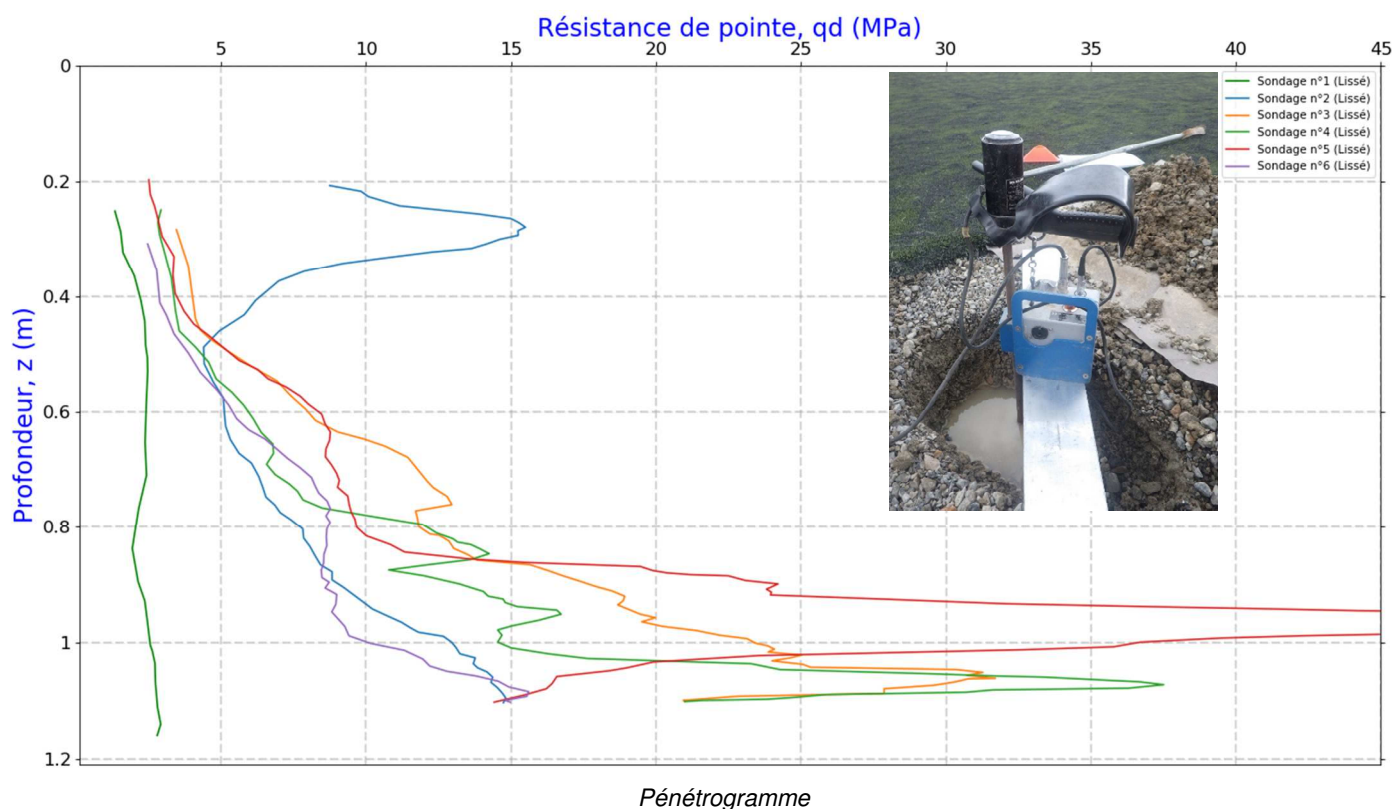
Les vidéos inspections ont été réalisées au niveau des sondages manuels à l'aplomb du drainage à l'aide d'une valise caméra et un dévidoir.

Aucune vidéo inspection n'a été réalisée sur les drains découverts sur les sondages car les drains sont trop encrassés par du limon, entre 50 et 100 % de la section du drain sur les points de contrôle.

5.8- 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.



Sur les sondage 3, 4, 5 et 6, la compacité est faible entre 20 et 60 cm de profondeur (inférieur ou très proche de 5 MPa) puis augmente progressivement jusqu'à une compacité satisfaisante. Sur le sondage 2, la compacité est faible vers 45-60 cm de profondeur, puis satisfaisante. Sur le sondage 1, la compacité est très faible de 25 cm à 1,15m (<5 MPa).

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.

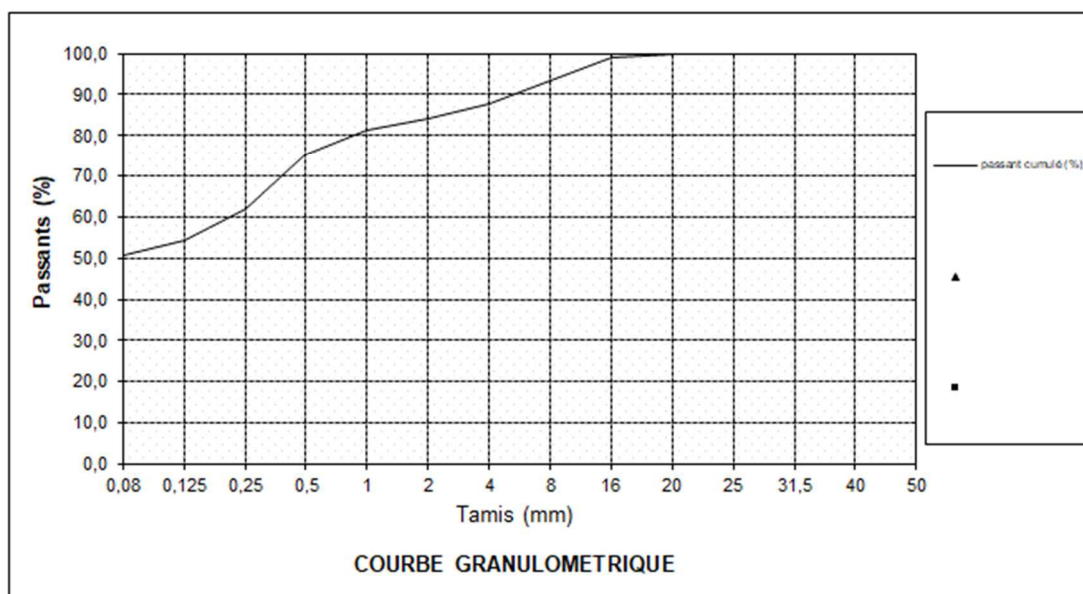
6- ESSAIS EN LABORATOIRE

6.1- Analyses GTR du fond de forme

Une analyse GTR a été réalisée sur un mélange des sondages 1 et 5. Le sol analysé est de type A1, sensible à l'eau.

Les résultats complets sont présentés ci-après :

RESULTATS D'ESSAIS Campus INP - TOULOUSE (31) Fond de forme - mélange S1 à S5



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 (%)	50,6	54	62	75	81	84	88	93	99	100	100	100	100	100

Essais réalisés	Résultats	Exigences
Granulométrie	0/16 mm	-
Teneur en eau (%)	25,2%	
Valeur de bleu VBS	1,6	

Classification GTR	
A1	Les matériaux classés A1 sont des sols à dominante limoneuse, plus ou moins graveleux et argileux. Ils changent brutalement de consistance pour de faibles variations de leur teneur en eau lorsqu'ils sont près de la saturation. Il s'agit de sols fins, sensibles à l'eau : leur portance, dépendant de leur teneur en eau, peut devenir très faible lorsqu'ils sont à l'état très humide.

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 0,9 et 1%. L'altimétrie selon le carroyage de la FFF est non conforme aux exigences. Des caniveaux CC1 avec grille avaloir sont présents sur les points bas du terrain. Des racines (probablement de peupliers) sont présentes sous le gazon synthétique dans l'angle Est et dans les circulations périphériques. Des améliorations sont à prévoir pour lutter contre la migration du granulat dans l'environnement.

Un reprofilage du terrain est nécessaire pour retrouver des pentes les plus homogènes possible et ainsi obtenir une conformité au nivellement. En fonction du futur type de remplissage, une correction de pente (diminution) pourra être nécessaire pour limiter au maximum la migration hors du terrain. Les zones présentant des racines doivent être purgées avec mise en place de barrière anti-racines pour contrer de futures migrations sous le nouveau procédé synthétique.

Couche de fondation

La couche de fondation présente des épaisseurs conformes sur les points de contrôle. Les vitesses d'infiltration réalisées en surface sont toutes conformes à la norme NF P90-112.

La conservation de cette grave en tant que couche de fondation drainante est envisageable, mais plusieurs conditions doivent être respectées :

- Ne pas la mélanger avec les matériaux des tranchées drainantes et du fond de forme. Cela exclut un enlèvement de cette couche de fondation en vue de son réemploi, car il y aurait mélange avec les matériaux des tranchées drainantes. Cela exclut également une modification des pentes du terrain.
- Suppression des matériaux pollués à l'aplomb des tranchées drainantes, situés dans l'épaisseur de la couche de fondation. En effet, dans l'état actuel de la configuration de cette couche de fondation, les matériaux des tranchées drainantes sont un frein à l'écoulement des eaux dans la couche de fondation.

Réseau de drainage

Le réseau de drainage présente un espacement de drain entre 7 et 7,65m perpendiculairement soit 10 à 10,8 m dans le sens de la pente et donc non conforme aux exigences de la norme NF P90-112 (10 m maximum admis). Le réseau est situé en partie dans la couche de fondation et le fond de forme avec des drains au niveau du fond de forme, la tranchée est présente en partie dans l'épaisseur de la couche de fondation, les matériaux de la tranchée sont pollués par des fines. Nous n'avons aucune trace ou preuve d'un raccordement des drains aux collecteurs. Les drains sont colmatés à 50% à 100% sur les points de contrôles par du limon et sont non fonctionnels. Les collecteurs inspectés sont fortement encrassés par le limon du fond de forme avec venues depuis les perforations, les tranchées accueillant les collecteurs sont donc très probablement très polluées également vu la nature de la migration.

Le réseau de drainage (drains et collecteurs) est non fonctionnel et ne permet pas d'assurer l'évacuation des eaux.

Les drains de champ et collecteurs doivent être intégralement remplacés ainsi que les matériaux de remplissage des tranchées. La purge de tous ces matériaux est nécessaire, pur supprimer les risques de tassements différentiels ultérieurs. La pose d'un géotextile sur les parois des tranchées est indispensable. L'utilisation de pièces de raccordement spéciales pour raccorder les drains aux collecteurs est également indispensable.

Si le réseau de drainage est reconstruit en conservant la couche de fondation drainante en place, il y aura lieu de respecter les exigences de la norme NF P 90 112, de purger la couche de fondation à l'aplomb de toutes les tranchées drainantes existantes, et de veiller à assurer un apport de grave drainante et compactage soigné, à l'aplomb de toutes les zones terrassées, pour éviter les risques de tassement ultérieur qui pourraient apparaître sur la couche de jeu. Il sera plus facile d'assurer un compactage satisfaisant de la couche de fondation en prévoyant de décaper une largeur de 1 mètre par exemple de couche de fondation, au niveau de chaque zone terrassée (ligne de drain purgée, créée...). Les matériaux de couche de fondation terrassés à l'aplomb des tranchées drainantes existantes devront être évacués, et non réemployés dans la couche de fondation, du fait de la pollution observée par les matériaux des tranchées drainantes.

Fond de forme

Le fond de forme analysé est de type A1. Ce sont des sols à dominante limoneuse, sensibles l'eau, dont la portance dépend de l'état hydrique. Les essais de compacité ne sont pas satisfaisants au moment de nos essais sur les points de sondages avec une compacité très faible (<5 MPa) sur plus ou moins l'épaisseur supposée du traitement. Ces

caractéristiques mauvaises sont très probablement liées aux déficiences du drainage, qui entraînent des stagnations d'eau en surface du fond de forme (constatée sur les sondages), ce qui favorise le maintien d'une forte humidité dans les sols, et donc des portances faibles.

La structure actuelle n'offre pas la portance requise pour des travaux, au moment de nos investigations.

La portance peut s'améliorer, si la teneur en eau du sol du fond de forme peut être abaissée nettement et durablement. Il est donc fortement recommandé de réaliser les travaux en période estivale et en conditions sèches, idéalement après plusieurs mois sans précipitations importantes, pour réduire les risques de portance faible. Néanmoins, il n'est pas possible de prédire l'état hydrique du sol du fond de forme, et donc sa portance, pour le moment où se dérouleront les travaux.

C'est pourquoi, si la portance ne s'est pas suffisamment améliorée au moment des travaux, il y a lieu de prévoir des opérations d'amélioration de la portance sur l'ensemble de la surface. La solution la plus simple est d'envisager un traitement en place aux liants hydrauliques (ciment ou liant routier), le malaxage incluant les matériaux de la couche de fondation, l'ancien réseau de drainage et le sol du fond de forme, sur une profondeur d'au moins 35 cm. Si la cote finale du terrain ne peut pas être relevée d'une vingtaine de centimètres (ce qui arrivera avec la proposition de traitement en partant du terrain existant), le traitement devra être précédé d'un terrassement d'une partie des matériaux. Pour les raisons évoquées ci-dessus, il est préférable de ne pas envisager le réemploi de la couche de fondation qui serait terrassée en tant que matériau drainant.

En cas de traitement, l'ancien réseau de drainage sera neutralisé : sa purge n'est plus nécessaire.

En cas de traitement, celui-ci sera précédé d'une étude spécifique en laboratoire, permettant de confirmer la nature du liant et son dosage, en vue d'atteindre les objectifs de portance.

En cas de traitement, le réseau de drainage doit être entièrement recréée, et une nouvelle couche de fondation doit être mise en œuvre.

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

Nous vous conseillons également de consulter les instances de football par rapport au classement attendu du terrain, lorsque le projet sera finalisé, afin de vérifier l'adéquation du projet avec le niveau d'homologation attendu.

Le Mans, le 29 mars 2024

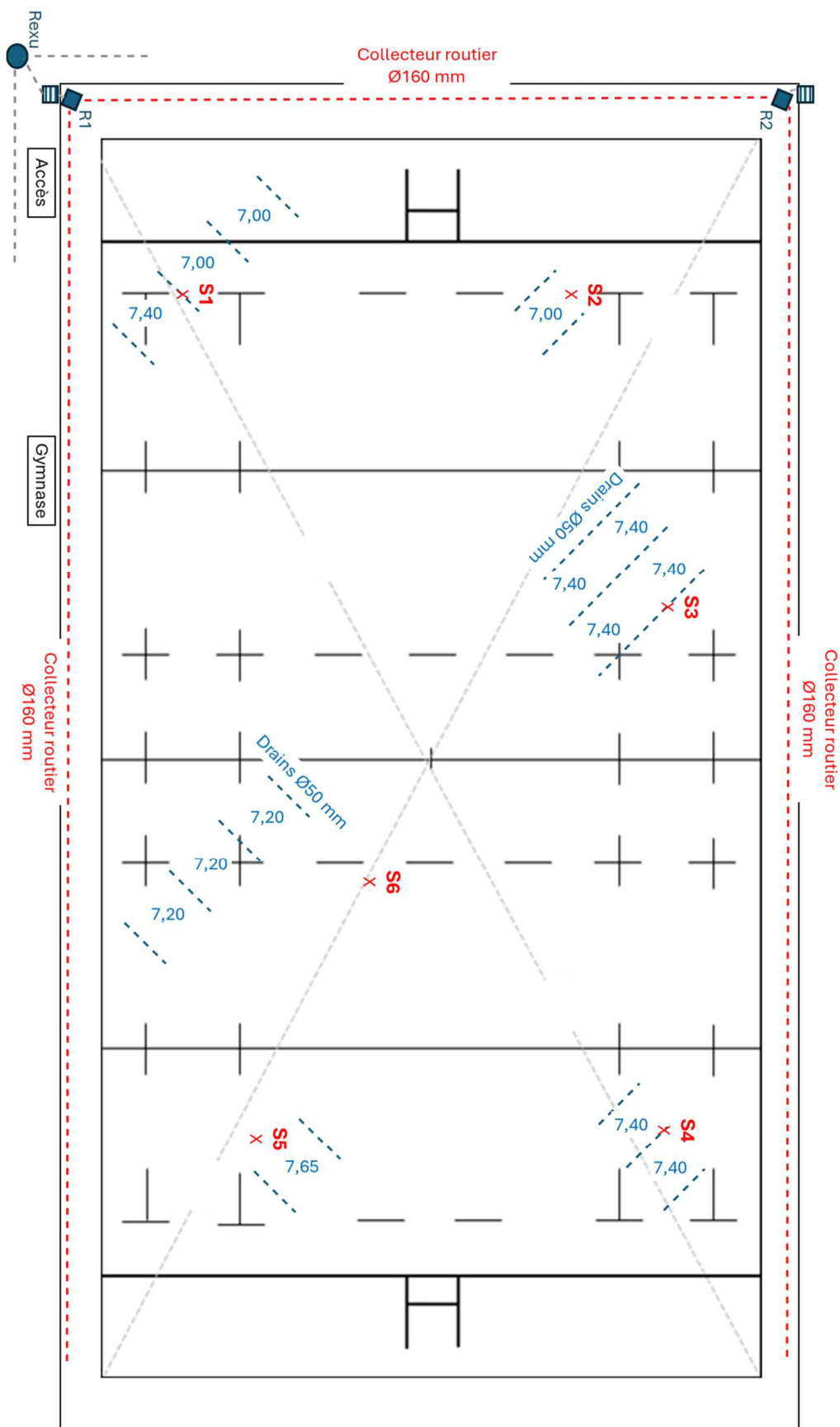


Olivier L'HOSTIS
Responsable Dpt. Infrastructures

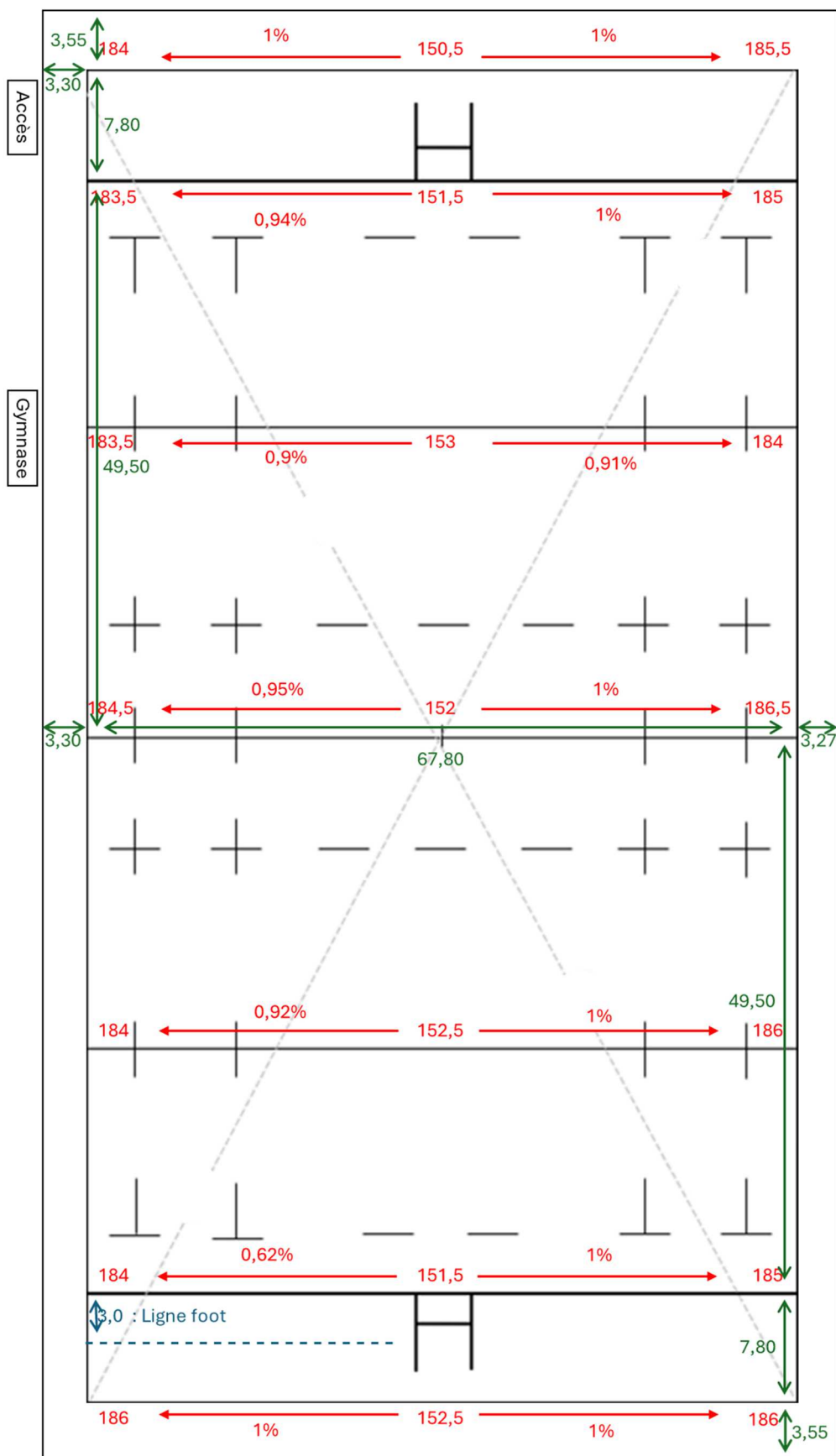


William ROGER
Technicien Infrastructures

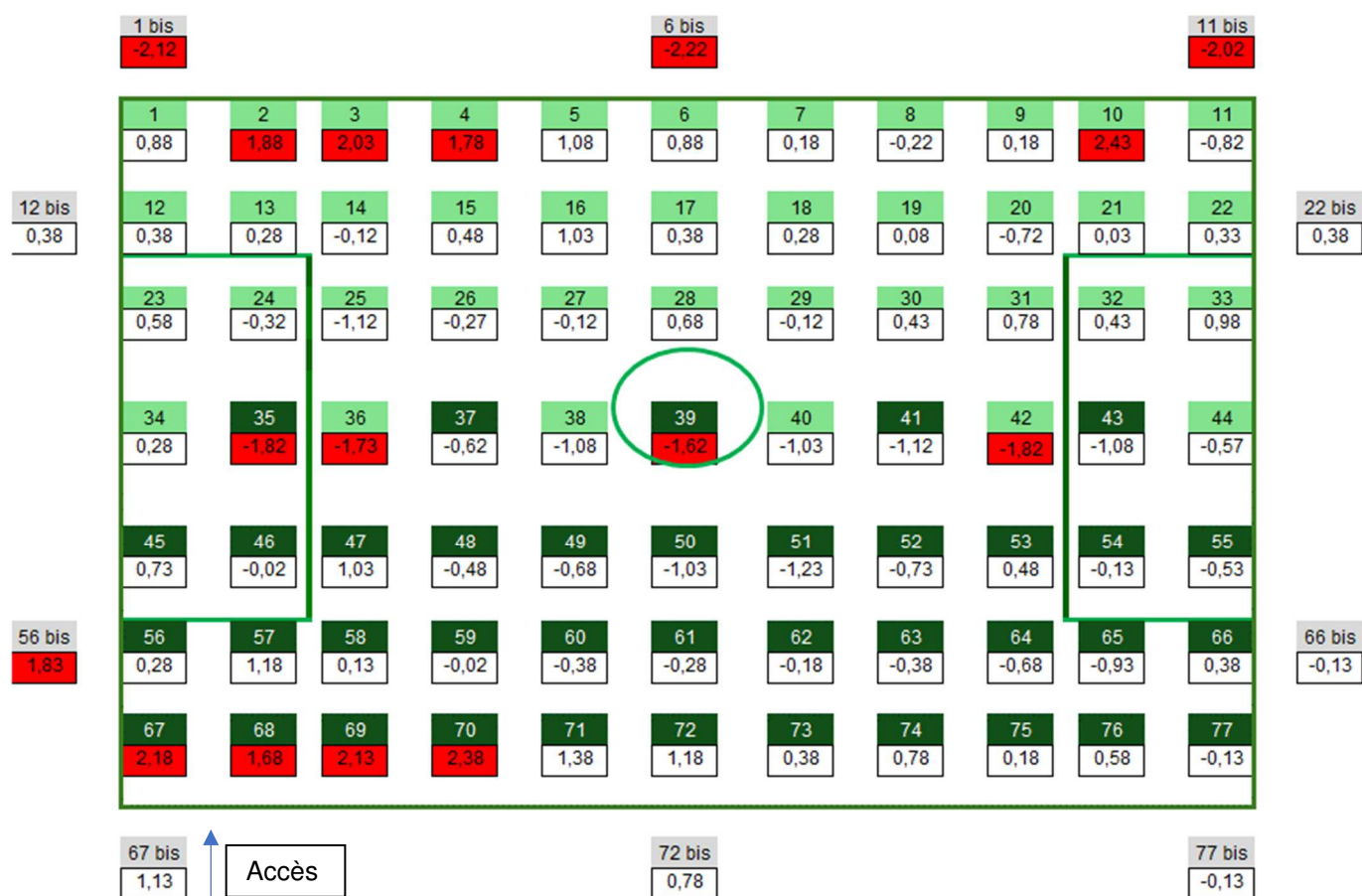
ANNEXE 1 : PLAN DES SONDAGES ET DU RESEAU DE DRAINAGE



ANNEXE 2 : PLAN DU RELEVÉ DE PENTES ET DES DIMENSIONS



ANNEXE 3 : PLAN DU RELEVÉ ALTIMÉTRIQUE PAR CARROYAGE



Conclusion	
Ecart maximum	2,43
Altimétrie conforme	Non conforme