

Outdoor

Pistes d'athlétismes et terrains de jeux



Conseilles pour le choix, la construction et l'entretien
de pistes d'athlétisme et terrains de sports

1 INTRODUCTION	
Historique	3
Qualité du sol sportif	3
2 EXPERTS EN SOLS SPORTIFS	3
3 LES SOLS SPORTIFS	
Sols imperméables à l'eau	
• Mono-couches massives	4
• Bi-couches, type sandwich	5
Sols perméable à l'eau	
• Mono-couche	7
• Bi-couches	8
•	
4 COMMENT ET SELON QUELS CRITERES CHOISIR UN SOL SPORTIF?	
Comparaison techniques – sport spécifique - économique	9
Définition du support	10
Mise en soumission	10
Critères d'adjudication	10
Exemples d'évaluation d'offres	11
5 CONSTRUCTION	
Infrastructure / support des sols sportifs	15
• Fond de forme et drainage	16
• Support en gravier	16
• Bordures et caniveaux	17
• Réglage fin et béton bitumineux	19
•	
Sols sportifs	
• Sous-couches et couches intermédiaires	22
• Finitions de surface	23
• Détails de finition	26
• Installations techniques	27
• Marquage des lignes de jeux	28
• Exemples de couleurs	29
• Réception de l'ouvrage	31
•	
6 USURE ET ENTRETIEN	32
7 DEFAUTS DE CONSTRUCTION	34
8 RENOVATION	
Analyse de l'état de l'installation sportive	41
Rénovations ponctuelles	42
Rénovations totales	46
9 UTILISATION D'UN „FOOTBALL TURF“ POUR L'ATHLETISME	51
10 APPENDIX	
Exemple d'un texte de mise en soumission et série de prix	53
Statistiques concernant le type et nombre de construction en Suisse	59
Constructeurs Suisse de sols sportifs	60

Autres publications

- Terrains de Football, volume 1, terrains en gazon naturel and renforcé
- Terrains de Football, volume 2, terrains en gazon synthétique
- « Indoor », salles de sport

1 INTRODUCTION

Le but de cet ouvrage est de partager avec le monde du sport les expériences accumulées pour réaliser des sols de qualité pour le bien des usagers / sportifs et avec une grande durée de vie pour le bien des payeurs / communautés.

Ce document peut être utilisé comme guide et fournit des conseils et des recommandations faciles à appliquer lors de nouvelles réalisations.

Ces recommandations représentent non seulement une aide dans le choix, la conception, la construction et l'entretien des installations sportives, mais illustrent également de manière pratique les expériences réalisées au cours de nombreuses constructions, installations et utilisations qui ont eu lieu, pour la majorité, en Europe.

HISTORIQUE

Le 21 juin 1960, au Stade du Letzigrund à Zurich, l'allemand Armin Harry a couru comme premier homme les 100m en 10.0 secondes sur une piste en terre battue. Ce record mesuré à la main était le dernier Record du Monde d'un coureur sur une piste non synthétique. Tous les améliorations de ce record ont été réalisés sur des piste en synthétique, communément connu sous « Tartan ». Tartan a été développé pour améliorer la qualité de course des chevaux et la première piste pour chevaux a été réalisée en 1961 aux Etats Unis d'Amérique. Peu après, c'est les athlètes qui ont découverts cette surface et c'était le début du succès du « Tartan produit par la société 3M. Les premières installations d'athlétisme en Europe ont été construites en 1968 au Cristal Palace à Londres, au Letzigrund à Zurich et au Fort Romeau en France. Malgré que le produit original « Tartan » n'existe plus depuis 1983, le nom est resté en tant que synonyme pour toutes les surfaces synthétiques pour l'athlétisme.

QUALITE DU SOL SPORTIF

Pour un sportif, le sol sportif est, ensemble avec les engins de sport, l'élément le plus important.

Pour cette raison il est recommandé au maître d'ouvrage, de penser au type de sol sportif dès la première heure de la conception du type de sol sportif. En tous les cas on ne devrait pas attendre jusqu'à la dernière minute, quand il s'agit de commencer avec les finitions, parce que à ce moment il est souvent trop tard et diverses solutions de sols sportifs ne peuvent plus être réalisées. Malheureusement dans la plupart des cas, le sol sportif est choisi presque toujours vers la fin de la construction, quand l'argent à disposition commence à manquer et de ce fait le prix est souvent le critère le plus important pour le choix du sol. De ce fait, quand le prix et non la qualité et le critère le plus important, il est souvent le cas que les frais pour le maintien, nettoyage et une rénovation avant l'heure dépassent le montant initialement épargné plusieurs fois, parce que la durée de vie d'un produit bon marché se trouve entre 5 et 10 ans en comparaison avec un produit de haute qualité qui peut avoir une durée de vie dépassant 15 ans !

2 EXPERTS EN SOLS SPORTIFS

Lors d'une nouvelle construction ou d'une rénovation d'installations sportives un architecte ou un ingénieur est souvent mandaté pour la planification et la réalisation de l'objet. Comme il est pratiquement impossible de connaître toutes les astuces des différents corps de métiers, il est souvent obligé de faire appel à des entreprises qu'il connaît ou à celles qui ont une bonne réputation sur le marché, afin d'avoir une assistance dans la planification et la mise en soumission.

Ces entreprises assistent et conseillent ces planificateurs naturellement aussi dans leur propre intérêt, selon les critères suivants :

- Choix du sol sportif le mieux adapté au projet, mais évidemment ciblé sur :
- Sols sportifs existant dans leur propre palette
- Solutions offrant la plus grande marge bénéficiaire

Dans ces conditions, le sol le mieux adapté et qui convient le mieux aux sportifs, avec le meilleur rapport qualité - prix risque de ne pas être retenu !

Les conditions du fond existant sont souvent négligées. De par cet état de fait, des nouveaux sols doivent être prématurément remplacés / enlevés uniquement parce que les paramètres de construction n'ont pas tous été pris en considération. Lors d'un séminaire sur le thème « QUEL AVENIR POUR LES INSTALLATIONS SPORTIVES ? » un des points, en résumé, posait la question :

La planification d'une installation sportive réclame aujourd'hui des compétences techniques spécifiques; c'est pourquoi il importe d'intégrer suffisamment tôt, aux côtés des maîtres d'ouvrage et des planificateurs, des conseillers spécialisés dans le domaine des installations sportives. Mais y-a-t-il actuellement suffisamment de spécialistes en la matière ?

C'est pour tous ces raisons il est recommandé de s'attacher un expert spécialisé pour aider à choisir le sol sportif approprié qui répond aux exigences suivantes :

- la meilleure fonction sportive, c'est-à-dire :
« **le sol le mieux adapté à l'utilisation** »
- le meilleur compromis entre qualité et prix, en d'autres termes :
« **investissement et entretien économiques alliés à une grande durée de vie** »
- et enfin, ce qui n'est pas négligeable
« **surveillance de la qualité - gain de temps - dépenses réduites** »

3 LES SOLS SPORTIFS

Les divers systèmes de sols sportifs sont à diviser en deux catégories principales et chaque système peut encore être subdivisé, c'est-à-dire, revêtu avec une autre finition de surface.

SOLS IMPERMEABLE A L'EAU

Mono - couches massives

Granulat de caoutchouc EPDM

- avec un liant en polyuréthane de proportion 20%
- granulométrie du EPDM entre 0.5 et 5.0mm
- épaisseur de construction entre 8 et 12mm
- construction à partir d'un béton bitumineux perméable à l'eau, porosité min.15%

Variantes de finitions

- construction à partir d'un béton bitumineux perméable à l'eau, porosité min.15%
- sans finition supplémentaire
- application d'une vernis de PUR en couleur
- projection d'un mélange de PUR et EPDM 0.3-1.0mm



Stade de l'Ancien Stand, Sion



Bi – couches du type sandwich

Granulat de caoutchouc EPDM

- avec un liant en polyuréthane de proportion 20%
- granulométrie du EPDM entre 0.5 et 5.0mm
- épaisseur de construction entre 8 et 12mm
- construction à partir d'un béton bitumineux perméable à l'eau, porosité min.15%

Variantes de finitions

- sans finition supplémentaire
- application d'une vernis de PUR en couleur
- projection d'un mélange de PUR et EPDM 0.3-1.0mm

Pose de la sous couche poreuse et élastique en SBR lié au PUR avec une finisseuse



Spatulage de la sous couche souple



Bouche pore et le treillis (grille) de renforcement



Application de la finition en PUR...



et le recouvrement / lestage avec des granulats EPDM...



et la construction du sol terminé



SOLS PERMEABLE A L'EAU

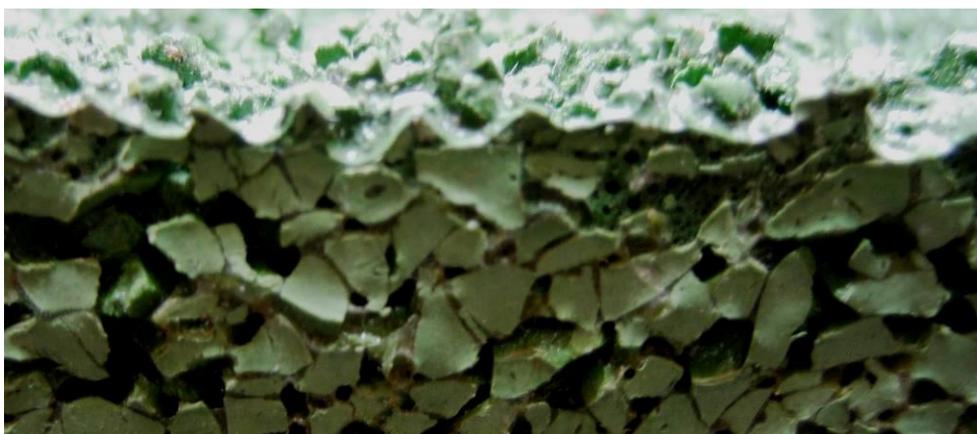
Mono-couches

Granulat de caoutchouc SBR ou EPDM

- avec un liant en polyuréthane de proportion 20%
- granulométrie du SBR ou EPDM entre 0.5 et 5.0mm
- épaisseur de construction entre 8 et 12mm
- construction à partir d'un béton bitumineux perméable à l'eau, porosité min.15%



Application de la mélange de caoutchouc et granulés de caoutchouc...



et une coupe à travers du sol

Variantes de finitions

- sans finition supplémentaire
- application d'une vernis de PUR en couleur
- projection d'un mélange de PUR et EPDM 0.3-1.0mm

Finition avec un mélange PUR et granulat de caoutchouc EPDM projeté en surface



Bi - couches

Sous-couche : granulat de caoutchouc SBR

- avec un liant en polyuréthane de proportion 20%
- granulométrie du SBR entre 0.5 et 5.0mm
- épaisseur de construction entre 8 et 12mm
- construction à partir d'un béton bitumineux perméable à l'eau, porosité min.15%

Couche supérieure : granulat de caoutchouc EPDM

- avec un liant en polyuréthane de proportion 20%
- granulométrie du SBR entre 0.5 et 5.0mm
- épaisseur de construction entre 8 et 12mm
- construction à partir d'un béton bitumineux perméable à l'eau, porosité min.15%

Variantes de finitions

- sans finition supplémentaire
- application d'une vernis de PUR en couleur
- projection d'un mélange de PUR et EPDM 0.3-1.0mm

Sous couche en caoutchouc en SBR liée au PUR



Couche de finition en caoutchouc EPDM liée au PUR



Les deux couches (sous couche noir en SBR et finition en EPDM rouge lié au polyuréthane) se posent avec une finisseuse à froid, mais lissé à chaud

4 COMMENT ET SELON QUELS CRITERES CHOISIR UN SOL SPORTIF ?

Comparaison sport-spécifique, technique et économique

Comparaison sport-spécifique (adaption et souplesse)

Utilisation Epaisseurs Temps de pose		Outdoor										
		massif	sandwich	couche noir & vernis	couche noir & projection	couche EPDM	couche EPDM & projection	bi-couche EPDM	produit pré- fabriqué	tennis acry- lique	gazon synthé- tique	
		impermeable		perméable								
utilisation	athlétisme	compétition de point	√√√	√√√		√√	√√	√√√	√√	√√√		
		compétition régionale	√√	√√		√√	√√	√√√	√√√	√√		
		compétition scolaire		√	√	√√	√√√	√√	√√√	√		√
		terrain de jeux de balles	√	√		√	√√√	√	√	√√		√
		football										√√√
		hockey										√√
		tennis					√√				√√	
		élasticité standard en %	35	40	30	45	40	40	45	35	5	60

Comparaison technique (épaisseurs des sols)

les épaisseurs en mm	1	sous-couche préfabriqué							6 - 10		10 - 20	
	2	sous-couche à la main ou machine	6 - 10	8 - 12	8 - 14	8 - 14			8 - 12		1 - 3	15 - 35
	3	EPDM					8 - 14	8 - 14	6 - 8			
	4	PUR & EPDM	3 - 5	3 - 5								
	5	PUR-vernis			1							
	6	PUR - EPDM projection				2		2				
	7	Caoutchouc								2 - 5		
	8	Acryl									1	
	9	gazon sablé										10 - 70
	10	gazon non sablé										10 - 35
		épaisseurs standard	14	14	10	14	12	14	14	14	3	60

comparaison économique (un produit par rapport à un autre)

Comparaison du coût en %	100	90	35	45	70	75	65	100	45	70
--------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----

temps de construction

Coefficient de pose en heures par m2	préparation	déplacement	Dépendant de la distance entre le dépôt de l'entreprise et le lieu du chantier									
		mob-démobilisation	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
		démontage d'un ancien sol	0.40	0.40	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		0.10
		fraisage (stripper)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.02	
	pose des sols sportifs	sous-couche préfabriqué								0.05	0.03	0.02
		sous-couche, main ou machine	0.12	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.06	0.03
		spatulage-filet		0.05								
		PUR-plein	0.12	0.12								
		PUR-vernis			0.09							
		Caoutchouc							0.06			
		Acryl								0.20	0.11	
projection				0.05	0.05	0.05	0.05		0.05			
gazon avec remplissage										0.70		
gazon pur										0.60		

Définition du support

Sols imperméables à l'eau

L'infrastructure nécessaire pour un sol imperméable à l'eau est similaire à la celle d'une route.

Sols perméables à l'eau

Ils nécessitent un drainage posé hors gel, un support et un enrobé bitumineux perméable à l'eau.

Une fois ce choix préliminaire est fait, le mandataire peut avancer avec son projet, puisqu'il connaît les paramètres techniques les plus importants du sol :

- le type et la composition du support
- la hauteur / épaisseur totale du sol sportif
- la catégorie principale de sol sportif

Mise en soumission

- Description du terrain, sa composition (par carottages éventuels)
- Excavation et stabilisation
- Réseau de drainages
- Support en tout-venant
- Socles pour les douilles des engins de jeux
- Réglage fin, enrobés et tapis bitumineux et sa qualité d'application (finisseuse à réglage électronique)
- Bordures et accrochage / ancrage du sol sportif
- Marquage des lignes de jeux : définir d'entente avec les utilisateurs

Ainsi tous les détails du sol sportif sont clairement définis et les constructeurs de sols sportifs peuvent offrir leurs systèmes selon ces critères. Il n'est pas nécessaire d'imposer des épaisseurs aux différentes couches du sol sportif, puisque les matériaux varient dans leur composition et leur souplesse selon les fabricants. Une même épaisseur dans les matériaux proposés n'offre pas forcément la même qualité ou souplesse!

Critères d'adjudication

Il est judicieux d'évaluer les sols proposés selon des critères autres que seulement le prix ! Les critères de qualité des matériaux, l'expérience dans l'exécution, vérification de la conformité aux normes actuelles.

Un type de sol de grande qualité construit par une entreprise ne veut pas dire que tous les sols de cette entreprise sont excellents. Chaque entreprise a ses particularités, ses points forts et ses points faibles!

Pour s'assurer que les sols proposés correspondent aux critères définis du point de vue prix et qualité, il est judicieux d'exiger des soumissionnaires :

- Echantillons suffisamment grands (20/30 cm ou 50/50 cm), selon la construction et le type de sol pour permettre une comparaison visuelle.
- Un test récent du sol sportif identique dans sa finition sa souplesse comme offerte, conformément à la norme DIN 18032/6 ou EN. Ce test doit être libellé au nom de la société du soumissionnaire et non celui d'un intermédiaire, un sous-traitant ou d'un fabricant de matières premières. Les fournisseurs / fabricants doivent être mentionnés dans les certificats.

Variante A

- | | |
|---|-----|
| ➤ Qualité des matériaux, échantillons et certificats de tests | 50% |
| ➤ Organisation de l'entreprise et références similaires | 15% |
| ➤ Organisation du chantier et capacité (délai) d'exécution | 15% |
| ➤ Prix | 20% |

Variante B

- **Qualité technique de l'offre 40 %**
 - Qualité et adéquation des solutions techniques proposées pour l'exécution du marché
 - Qualifications des sous-traitants directs prévus pour l'exécution du marché
 - Propriétés du ou des produits proposés pour l'exécution du marché
- **Organisation pour l'exécution du marché 30 %**
 - Niveau technique du personnel et des machines à disposition
 - Délais d'exécution
 - Capacité et disponibilité du personnel
 - Capacité et disponibilité du matériel
 - Mode opératoire d'exécution du marché face aux exigences et contraintes environnementales
 - Références de réalisations exécuté avec le personnel propose et test IAAF
- **Prix 30 %**
 - Montant de l'offre en rapport avec le cahier des charges
 - Conséquences financières en matière d'exploitation dès l'exécution du marché achevée

Exemples d'évaluation d'offres

Variante A

Qualité des matériaux, certificats de test 30%

Entreprises		A	B	C
Fiche de renseignements Piste d'athlétisme	Destruction	ok	?	ok
	Infrastructure	?	ok	ok
	Sols sportifs	?	ok	ok
Eclairage	Electricité	ok	ok	ok
	Mats	<i>Informations manques</i>	<i>Informations manques</i>	ok
	Projecteurs			ok
Test		ok	ok	ok
Echantillons Anneaux d'athlétisme		ok	ok	ok

Ressources humaines et moyen techniques mobilisable 20%

Entreprises		A	B	C
Piste d'athlétisme	Destruction	S	?	C
	Fraisage	?	R	I
	Infrastructure	?	W	I
	Sol sportif	R	W	We
Eclairage	Electricité	C	C	C
	Mats	<i>Informations manques</i>	<i>Informations manques</i>	L
	Projecteurs			R
Organigramme		oui	oui	oui

Prix 20%

Entreprises		A	B	C
Piste d'athlétisme				
Eclairage				
Montants total contrôlés				

Respect des délais (planning fictif) 10%

Entreprises		A	B	C
Piste d'athlétisme		18 semaines	18 semaines	4 semaines
Eclairage		<i>Informations manques</i>	<i>Informations manques</i>	<i>Informations manques</i>
Total		26 semaines	24 semaines	

Assurance de qualité, entretien, garanties et références 10%

Entreprises		A	B	C
Piste d'athlétisme	Destruction	S	?	ok
	Infrastructure	?	ok	ok
	Sol sportif	<i>pas de références d'envergures similaires</i>	ok	ok
Eclairage	Electricité	ok	<i>Informations manques</i>	ok
	Mats	<i>Informations manques</i>		ok
	Projecteurs	<i>Informations manques</i>		ok

Convenance des prestations 10%

Entreprises		A	B	C
Piste d'athlétisme		ok	ok	ok
Eclairage		<i>Informations partielles</i>	<i>Informations manques</i>	ok

Variante B

Critères d'aptitudes

Entreprises du génie civil	A	B	C
Constructeurs du sol sportif	X	Y	Z
Entreprise pilote du consortium	X	Y	Z
Sous traitants	Marquage	Y pour l'enrobé et marquage	C, enrobé et marquage par qui?
Expériences Génie civil dans l'exécution des travaux décrits (piste avec au moins 5000m2 de surface)	Pas de références similaires récentes	Pose par le sous traitant qui devait faire partie d'un consortium, par conséquent non conforme aux conditions !	Pas de références Qui posera l'enrobé?
Sol sportif , références avec des réalisations similaires exécutées les 3 dernières années avec les mêmes produits et les mêmes équipes de pose	pas de constructions récentes en Suisse, mais en France, exécutées avec d'autres équipes et d'autres fournisseurs	pas de références similaires et liste de références non datée	pas de références similaires et liste de références non datée
Ressources humaines mobilisables propres à l'entreprise Génie civil	Pas de références	Pas d'informations	Pas de références
Sol sportif	Pas de références, en plus le responsable du chantier indiqué quitte l'entreprise	Pas d'informations	Pas de références
et moyens techniques Génie civil	ok	pas de références	pas de références
Sol sportif	ok	pas de références	pas de références
Garantie financière fournir des références, renseignements bancaires	Pas de renseignements	Pas de renseignements	Pas de renseignements
ou évent. une garantie " bonne fin des travaux ")	Pas de renseignements	Pas de renseignements	Pas de renseignements
Garantie des délais de l'exécution des travaux mis en soumission	Pas de garantie Durée proposée 11 semaines	Pas de garantie, durée proposée 11 semaines Pas de programme détaillé	Pas de garantie, durée proposée 10 semaines
Garantie de destruction fournir une garantie de destruction des matériaux de construction	Déclaration de	Pas de garantie, mais le lieu indiqué Valorec / Citron est correct	Pas de garantie, décharge de
<input type="checkbox"/> Échantillon, dimension min. A/4	ok	ok	pas d'échantillons tels que requis
<input type="checkbox"/> Certificats de tests IAAF	ok	ok	pas de certificat
<input type="checkbox"/> Certificat de test DIN 18035/6, max 5 ans de validité	expiré	expiré	pas de test DIN , mais test selon la norme française



Analyse technique et financière

Soumissionnaires	Association A-X	Association B-Y
Prix net TTC après vérification		
Analyse par chapitre		
Travaux préparatoires	46'600.00	28'240.00
Démolition	310'153.00	151'432.00
Support du sol sportif	120'336.00	151'261.00
Sol sportif synthétique	571'640.00	616'280.00
Finitions sols sportifs	61'820.00	61'935.00
Test et garanties	5'250.00	4'830.00
Analyse des prix unitaires		
Mobilisation, démobilitation	14'500.00	6'300.00
Installation, transport des machines, de l'outillage et des matériaux et repli	31'500.00	9'240.00
Protection	compris ?	10'300.00
Nettoyage / curage du caniveau ACO existant (à la fin du chantier)	1.50	6.60
Rabotage du sol sportif existant jusqu'au revêtement bitumineux, épaisseur du fraisage entre 13 et 20 mm (zones de renforcements) y-c. arrachage à la main sur des petites surfaces et sur les bordures	2.75	1.75
Évacuation des matériaux synthétiques y-c. tous les frais de la destruction selon les normes et les lois en vigueur (fournir les attestations de la destruction)	23.50	5.80
Rabotage du revêtement bitumineux, épaisseur du fraisage env. 25 à 30 mm, y compris l'arrachage à la main sur des petites surfaces le long des bordures, caniveaux, regards etc...	2.95	1.90
Evacuation des matériaux bitumineux dans une décharge contrôlée y-c. les taxes de décharge	0.50	1.20
Découpe et décollage du revêtement, nettoyage soigné à la main le long et sur des drains ACO et sur des regards, planches etc..	2'935.00	1'059.00
Remplacement de drains ACO endommagés avant le début des travaux	196.00	146.00
Lancer du poids, Fraisage des abords, démolition et terrassement de l'infrastructure existante et évacuation des matériaux, comprenant l'enrobé bitumineux et le tout-venant à moins 40 cm; taxe de décharge comprise	8.60	21.10
Nettoyage de la forme par brossage, mise en place d'une couche d'accrochage avec une émulsion de bitume, min. 300 gr / m2.	0.75	0.65
Tapis bitumineux AB 6, perméable à l'eau, épaisseur 25 à 30 mm, y compris la pose à la main sur les petites surfaces et tous les transports	7.90	10.50
Ballast en T.V. non gélif et enrobé bitumineux perméable à l'eau de 5 cm, type AB11. Epaisseur totale de 40 cm	36.10	39.40
Ballast T.V. non gélif et finition en sable / marne identique à la finition à l'installation	22.30	27.30
Triple saut, Fourniture et pose des planches et caisses d'encastrement y c. les travaux de maçonnerie:creuse, bétonnage, scellement etc...,	685.00	1'104.00
Revêtement sportif du type sandwich imperméable à l'eau, en polyuréthane et caoutchouc EPDM, y-c. les difficultés de travaux autour des bordures, douilles d'engins et sur des petites surfaces (steeples etc.) etc.	64.00	71.50
Revêtement imperméable massif	78.00	85.00
Revêtement perméable monocouche	67.00	60.00
Zones de renforcement aux endroits à grande usure avec un treillis de renforcement posé dans un lit de spatulage, en sandwich entre la sous-couche avec le granulat noir et la finition avec le granulat rouge	12.00	3.50
Projection d'un mélange de PUR et granulat de caoutchouc EPDM de couleur jaune en deux couches, total 1.8 kg/m2	24.00	28.00
Piquetage et marquage des lignes de la piste en polyuréthane selon les règles de l'IAAF et de la Fédération Suisse d'Athlétisme	28'500.00	25'000.00
Fourniture et pose de plaquettes pour toutes les disciplines, posées une fois à l'intérieur et une fois à l'extérieur de la piste.	14.00	13.00
Technicien	86.00	105.00
Spécialiste	75.00	85.00
Liant en polyuréthane	7.00	7.40
Masse de polyuréthane	8.00	7.70
EPDM rouge	4.00	3.50
SBR noir	1.00	0.75
Tests à effectuer pendant la construction du sol sportif garantissant la bienfaisance du travail, selon QSS	750.00	2'625.00
Vérification, homologation de la piste selon les exigences de l'IAAF par un laboratoire agréé par la Fédération	3'000.00	1'260.00

Critères techniques				
génie-civil		pas de références	
réf. tech. d'application du sol sportif selon soumission	
<u>durée du chantier</u>	14 semaines (possible d'effectuer des travaux en parallèle avec plusieurs équipes)		15.25 semaines, ou selon déclaration et programme en 8 semaines : avec combien d'équipes ; garantie ?	
Sol imperméable du type sandwich	produit / kg / mm	mm	produit / kg / mm	mm
accrochage	CO 70 - 0.15 - 0 mm	0.0	CO 70 - 0.15 - 0 mm	0
granulat min. 8 mm	GZ 10/30 - 8.50 - 8.5 mm	13.1	GZ 10/40 - 5.50 - 8 mm	8.5
liant PUR	CO 322 - 1.70 - 0 mm	20%	CO 322 - 1.00 - 0 mm	18%
bouche pore et partiellement filet de renforcement	CO 203 - 1.00 - 0 mm	0	CO 203 - 1.20 - 0.5 mm	0.6
granulat	GZ 10/40 - 4.00 - 5 mm	1.3	GZ 10/40 - 4.00 - 5 mm	1.3
masse PUR min. 5mm	CO 210 - 3.50 - 0 mm	2.8	CO 210 - 3.80 - 0 mm	3.0
vernis min. 250 gr/m2, posé en deux couches	CO 63 H - 0.30 - 0 mm	0	CO 63 H - 0.30 - 0 mm	0
épaisseur totale sans granulat en surface min. 13 mm	19.15 kg / 13 - 14 mm	17.2	15.95 kg / 13.5 mm	13.4
Info. complémentaires				
échantillon	ok		ok	
test DIN	30.5.2001		21 mars 97	
QSS	IST		IST	
références	

Commentaires

Ecarts trop importants

pas de réponses=?, incomplètes ou erronées

Il manque diverses réponses essentielles (voir soulignés en rouges ou bleu). Les deux entreprises sont très proches l'une de l'autre et sans la clarification des questions en suspens il est impossible d'attribuer des points et de faire une proposition d'adjudication.

Stade du Crosset, Ecublens VD



5 CONSTRUCTION

La construction du sol sportif doit absolument être agendé à la fin des travaux de l'infrastructure, de façon qu'après la pose aucune autre entreprise ne doit plus accéder sur le sol sportif. Exceptions : pose de certains engins fixes, de tribune escamotables et de parois souples.

Le sol est en principe prêt pour l'utilisation 2 à 3 jours après le marquage de la salle (parquet : une semaine après la pose de la dernière couche de vernis).

A la fin du chantier, il est recommandé, surtout dans les cas de prix à la limite du dumping, de vérifier la qualité et les quantités des matériaux posés sur place avec l'offre initiale et faire tester sur place les valeurs sportives par un laboratoire de test de sols sportifs.

Si toutes ces précautions sont prises, le maître d'œuvre peut être assuré d'avoir reçu le sol avec les performances et la qualité qu'il a commandées.

Infrastructure / Supports des sols sportifs

Sols imperméables à l'eau

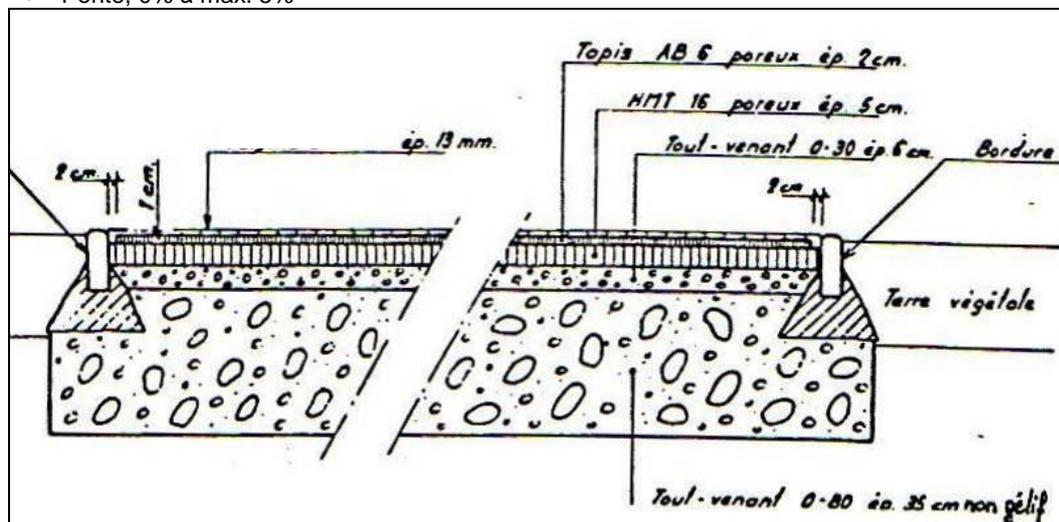
L'infrastructure nécessaire pour un sol imperméable à l'eau est similaire à celle d'une route.

- Drainage au fond de forme, seulement nécessaire dépendant de l'environnement
- Tout-venant sur 30 à 50cm
- Planie avec gravillon concassé 8-30 sur 5cm, ME de 600 à 800
- Béton bitumineux HMT/B 16 de 5cm, à choix imperméable ou perméable à l'eau
- Tapis bitumineux AB/6, 2.5 cm, imperméable à l'eau
- Tolérance, max. 4mm sous la règle de 4m
- Pente, max. 1% pour l'évacuation de l'eau en surface

Sols perméables à l'eau

L'infrastructure nécessaire pour un sol perméable à l'eau est en principe la suivante :

- Drainage au fond de forme, diam. 8 à 12cm, écarté tous les 6 à 12m
- Grave I, non gélif sur 30 à 50cm
- Planie avec gravillon concassé 08-30 sur 5cm, ME de 600 à 800
- Béton bitumineux HMT/B 16 de 5cm, perméable à l'eau, porosité min. 15%
- Tapis bitumineux AB/6, 2.5 cm, perméable à l'eau, porosité min. 15%
- Tolérance, max. 4mm sous la règle de 4m
- Pente, max. 1% pour l'évacuation de l'eau en surface
- ME de 600 à 800 est généralement suffisant
- Pente, 0% à max. 5%



Une fois que le choix entre imperméable et perméable à l'eau est fait, le mandataire peut avancer avec son projet, puisqu'il connaît les paramètres techniques les plus importants du sol :

- le type et la composition du support
- la hauteur / épaisseur totale du sol sportif
- la catégorie principale de sol sportif

Fond de forme et drainage

Excavation



Pose d'un géotextile et le drainage



Support en gravier

Tout-venant imperméable, réglage grossier



Grave I, non gélif et perméable



Bordures et caniveaux

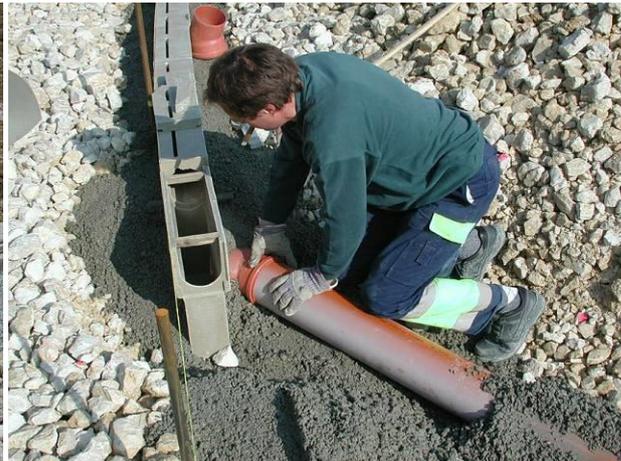
Pose des bordures

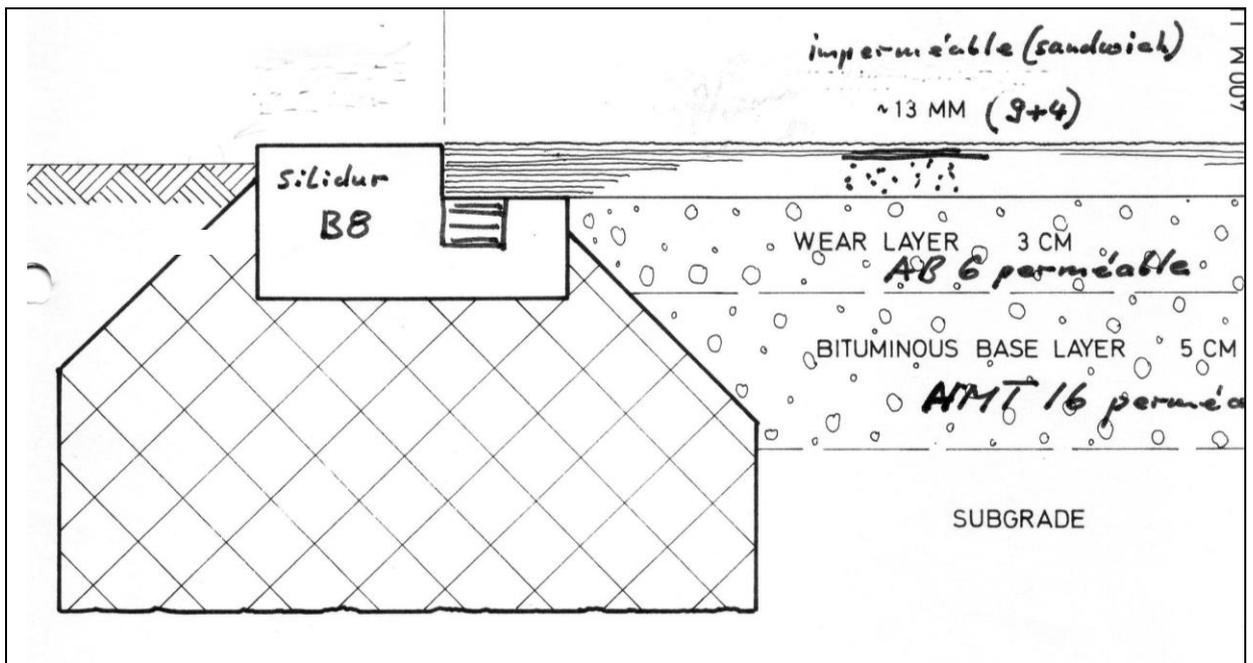
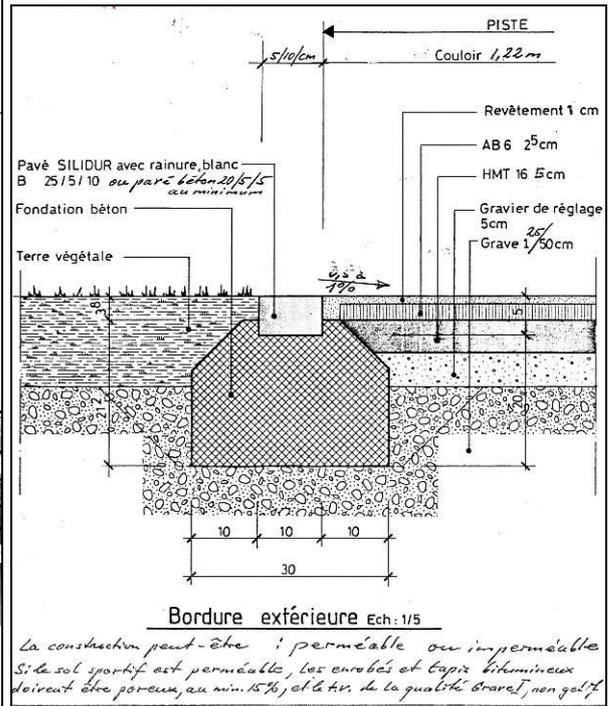
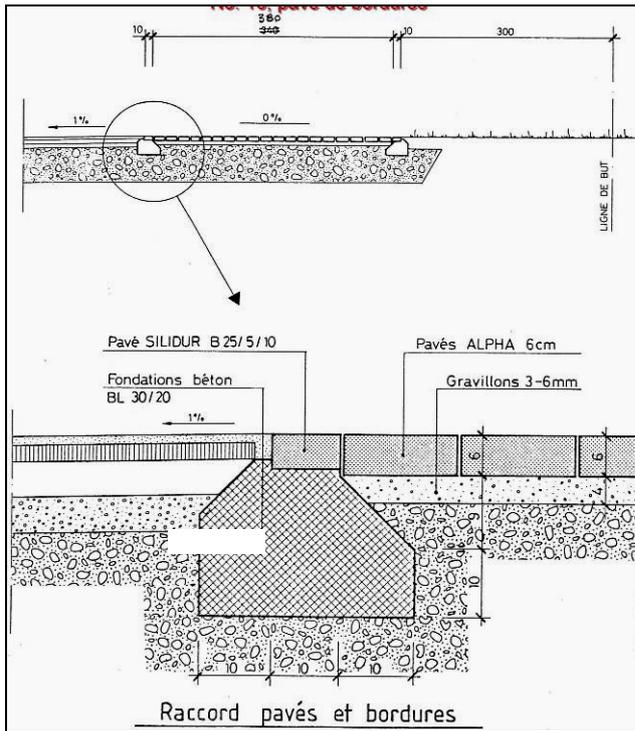


Pose des caniveaux



Raccords entre caniveaux et bordures et à la canalisation





Reglage fin et béton bitumineux

Couche de réglage en gravillons Encollage et pose du béton bitumineux sur les secteurs et de la piste



Pose de la première couche de béton bitumineux



Encollage et pose de la deuxième couche



Avant plan : 1ère couche ; arrière plan : 2ème couche



Contrôle de la perméabilité du béton bitumineux

Pose de petites surfaces à la main



Contrôle de la planité (max. 4mm sous la règle de 4m)



Rabottage ou reflâchage des irrégularités dans les niveaux

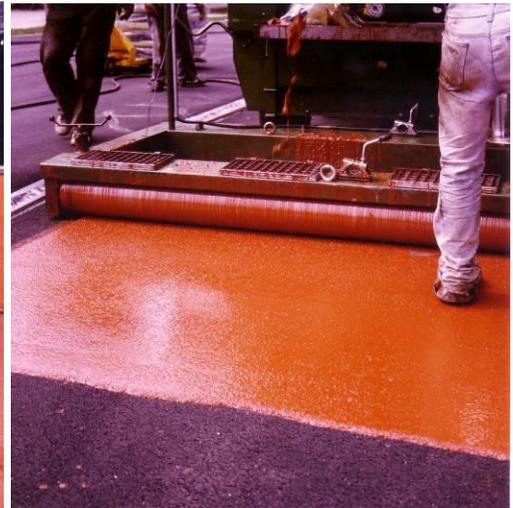


Reflachage en polyuréthane

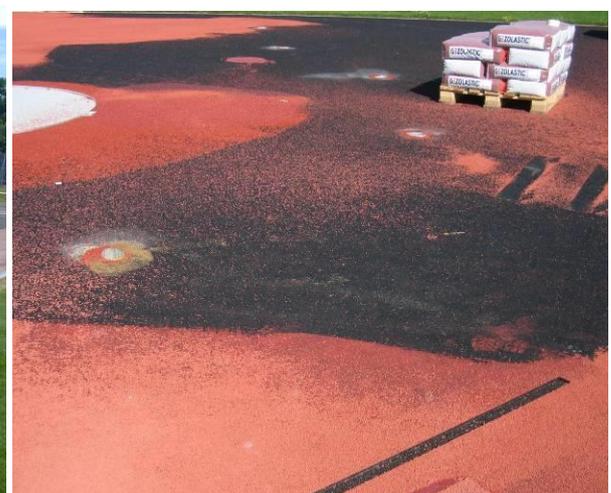


SOLS SPORTIFS

Sol imperméable à l'eau



Pose de la sous couche à la machine ou la main



Application d'un filet de renforcement appliqué sur la sous-couche



Spatualage (ou bouche porage) de la sous-couche



Finition de surface



Application de la finition en polyuréthane coulée, lesté avec du granulat en caoutchouc EPDM

Sol perméable à l'eau



Pose à la machine des granulats SBR liée au PUR

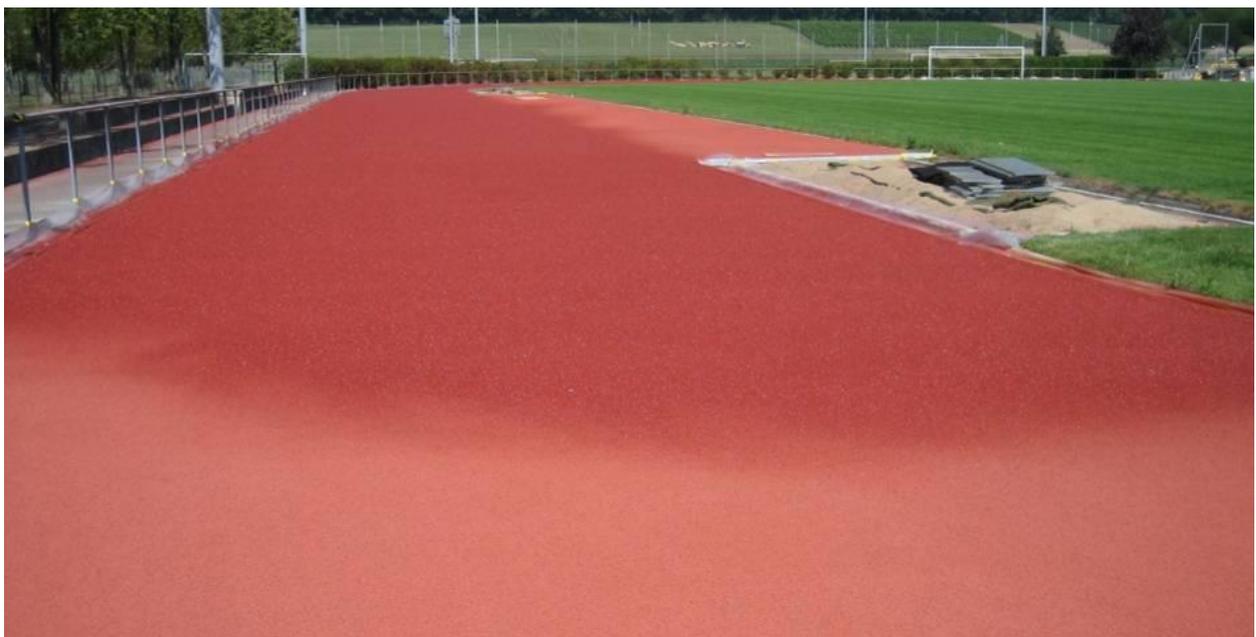


Pose à la machine des granulats EPDM liée au PUR

Finition de surface



Application d'un mélange de granulat et PUR, et application d'un film de protection en PUR



Différences entre la surface sans et avec le vernis en surface (sans en avant plan, avec en arrière plan)

Application mécanique d'une empreinte en surface



Feuille d'arbres sur la surface fraîchement coulée



Réaction chimique des feuilles mortes sur un sol fraîchement coulé



Détails de finitions



Caniveau avec couvercle ou sans couvercle



Finition entre une piste et un terrain de gazon synthétique et une piste et un terrain en gazon naturel



Finition entre un sol imperméable et perméable



Raccord au dépotoir

Installations techniques

Cuvettes et poutres pour le saut en longueur



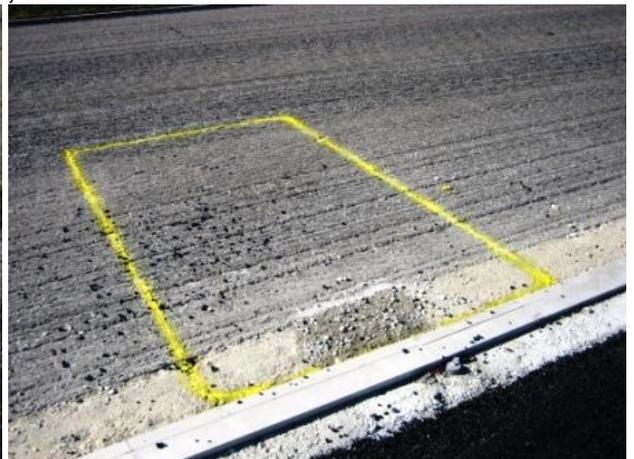
Cercle du lancer



Cuvette du saut à la perche



Installation de fils pour le chronométrage, type Freelap, entre les deux couches du béton bitumineux



Marquage des lignes de jeux



Exemples de couleur



Stade olympique de Berlin



Ecublens, En Croset



Lausanne-Dorigny, Stade de l'Université et EPFL



Sion, Stade de l'Ancien Stand



Genève, Stade du Bout du Monde



Avanches, surface multi - couleur

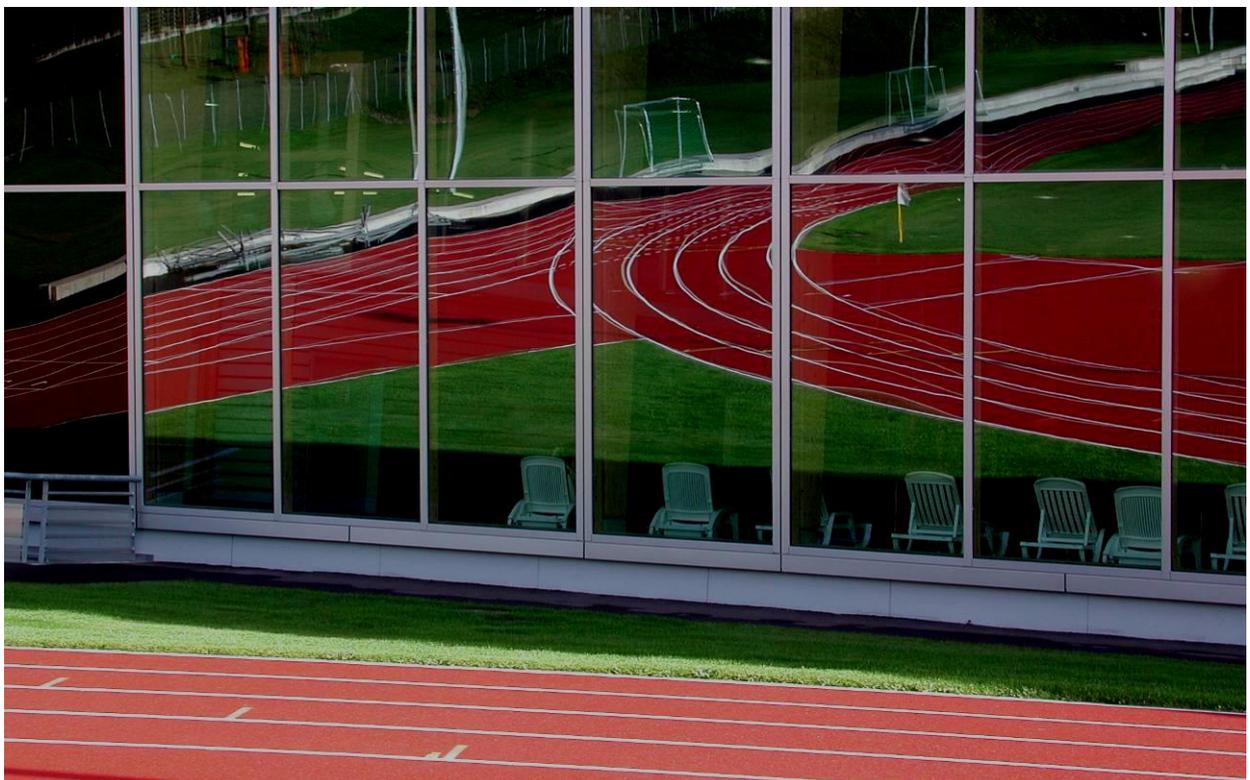
Réception de l'ouvrage

Sol construit selon le système « Quality Management »

Information fourni à la fin du chantier par l'entreprise

Datenblatt		Einbau und Verbrauchsrapport		Datum, Visum		25.08.2006		
Baustellennummer	311.6031					Weiss + Appetito AG Sportbeläge Statthalterstrasse 46 3018 Bern		
Baustellenbezeichnung	Pully, Collège Arnold Reymond					<i>L. Hove</i>		
		Länge	X	Breite	m2	Einbautage	Datum	Temperatur
Flächen effektiv	Allwetterplatz							
	Laufbahn				1'321.36		27.07.2006	ca. 31-32 C
	Hochsprung				251.93		21.07.2006	ca. 30 C
	TOTAL				1'573.29	(Ausmass Eberhard Behr 19.8.2006)		
VOLLKUNSTSTOFFBELAG 3 mm Typ STUAPREN VT RETOPING								
Material	Typ	Sollverbrauch		bestellte Menge	Einbau effektiv	Ergebnis		
Primer	70	0.120	kg/m2	50 kg	50 kg	kg/m2		
Primer	74	0.080	kg/m2	180 kg	180 kg	0.115 kg/m2		
Bindmittel	322	1.600	kg/m2	210 kg	210 kg	kg/m2		
schwarzes Gummigranulat	1040	8.750	kg/m2	1000 kg	1000 kg	kg/m2		
Beschichtung	201	3.000	kg/m2	5200 kg	4800 kg	3.050 kg/m2		
rotes Gummigranulat	1040	2.800	kg/m2	7500 kg	4800 kg	3.050 kg/m2		
Versiegelung	63 HE		kg/m2	kg	kg	kg/m2		

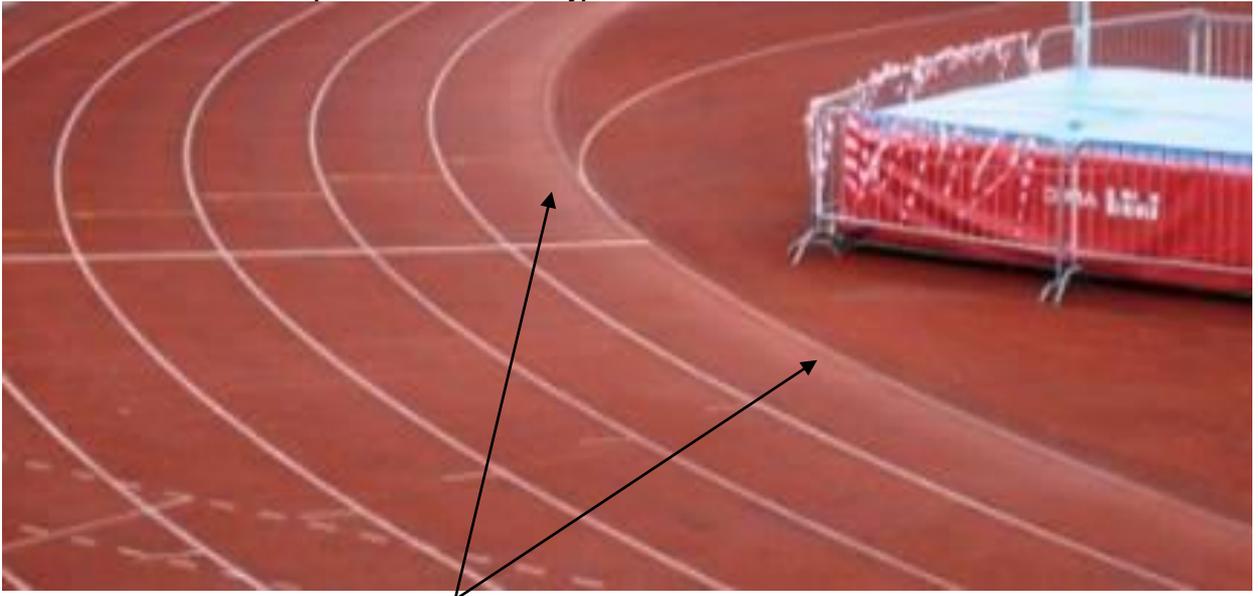
H. S. 29/10/06



Stade de Couvet

6 USURE ET ENTRETIEN

Installation d'athlétisme imperméable à l'eau du type massif



Usure du premier couloire : Cette **usure** est normalement déjà visible après 10 à 12 ans, alors comme sur cette photo tout à fait normale après 20ans d'utilisation.



Il en résulte que l'eau s'écoule maintenant très lentement ou reste dans la cuvette formée par l'usure.



Installation d'athlétisme imperméable à l'eau du type sandwich



L'origine de l'usure de cette installation provient d'un surfacage (épaisseur) initiale insuffisant

Installation d'athlétisme perméable à l'eau du type mono-couche avec une sous-couche en SBR noir et une application d'EPDM en projection



L'usure sur cette installation est très prononcé, mais elle n'est pas inhabituelle après plus de 20 ans d'utilisation

Entretien



Lavage à haute pression (min. 300 bar, possible jusqu'à 600 bar)

7 DEFAUTS DE CONSTRUCTION

Surface usée et sous-couche noir visible



Problème : maque d'épaisseur PUR-EPDM lors de l'installation initiale

Caniveaux cassés / effrités ou affaissés



Caniveaux cassés sous les sols sportifs

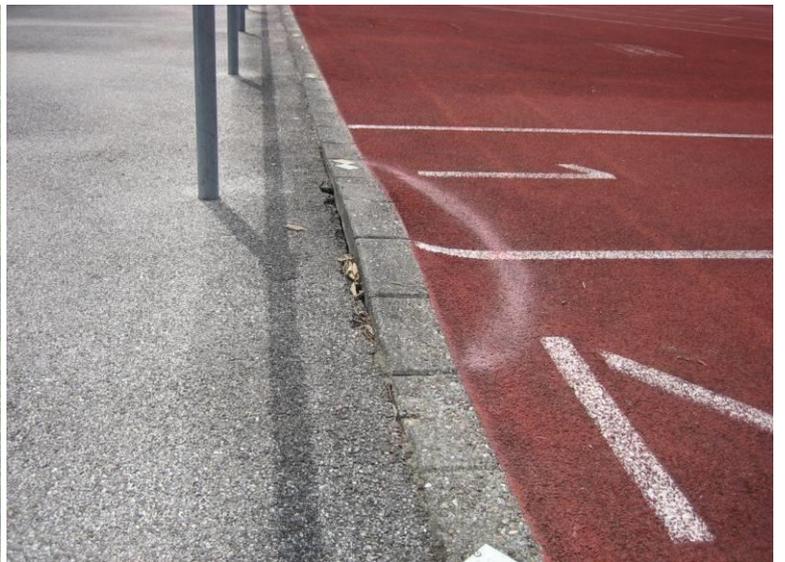




Les cassures sont uniquement visibles en surface quand les sols sportifs sont en même temps déchirés.



Finition sans bordures = manque d'accrochage



Bordures : Manque d'assis (bétonnage) ou joints de dilatations

Affaissements du fond et béton bitumineux collant sur le sol sportif (compactage insuffisant)



Affaissement du fond = stagnation d'eau en surface



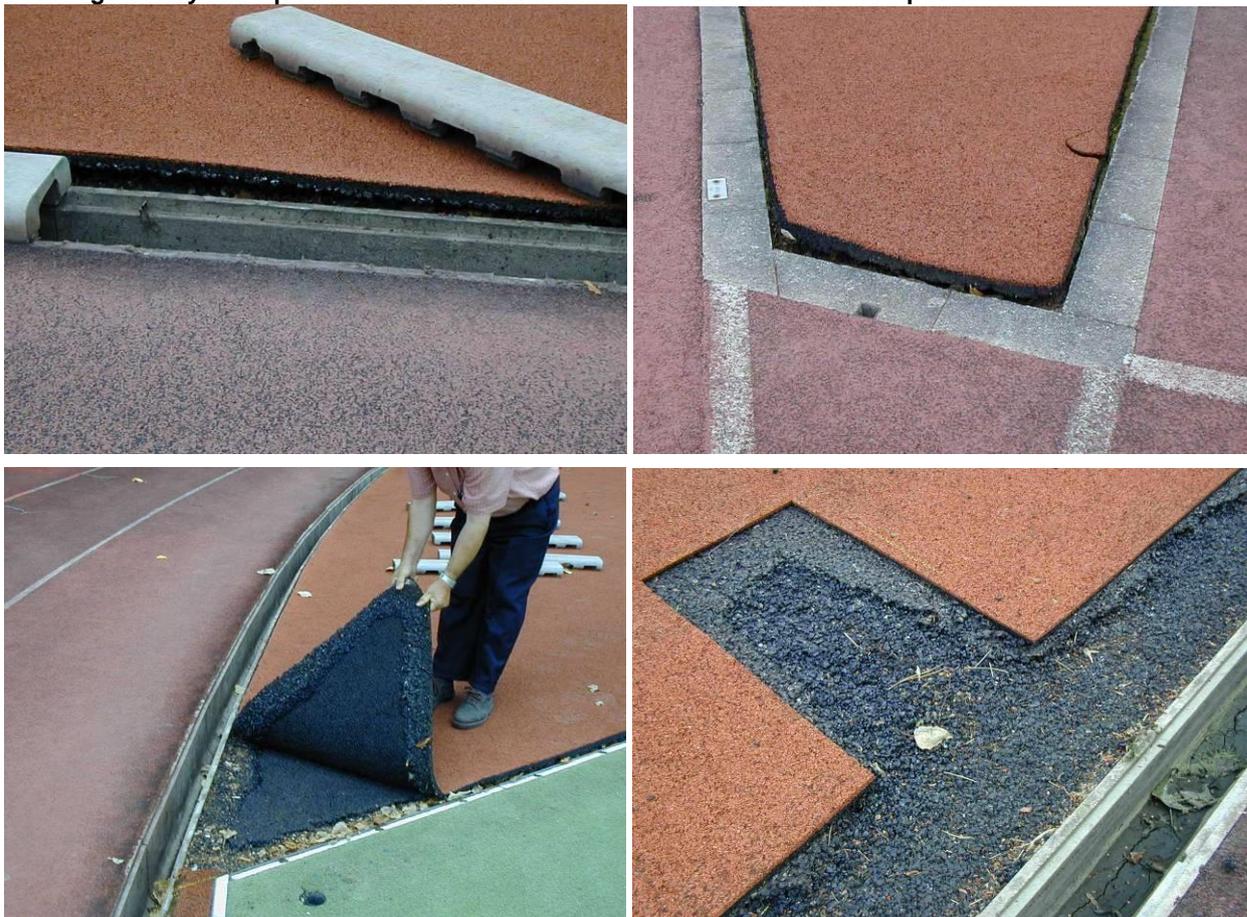
Présence de racines sous la piste et rabotage du synthétique pour enlever en totalité les racines



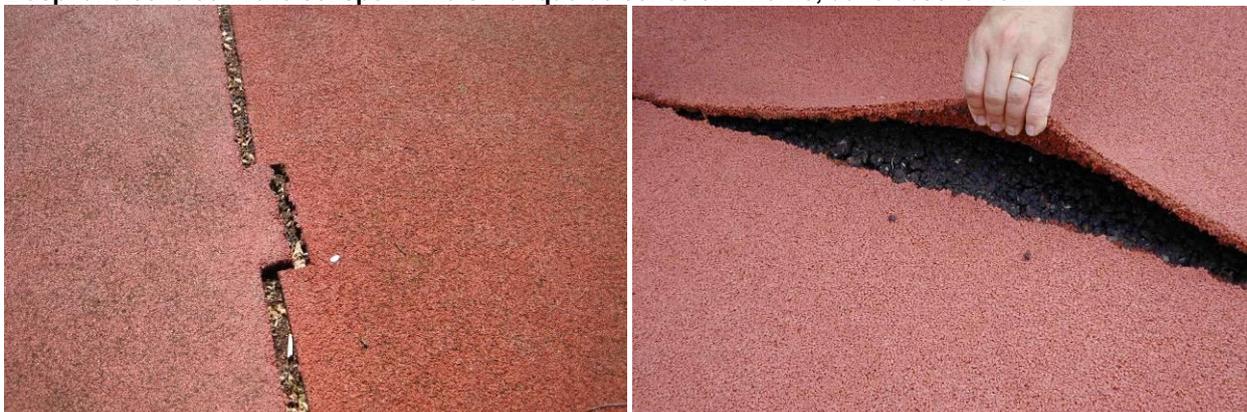
Fissuration du support en béton bitumineux avant et après l'enlèvement du sol sportif



Décollage des synthétiques dû à des enrobés bitumineux insuffisamment compactés



L'asphalte colle contre le sol sportif mais manque de cohésion interne, dû le décollement



Délamination



Sol du type massif

Sol avec projection en surface



Usure sur des places de jeux : surfaces perméable et imperméable



Cloques / bulles



Eau est emprisonnée sous le sol sportif



Deux explications pour ce problème :

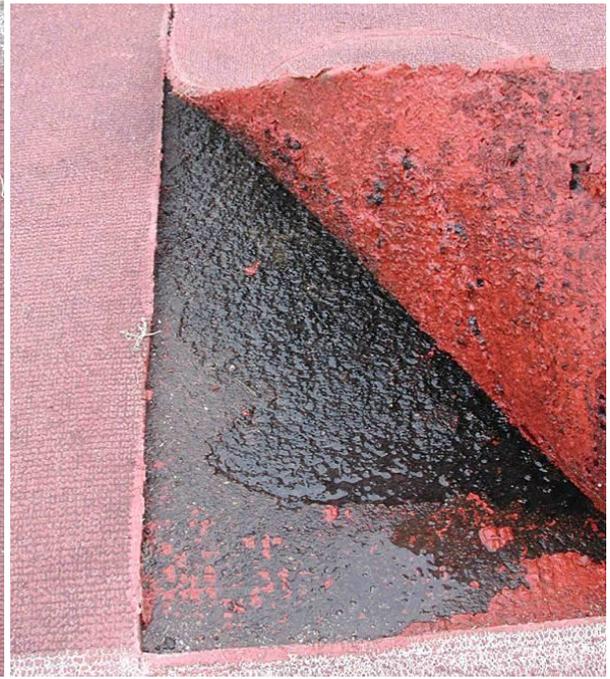
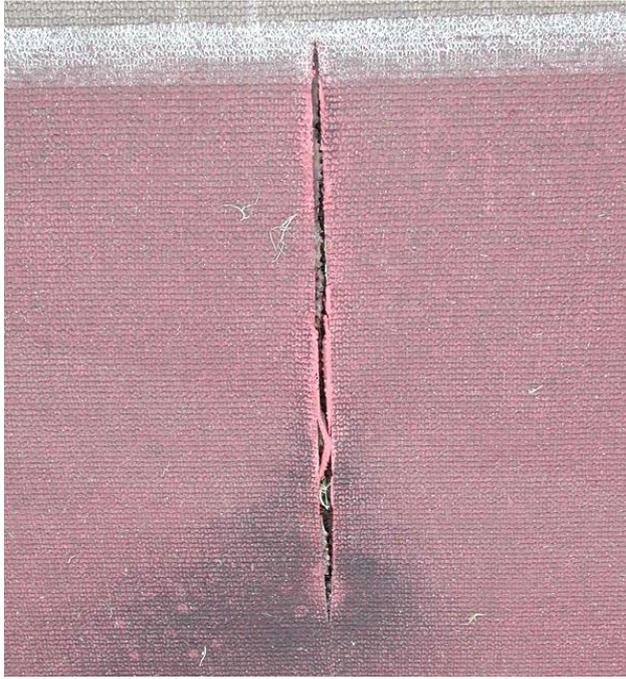
- Par des blessures superficielles du sol, de l'eau a pénétré sous le sol sportif.
- L'humidité souterraine a pu remonter en surface à travers le support

Dépolymérisation du polyuréthane



Le produit en polyuréthane est constitué initialement de deux composants. Lors de la construction, les deux composants sont mélangés et appliqués sur le béton bitumineux. Sous l'action climatique (les rayons UV, chaud et froid, sec et humide), ou par un défaut de fabrication, les molécules sont en train de se désolidariser et redeviennent liquides.

Sols préfabriqués



Vieillesse accélérée



Sol en jaune : souple et en bonne état / sol en rouge : dur et friable

8 RENOVATIONS

ANALYSE DE L'ETAT DE L'INSTALLATION SPORTIVE

Analyse de la qualité de l'infrastructure / support



Par sondage à la main ou par carottage et analyse spécifique





STS 122
(B) = Essai non accrédité

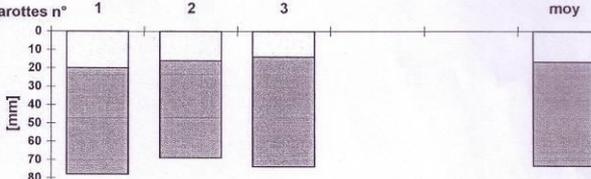
Procès-verbal - Contrôle in situ

Carottage - description et MVA

N° du dossier :	GE 03.0057	Prélevé le - par :	2.07.03 / CSA
Norm du client :	M. HEDIGER	Date de pose :	
Produit testé :		Date de réception :	03.07.2003
Chantier :	Stade Dorigny	Date d'analyse :	03.07.2003

Carottes n°	Désignation	Désignation			moy
		1	2	3	
Hauteur totale	[mm]	78	69	74	74
Première couche	TARTAN	20	16	14	17
Deuxième couche	BB 11	58	53	60	57
Troisième couche					
Quatrième couche					

Carottes n° 1 2 3 moy



□ TARTAN □ BB 11

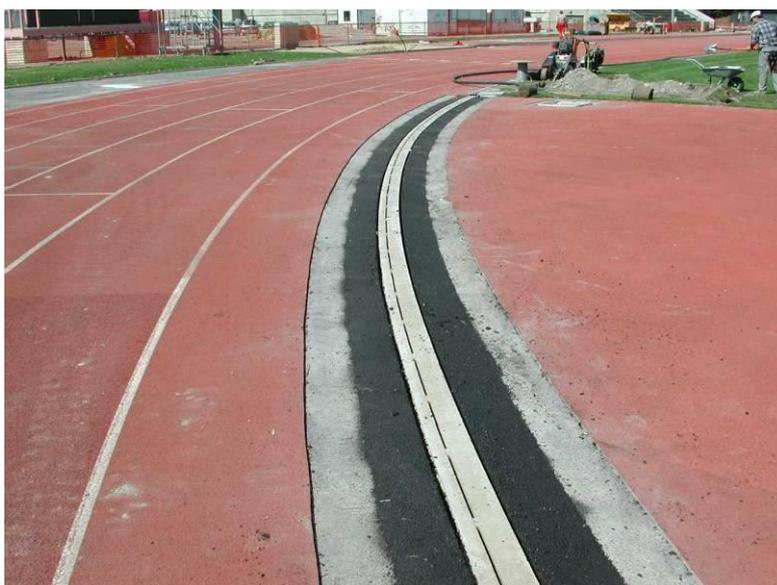
Détermination des masses volumiques apparentes

		Carotte n°			moy
		1	2	3	
VVA obtenue	[t/m³]	2.173	2.343	2.282	2.266
Compacité	[%]				
Vitesse résiduelle	[m/s]				

Analyse du fond par un laboratoire spécialisé

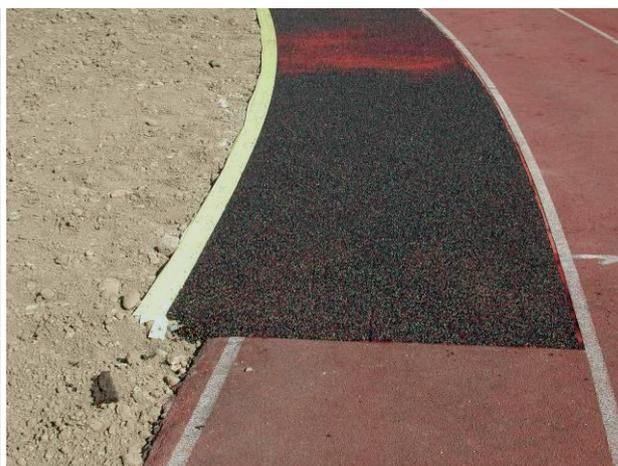
RENOVATIONS PARTIELLES

Remplacement d'un caniveau



Remplacement du caniveau existant

Installation d'un nouveau caniveau inexistant



Réparation ponctuelle des caniveaux avec des bords effrités



Préparation d'un fond imperméable pour permettre la pose d'un sol perméable



Installation d'un drainage tous 4 à 5m de distance et remplissage avec du béton poreux



Installation de regards de visite supplémentaires



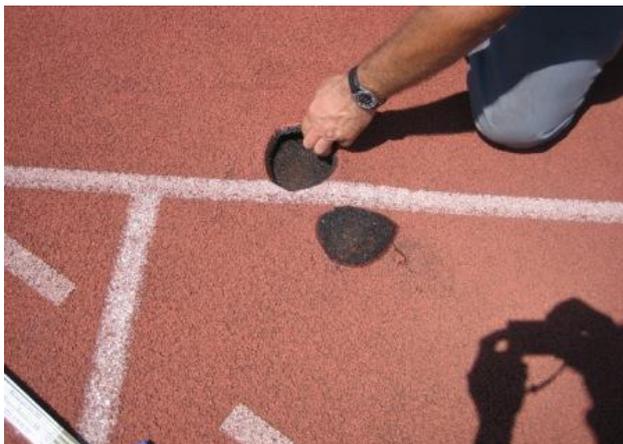
Rénovation de l'infrastructure et des bordures



Arrachages des parties du sol non collés sur le support

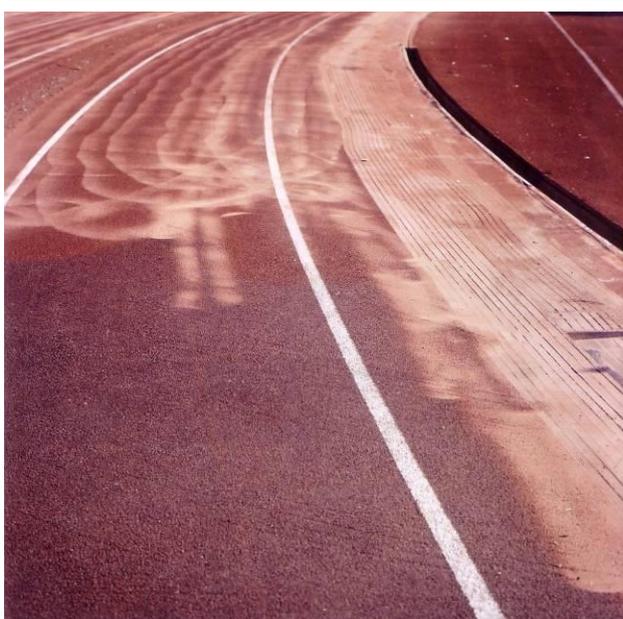


Causes : enrobés fissurés ou humides (remonté d'humidité)



Remède : Découpe du sol et forage ponctuel de l'enrobé pour permettre à l'humidité de s'évacuer

Rabotage de la couche supérieure prêt pour un rettoping



Pose d'une nouvelles sous couches et finition aux endroits endommagés



RENOVATION TOTALES

Enlèvement complet du sol sportif à la machine...



... ou à la main



Rabotage du sol sportif avec une fraiseuse pour béton bitumineux



Rabotage de l'enrobé





Détachement partiel de l'asphalte lors du rabotage

Pose du nouveau support



Contrôle conjoint de la planéité entre l'entreprise du génie civil et l'entreprise du sol sportif



Reflâchage des irrégularités du fond



Rénovation des caniveaux en supprimant les couvercles



Rettopping de la surface par application de polyuréthane chargé de granulats de caoutchouc EPDM



9 UTILISATION D'UN „FOOTBALL TURF“ POUR L'ATHLETISME

Le Football Turf a été développé spécialement pour le Football, qui peut cependant aussi être utilisé pour d'autres sports et même pour des manifestations non sportives.

En 2003, l'UEFA a procédé à une enquête, car des compétitions d'athlétisme ont aussi lieu dans de nombreux grands stades. Les résultats de l'enquête sont énumérés ci-après. Chaque fabricant / installateur est responsable d'indiquer dans la garantie accompagnant son produit et le journal de bord si des manifestations non liées au football peuvent avoir lieu sur le terrain de Football Turf et dans ce cas combien et à quelle fréquence.

Course, échauffement

très bonne absorption des chocs, semblable à celle d'une piste recouverte de copeaux de bois

Lancer d'objets

dans les stades pourvus d'installations pour l'athlétisme, le terrain en Football Turf est normalement utilisé pour les lancers, ce qui peut cependant endommager la surface. Pour déterminer les conséquences de ce type d'utilisation, l'UEFA a procédé à un certain nombre de tests sur des terrains de Football Turf installés sur une couche d'asphalte, avec ou sans support élastique posé « in situ ».

Le lancer du poids

n'endommage pas sérieusement ce type de Football Turf. La précision de mesure de la distance est de max. 2 cm.



Le lancer du disque

n'endommage pas sérieusement ce type de Football Turf. La précision de mesure de la distance est de max. 2 cm.

L'impact du marteau

peut endommager ou déformer les couches de base. Comme sur les terrains de gazon naturel, le lancer du marteau est interdit sur le Football Turf.

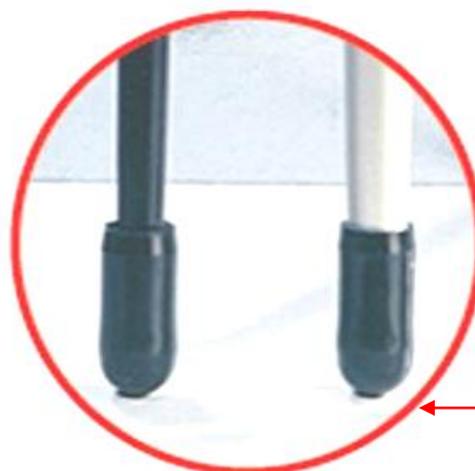
Javelot de compétition

- Aucune compétition ne devrait avoir lieu sur le Football Turf sans couche de support élastique, car la pointe du javelot pourrait être endommagée et ne pas rester plantée, ce qui empêcherait toute mensuration de distance.
- Avec un Football Turf sur support élastique, la pointe du javelot pénètre dans le Football Turf et reste plantée dans le support élastique « in situ ». Chaque lancer déchire le support du Football Turf sur env. 1-2 cm.
- Par conséquent, un Football Turf avec un support élastique « in situ » ou une couche ET peut être utilisé occasionnellement et uniquement pour des compétitions. Le nombre de déchirures sera alors limité et elles se refermeront après le retrait du javelot.
- Au cas où un terrain était utilisé pour ce genre de compétition, le fabricant devrait délivrer une autorisation spéciale écrite pour remplir les obligations de garantie.



Javelot d'entraînement

Ce type de javelot peut être utilisé sans qu'il ne provoque aucun dégât. Il est important de noter que des tests devraient être effectués pour chaque situation, car tous les Football Turf n'ont pas la même épaisseur ni les mêmes caractéristiques techniques



10 APPENDIX

EXEMPLE : TEXTE DE MISE EN SOUMISSION

CONDITIONS D'EXECUTION

- La pose doit être effectuée par le soumissionnaire ou par un partenaire faisant partie intégrante d'un consortium.
- Tous les matériaux proposés (par exemple: matériaux bitumineux, chape, sols sportifs, etc...) doivent être testés par un laboratoire reconnu. L'entrepreneur doit informer la DT des résultats obtenus et les matériaux doivent être approuvés par le M.O. avant le début (mise en place) des travaux.
- Une modification d'ordre technique ou de personnel ainsi que dans la composition des matériaux est sujet à l'accord par écrit du maître de l'œuvre.
- Tous les piquetages, banquettes, profils, gabarits, marquages etc. nécessaires à l'exécution de l'ouvrage conformément au texte de la soumission et aux plans, seront établis par l'entrepreneur, à ses frais et sous son entière responsabilité.
-
- Les normes et spécifications de IAAF, UEFA et d'autres Fédérations Internationales de sport sont absolument à respecter
- Tolérance de la planéité max: 4 mm sous la règle de 4 m. Des différences plus grandes que 2 mm sur une distance de 1 m ne sont pas admises dans aucune direction
- L'épaisseur exigée pour du sol sportif est défini dans le texte de la soumissions ci-joint. Pour les sols coulés, max. 5% des points de mesures sont admis en dessous de l'épaisseur initiale, mais aucune mesure à moins de 2 mm de l'épaisseur initiale
- Tous les joints de travail éventuels sont si possibles à placer sous l'emplacement d'un marquage
- La composition et la structure visuelle du sol sportif doivent être uniformes et régulières
- Le ponçage, le nettoyage soigné du support, le primer d'accrochage, fourniture et pose d'un revêtement sportif, résistant et praticable en tous temps pour l'athlétisme et des jeux de balles, les finitions propres contre les douilles, les regards, le drainage, les bordures, et les renforcements dans les zones de stress, etc... ainsi que le marquage font partie intégrante de la prestation.
- Vérification finale : Après que les sols sportifs seront complètement couverts d'eau; 20 minutes plus tard après l'écoulement de l'eau, il ne doit plus y avoir des résidus d'eau sur la surface synthétique dépassant le granulats (texturation de la piste) ou de la fibre.
- Trie et évacuation des déchets conformément aux instructions de l'ingénieur concernant l'environnement.
- Les sols sportifs seront testés selon les normes exigées, à la fin de la construction (travail commandé par le M.O.).

Fiche de renseignements concernant l'entreprise et les produits proposés

Spécifier les fabricants, l'origine de la matière première et les quantités requises des produits proposés pour les sols sportifs et l'infrastructure (kg/mm/m2 ou kg/m2, poids spécifique des produits et épaisseurs totales par couche).

Remplir une fiche de renseignements identique pour chaque variante proposée, séparément.

Les offres avec des fiches de renseignements remplies incomplètement seront écartées.

Rabotage et évacuation	Entreprise	Lieu de la destruction	Dépôt / recyclage / destruction
Rabotage béton bitumineux			
Rabotage sol sportif			

Un certificat prouvant la destruction du gazon conformément aux lois en vigueur sera exigé.

Infrastructure / béton bitumineux	Nom	Qualification et nombre
Entreprise		
Responsable du chantier		
Responsable permanent sur le chantier		
Nombre de personnes prévues pour ce chantier		
Sous-traitance, seulement avec l'accord to M.O. (si sous-traitance, acceptation par le M.O. non garantie)		
Type de finisseuse à réglage électronique		
Références de travaux similaires		

Sol sportif	Nom	Qualification et nombre
Responsable de l'entreprise pour ce chantier		
Responsable technique sur place		
Nombre de personnes prévues pour ce chantier		
Sous-traitance éventuelle pour quel travail ; si sous-traitance, acceptation par le M.O. non garantie		

Sol sportif imperméable à l'eau, type sandwich				
Marque				
Produit				
Type				
Composition du sol sportif	Fabricant	Type	Kg /m2	poids spécifique
Primer				
Granulat SBR				
Lient en polyuréthane				
Spatulage / bouche pore				
Masse de polyuréthane				
Granulat EPDM				
Vernis de couleur				

Sol sportif imperméable à l'eau, variante type mono-couche massif				
Marque				
Produit				
Type				
Composition	Fabricant	Type	Kg /m2	poids spécifique
Bouche-pore bitumineux				
Primer				
Granulat SBR				
Lient en polyuréthane				
Masse de polyuréthane				
Granulat EPDM				
Vernis de couleur				

Temps de fabrication et de pose	en jours ouvrables
Installation	
Démolition	
Nouvelle infrastructure	
Sol sportif	
Finitions et marquage	
Semaines total	



EXEMPLE : SERIE DE PRIX

100	.000	TRAVAUX PREPARATOIRES	
	.100	Mobilisation, démobilitation	
	.110	Installation, transport des machines, de l'outillage et des matériaux et replis	
	.111	Piste de chantier, protection des chemins d'accès et des places pour l'installation du chantier et la remise en état à la fin des travaux	
	.112	Protection de toutes les bordures et douilles d'engins à maintenir	forfait
	.120	Protection du chantier	
	.121	Protection / séparation entre l'anneau d'athlétisme et le centre sportifs par une clôture provisoire, hauteur env. 2m	m'
	.130	Implantations par le géomètre	
	.131	Les différentes phases du travail concernant la nouvelle disposition des installations athlétiques	
	.132	Métrés des surfaces réelles (anciennes et nouvelles)	forfait
	.200	Génie-civil	
	.210	Caniveau	
	.211	Nettoyage / curage du caniveau ACO à la fin des travaux	m'
	.212	Réparation de divers éclatements du caniveau avec de l'époxy, métrée par longueur et par côté	m'
	.220	Remplacement total d'éléments de caniveaux	
	.221	Excavation / démolition de caniveaux cassés et repose des pièces similaires, droites ou courbes; épaulement en béton selon les directives du fournisseur des caniveaux.	m'
	.222	Excavation / démolition de dessaleurs cassés et repose des pièces similaires, maintien /protection / préservation des raccords aux drains existantes, épaulement en béton selon les directives du fournisseur du caniveau.	pcs
	.300	Bordures	
	.310	Démolition, évacuation et remplacement de pavés de béton similaires autour de la piste, en addition: créant des joints de dilatations manquantes	m'
	.320	Redressement de pavés de béton existant en créant des joints de dilatations manquantes	m'
	.330	Bordures de tontes 25x50cm sur lit de béton le long des bacs de saut en longueur	m'
	.400	Sauts en longueur et triple saut	
	.410	Remplacement de bordure ACO avec caoutchouc	m'
	.420	Remplacement des caoutchoucs de protection en blanc des bordures ACO	m'
	.430	Remplacement de cuvettes pour la rétention du sable	m'
	.440	Remplacement de grilles et caoutchouc des cuvettes	m'
	.450	Remplacement de poutres de saut en bois	m'
	.460	Creuse et pose de nouveaux bacs et poutres pour le saut en longueur des dames et le triple saut des hommes, scellement et travaux de finition en PUR compris	m'
	.500	Cercles du lancer au disque et poids	
	.510	Démolition et évacuation de cercles de lancer en métal	forfait
	.520	Creuse, évacuation des matériaux et reconstruction du fond en tout-venant et nouveaux cercles de lancer, y-c. puits perdu pour l'évacuation de l'eau et cercle en métal	forfait
	.530	Démolition de diverses douilles dans le sol	pcs
	.600	Saut à la perche	
	.610	Démolition et évacuation de cuvettes existantes et reconstruction total de l'infrastructure en tout-venant et béton bitumineux en deux couches	m'
	.620	Creuse, évacuation des matériaux et construction / installation de nouveaux cuvettes, y-c. puits perdu pour l'évacuation de l'eau	m'
	.630	Nouveau couvercles recouvert de synthétique	m'
	.700	Fosse du steeple	
	.701	Démolition de la fosse et évacuation; reconstruction total de l'infrastructure avec béton bitumineux en une couche imperméable, prêt à recevoir le béton bitumineux perméable et sol sportif	m'
	.800	Nettoyage à haute pression	
	.801	Tous les pavés de béton entourant la piste d'athlétisme	m'
	.900	Joints en bitume	
	.901	Nettoyage et fermer des fissures dans le béton bitumineux et des fentes entre le béton bitumineux et les pavés de béton	m'

200	.000	Anneau d'athlétisme	
	.100	Rabotage du sol sportif	
	.110	Rabotage jusqu'au revêtement bitumineux, épaisseur moyenne env. 14 mm, arrachage à la main sur des petites surfaces et évacuation	m2
	.111	Destruction / incinération du sol sportif selon les normes et les lois en vigueur (fournir les attestations de la destruction). Résultats de l'analyse du sol: voir la description du projet.	m2
	.120	Rabotage du revêtement bitumineux	
	.121	Épaisseur moyenne du fraisage 30 mm, y compris l'arrachage à la main sur des petites surfaces le long des bordures, caniveaux, regards etc.... et évacuation. Résultats de l'analyse du sol: voir la description du projet.	m2
	.122	Évacuation des matériaux bitumineux dans une décharge contrôlée y-c. les taxes de décharge (fournir les attestations)	m2
210	.100	Béton bitumineux	
	.110	Le nettoyage du fond, le contrôle de la planéité pour garantir une application du nouveau support bitumineux selon les règles de l'art	m2
	.120	Pose à la machine, à réglage électronique, d'un béton bitumineux, y-c. les difficultés de travaux autour des bordures, douilles d'engins et sur des petites surfaces, à moins 10mm sous les bordures et à niveau des caniveaux, tolérance 4mm sous la règle de 4 mètres	
	.121	Corrections éventuelles (reflâchage) du fond raboté compris	
	.122	Nettoyage de la forme par broyage, mise en place d'une couche d'accrochage avec une émulsion de bitume, min. 300 gr / m2.	m2
	.130	Tapis bitumineux AB 8 perméable, épaisseur 20-25mm, porosité min. 15%	
	.131	Surface prête à recevoir un sol sportif coulé du type sandwich, imperméable	m2
	.132	Création d'une gorge d'accrochage (2x2cm) contre tous les bordures, drainages et engins d'athlétisme	m'
	.200	Sol sportif	
	.201	Revêtement sportif du type sandwich imperméable à l'eau, en polyuréthane et caoutchouc EPDM, y-c. les difficultés de travaux autour des bordures, douilles d'engins et sur des petites surfaces etc.....	
	.202	L'épaisseur exigée est mesurée à la hauteur moyenne du polyuréthane sans prendre en compte le granulats dépassant celle-ci	
	.203	Pose propre sur tous les caniveaux (les deux côtés, avec la découpe propre comprise)	
	.204	Pose propre sur tous les bordures; couche supérieure de 4mm seulement sur une largeur de 3cm	
	.205	Pose propre contre des divers engins sportifs	
	.206	En conformité aux exigences de IAAF	
	.210	Conditions spécifiques	
	.211	Primer d'accrochage si exigé et selon les instructions et garanties du fournisseur du polyuréthane	
	.212	Épaisseur totale min. 14 mm	
	.213	Sous-couche d'une épaisseur de min. 10 mm	
	.214	Couche d'usure d'une épaisseur de min. 4 mm	
	.215	L'épaisseur totale de min. 14 mm exigée est mesurée à la hauteur moyenne de la masse en polyuréthane sans prendre en compte le granulats dépassant celle-ci	
	.216	Granulat 10/40, EPDM, rouge	m2
	.220	PV pour divers couleurs, grand ou petites surfaces	
	.221	bleu	m2
	.222	gris	m2
	.223	vert	m2
	.230	PV pour finition avec un vernis PUR antidérapant et incolore de min. 250 gr / m2	m2
	.231	Remplissage de la gorge d'accrochage (2x2cm) contre tous les bordures, drainages et engins d'athlétisme	m'

220	.000	Variante sur positions 210	
	.100	Béton bitumineux	
	.110	Le nettoyage du fond, le contrôle de la planéité pour garantir une application du nouveau support bitumineux selon les règles de l'art	m2
	.120	Pose à la machine, à réglage électronique, d'un béton bitumineux, y-c. les difficultés de travaux autour des bordures, douilles d'engins et sur des petites surfaces, à moins 10mm sous les bordures et à niveau des caniveaux, tolérance 4mm sous la règle de 4 mètres	
	.121	Corrections éventuelles (reflâchage) du fond raboté compris	
	.122	Nettoyage de la forme par broissage, mise en place d'une couche d'accrochage avec une émulsion de bitume, min. 300 gr / m2.	m2
	.130	Tapis bitumineux AB 8 imperméable, épaisseur 20-25mm	
	.131	Surface prête à recevoir un sol sportif coulé du type mono-couche massif, imperméable	m2
	.132	Création d'une gorge d'accrochage (2x2cm) contre tous les bordures, drainages et engins d'athlétisme	m'
	.410	Revêtement sportif du type massif, mono-couche, imperméable à l'eau	
	.411	en polyuréthane et caoutchouc EPDM, y-c. les difficultés de travaux autour des bordures, douilles d'engins et sur des petites surfaces etc.....; à appliquer directement sur l'émulsion de bitume du fond en béton bitumineux existant	
	.412	Primer d'accrochage si exigé et selon l'instruction et garanties du fournisseur du polyuréthane	
	.413	Épaisseur totale min. 14 mm	
	.414	Sous-couche d'une épaisseur de min. 10 mm	
	.415	Couche d'usure d'une épaisseur de min. 4 mm	
	.416	L'épaisseur totale de min. 14 mm exigée est mesurée à la hauteur moyenne de la masse en polyuréthane sans prendre en compte le granulats dépassant celle-ci	
	.417	Granulat 10/40, EPDM, rouge	m2
	.420	PV pour divers couleurs, grand ou petites surfaces	
	.421	bleu	m2
	.422	gris	m2
	.423	vert	m2
	.430	PV pour finition avec un vernis PUR antidérapant et incolore de min. 250 gr / m2	m2
	.440	Remplissage de la gorge d'accrochage (2x2cm) contre tous les bordures, drainages et engins d'athlétisme	m'
230	.000	FINITIONS	
	.100	Coupes	
	.101	Découpe, création d'ouvertures dans le sol sportif pour l'écoulement de l'eau dans les caniveaux	m'
	.110	Bordures	
	.111	Couvrir les pavés de béton d'une épaisseur de 4mm en synthétique sur une profondeur de 3cm	m'
	.120	Sauts en longueur et triple saut	
	.121	Couvertures en synthétique sur les nouvelles planches d'appel de compétition pour le saut	pcs
	.130	Saut à la perche	
	.131	Nouveaux couvercles recouvert de synthétique	pcs
	.140	Cercles du lancer au disque et poids	
	.141	Après la démolition et évacuation de cercles de lancer en métal, recouvrir les surfaces des cercles avec le sol sportif	forfait
	.150	Douilles et planches	
	.142	Fermer et recouvrir divers douilles en ciment et ensuite en PUR	forfait
	.102	Couvrir divers planches d'appelés, couvercles de regards, désableurs, poutres etc. en PUR	pcs
	.150	Couvercles des regards et chambres de chronométrages	
	.151	Remplacement du synthétique de divers couvercles de regards et de chambres de chronométrage de diamètres différents, découpes compris; couvercles à sabler préalablement	m'
	.152	Gazon synthétique non sablé avec sous-couche souple	pcs

300	.100	FINITION	
	.110	Marquage	
	.111	Piquetage et marquage des lignes	
	.112	Piquetage et marquage des lignes de la piste en polyuréthane selon les règles IAAF et de la Fédération Suisse d'Athlétisme	forfait
	.120	Marquage supplémentaire	
	.121	Divers marquage et numérotations pour le saut en longueur	forfait
	.130	Des points tous les 25m à l'intérieur de la piste	forfait
	.200	Fourniture et pose de plaquettes	
	.210	Fourniture du certificat de la géométrie en 3 exemplaires en conformité avec l'IAAF, avec 3 exemplaires du plan de marquage coloré conformément aux couleurs utilisées	forfait
	.220	Fourniture et pose de plaquettes en ALU de couleur pour toute les disciplines, à poser à l'extérieure de la piste; anc. Plaquette à enlever: Estimation total	pcs
	.300	Gazon naturel	
	.301	Abaisser les gazons le long des bacs de sauts en longueurs et re-engazonner; 3x15mx1.5m	m2
	.400	Béton bitumineux sur le cheminement autour de la piste	
	.401	Rabotage et repose d'un tapis bitumineux imperméable, couche d'accrochage compris, sur divers petites surfaces	m2
	.500	Régie	
	.501	Les travaux en régie ne seront payés que pour autant qu'ils aient été ordonnés par écrit par le M.O. L'outillage nécessaire à l'exécution des travaux est compris dans les prix unitaires	
	.510	Technicien	heure
	.511	Spécialiste	heure
	.520	Sol sportif	
	.521	Liant en polyuréthane	kg
	.522	Masse de polyuréthane	kg
	.523	EPDM rouge	kg
	.524	EPDM vert ou bleu	kg
	.525	SBR noir	kg
	.600	TEST ET GARANTIE	
	.610	Tests à effectuer pendant la construction du sol sportif garantissant la bien facture du travail, selon QSS	
	.611	Fabrication d'échantillons A/4 sur place et livraison	
	.612	1 échantillon au M.O.	
	.613	1 échantillon à envoyer au laboratoire de test désigné	
	.614	1 échantillon à conserver par l'entreprise en conformité avec la garantie Q.S.S.	forfait
	.620	Vérification, homologation de la piste	
	.621	Fourniture du certificat de la géométrie en 3 exemplaires en conformité avec l'IAAF, avec 3 exemplaires du plan de marquage coloré conformément aux couleurs utilisées, selon Swiss-Athlétisme, classification A2	forfait
	.622	Vérification des deux types de sols sportifs selon les exigences IAAF par un laboratoire agréé	forfait
400	.000	ENGINS DE SPORT	
	.001	Le M.O. se réserve le droit de modifier les positions suivantes ou de les adjudger directement	
	.100	Installation du saut à a perche	
	.101	Homologation selon Swiss-athletics, classification A2	
	.110	Déplacement de l'installation existante sur le secteur Nord en réutilisation le matériel existant et en complétant et mettant à jour aux exigences de la sécurité et conformément aux exigences de Swiss-athlétiques, classification A2	
	.111	Nouvelle position des rails	
	.112	Protection contre les mats	
	.113	Coussins latérales devant les mats	
	.114	Coussins de prolongation de 2m des deux côtés de la cuvette de saut	forfait
	.120	Variante sur .110	
	.121	F&P d'une nouvelle installation conformément aux exigences minimale A"	forfait

Auteur Rolf Hediger

- *Expert en sols sportifs avec plus de 30 années d'expériences*
- *Directeur d'une compagnie d'installations de sols sportifs; 1980 - 1997*
- *Expert - consultant, 1997 - 2006*
- *Consultant pour*
 - *UEFA*
 - *Fifa*
 - *EFTG (European Football Federation Group)*
 - *LND (Fédération italienne de Football)*
- *Initiant du manuel UEFA des critères de test (2003); aujourd'hui FIFA's 2Star critères pour le Football Turf*
- *UEFA étude comparent le gazon synthétique avec le gazon naturel par rapport aux quantités et types de blessures dans*
- *les Stades Européens avec des équipes professionnelles utilisées pendant la Champions League 2006-2008 et l'EURO 2008*

