Indoor

--- Salles de sports / sols sportifs ---

Expériences acquises à partager

par

Sportfloor TechnologieS

Une société du groupe

sd ingénierie

Sportfloor TechnologieS SA

Pl. Chauderon 3 | CP 7406 | CH – 1002 Lausanne | Tél. +41 21 345 81 77 | Fax +41 21 345 81 75 | info@sportfloor.ch | www.sportfloor.ch

Conseilles pour le choix, la construction et l'entretien

INTRODUCTION
Qualité du sol sportif 3
Expert en sols sportifs 3

LES SOLS SPORTIFS
Les divers systèmes 4
Avantage et désavantages
Comparaisons techniques – sport spécifiques - économiques 7
Blessures et accidents en cas de chutes 10
Comparaison avec d'autres pays Européennes 10

CHOIX ET ADJUDICATION
Comment et selon quels critères à choisir un sol sportif? 11
Mise en soumission 11
Evaluation et proposition d'adjudication 13

DESCRIPTIF DETAILLE DES DIFFERENTS SYSTEMES
Support des sols sportifs 15
Barrière vapeur 16
Sous construction des sols sur lambourdes
Egalisation à niveau 17
Isolation 17
Chauffage au sol 18
Lambourdes 23
Faux plancher 24
Panneaux de répartition de pression 26
Sous construction des sols du type compacts
Egalisation de niveau 27
Chauffage au sol 27
Sous-couche élastique et panneaux de répartition de pression 28
Finitions de surface
Polyuréthanne 31
PVC et Linoléum 31
Parquet 33
Douilles et couvercles pour engins de jeux 37
Plinthes et seuils 39
Marquages des lignes de jeux 43
Réception d'un sol sportif à la fin de la construction 44
Informations techniques et sportifs complémentaires
Valeurs d'absorption acoustique 45
Bruit des chocs et pas 46
Bruits des ballons 46
Valeurs biomécaniques 47
Coefficients de la réflexion des couleurs 48
Nettoyage et entretien 49
Poids d'engins et de tribunes 49

DEFAUTS DE CONSTRUCTION 50

APPENDIX
Ville de Zürich : analyse de la qualité de 150 salles de sport 63
Exemple d'un texte de mise en soumission et série de prix 66
Statistiques du marché Suisse des sols sportifs 70
Constructeurs Suisse de sols sportifs 71

INTRODUCTION

L'auteur de cet ouvrage a travaillé pendent 30 ans dans le domaine des sols sportif. D'abord en tant que chef d'une entreprise et ensuite en tant que consultant.
Son but est de pouvoir partager avec le monde du sport ces expériences accumulés pour qu'on puisse continuer à réaliser, premièrement « des sols de top qualité pour le bien des usagers / sportifs » et deuxièmement « des sols avec une grande durée de vie pour le bien des payeurs / communauté ».

Comme dans le plus part des pays Européennes, en construit en Suisse 90% des salles de sport pour les écoles. Si on fait une analyse de l'utilisation des salles de sport, on constate quelles sont utilisé pour une moitié par l'école et l'autre moitié par les clubs sportifs. En plus, dans la campagne dans les villages, ces salles sont aussi utilisées pour des manifestations extra-sportives et culturelles
Le besoin des écoles par rapport à une utilisation extra sportive sont souvent diamétralement opposé. Pour cette raison il est difficile de trouver un sol sportif qui réunit tous les avantages pour tous les utilisations. Malgré tout, quand on choisit un sol, on devrait tenir compte du besoin de tous les utilisateurs

QUALITE DU SOL SPORTIF

Pour un sportif, les sols sportif est, ensemble avec les engins de sport, l'élément le plus important dans une salle de sport.
Pour cette raison il est recommandé au maître d'ouvrage, de penser au type de sol sportif dès la première heure de la conception de salle de sport. En tous les cas en devrait pas attendre jusqu'à la dernière minute, quand il s'agit de commencer avec les finitions dans le bâtiment, parce ce qu'à ce moment il est souvent trop tard et divers solution de sols sportifs ne peuvent plus être réalisés (par exemple : sols sur lambourdage avec chauffage au sol intégré). Ceci sera très dommage, parce que la différence de coût entre les différents systèmes sont négligeables et dans 90% des cas, tous les systèmes de sols sportifs confondus ne représentent pas plus de 0,5% du coût total d'une salle de sport. Ça montre que les petites différences de coût entre les différents systèmes sont négligeables et les meilleurs sols le mieux adapté à l'utilisation peut être choisi sans que le prix soit un critère important. Malheureusement dans le plus part 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 10 et 15 ans en comparaison avec un produit de haute qualité qui peut avoir une durée de vie dépassent 30, voir 40 ans !

EXPERT 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

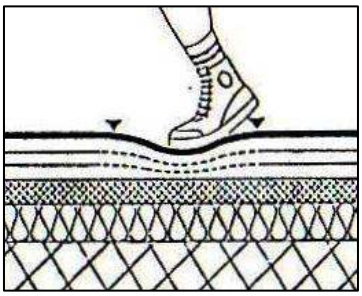
Dans ces conditions, le sol le mieux adapté et qui convient le mieux aux sportifs, avec le meilleur rapport qualité - prix risque de ne pas être retenu !
Les conditions du fond existant sont souvent négligées. De par cet état de fait, des nouveaux sols doivent être prématurément remplacés / enlevés uniquement parce que les paramètres de construction n'ont pas tous été pris en considération. Lors du séminaire du OFSPO 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 recommande 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 »

LES SYSTEMES DE SOLS SPORTIFS

Les divers systèmes de sols sportifs sont à diviser en quatres catégories principales et chaque système peut encore être subdivisé, c'est-à-dire, revêtu avec une autre finition de surface.
Pour pouvoir faire un comparatif qualité/prix équitable, il est nécessaire de comparer tous les systèmes à partir d'un béton brut, ce qui comprend également la barrière de vapeur, l'isolation, avec ou sans chauffage au sol, comme suit:

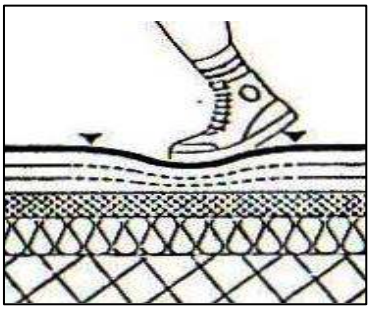
SOLS A ELASTICITE PONCTUELLE

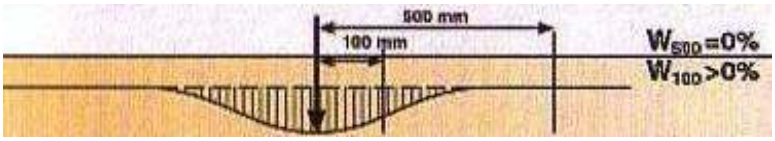


Construction à partir
Béton brut, barrière de vapeur, isolation, chape en ciment / anhydrite
ou asphalte coulé, avec ou sans chauffage au sol

- **Sous-couche souple**
  Natte avec une déformation ponctuelle (Densité 300-550kg/m3);
  épaisseur selon la souplesse désiré de 4 à 17mm
- **Finition**
  Polyuréthanne, Linoléum, caoutchouc;
  épaisseur min. 3mm
- **Absorption de la force**
  50 à 52% (possible de 20 à 40%)

SOL A ELASTICITE PONCTUELLE ELARGIE

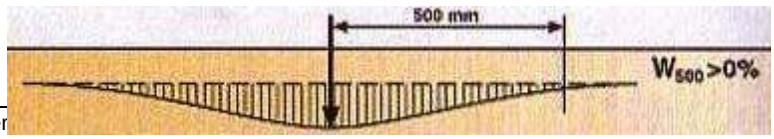




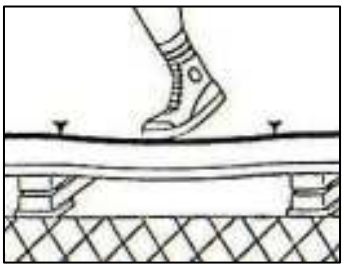
Construction à partir
Béton brut, barrière de vapeur, isolation, chape en ciment / anhydrite
ou asphalte coulé, avec ou sans chauffage au sol

- **Sous-couche souple**
  Natte très souple recouvert avec une matrix très dure;
  épaisseur 10mm
- **Finition**
  Polyuréthanne, Linoléum, caoutchouc;
  épaisseur min. 4mm, matrix compris
- **Absorption de la force**
  52 à 56%

SOL A ELASTICITE REPARTI EN



SURFACE

o 

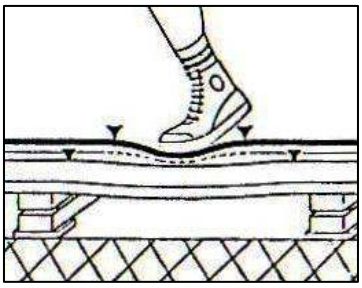
- o **Construction à partir :** béton brut
- o **Sous construction**

Barrière de vapeur, Double ou triple lambourdes, isolation et avec ou sans chauffage au sol posé entre les lambourdes

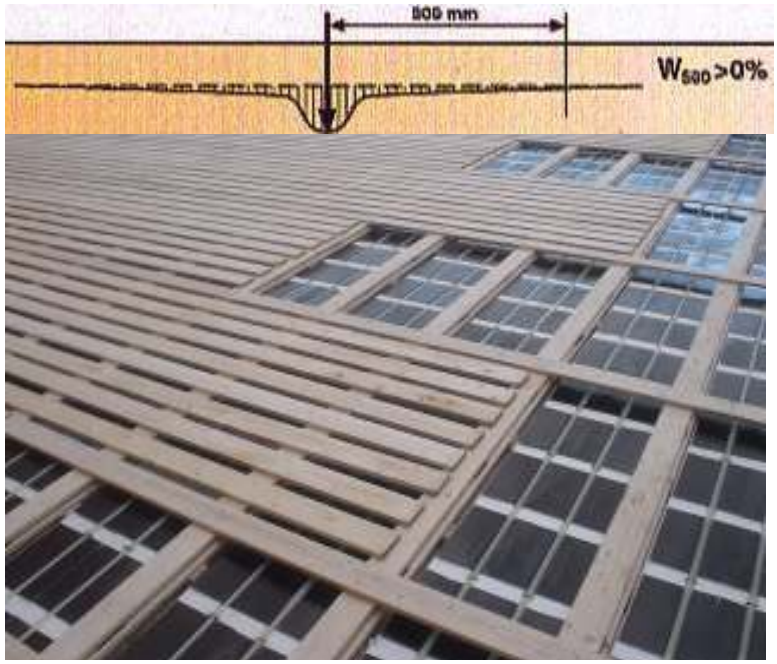
- o **Finition**
  Parquet, polyuréthanne, linoléum, caoutchouc;
  Hauteur totale : 80 à 120mm, avec chauffage au sol 150 à 200mm
- o **Absorption de la force**
  55 à 62%

Triple lambourdage, isolation phonique et parquet

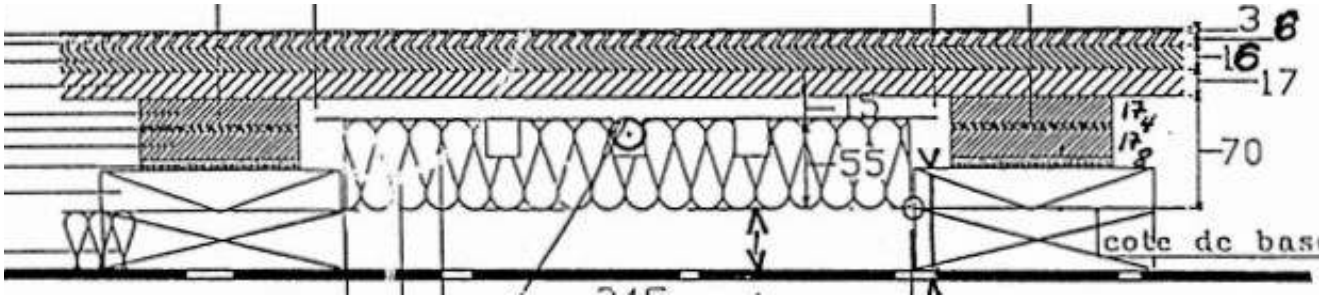
SOL A ELASTICITE COMBINEE



- o **Construction à partir**
  Béton brut, barrière de vapeur,
- o **Sous construction**
  Double ou triple lambourdes, isolation et avec ou sans chauffage au sol posé entre les lambourdes
- o **Finition**
  Parquet, polyuréthanne, linoléum, caoutchouc;
  Hauteur totale : 80 à 120mm, avec chauffage au sol 150 à 200mm
- o **Absorption de la force**
  55 à 62%



Triple lambourdage, chauffage au sol et polyuréthanne



SOLS COMPACTES

Ces types de sols sont utilisés avantageusement en cas de rénovations et pour des raisons acoustiques (par exemple: salles de sports au dessus de classes d'écoles).

ELASTICITE REPARTIE EN SURFACE

- **Construction à partir**
  Béton brut, barrière de vapeur, égalisation à niveau avec du granulat bitumineux
  et panneau agglomérées ou sols sportifs existants ; avec ou sans chauffage au sol.
- **Sous construction**
  Natte élastique de 15 à 20mm (60 à 100 gr./m3) et faux plancher
- **Finition**
  Parquet, polyuréthanne, linoléum, caoutchouc;
  Hauteur totale : 40 à 100mm
- **Absorption de la force**
  53 à 60%

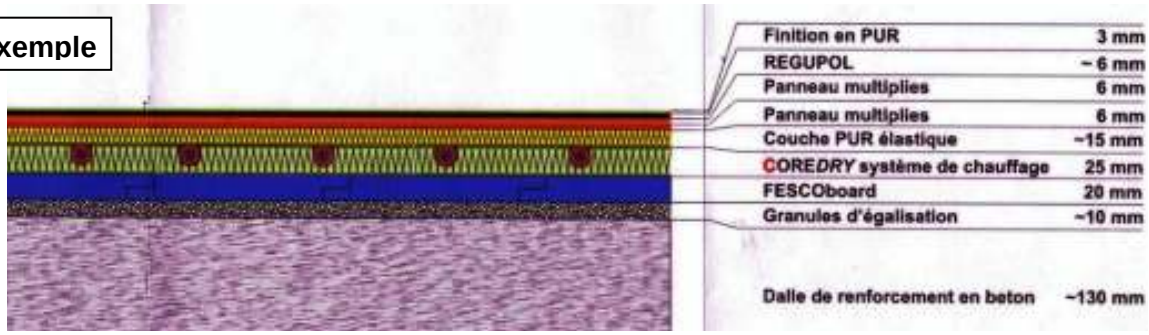
Finition en parquet

ELASTICITE COMBINE

- **Construction à partir**
  Béton brut, barrière de vapeur, égalisation à niveau avec du granulat bitumineux
  et panneau agglomérées ou sols sportifs existants ; avec ou sans chauffage au sol.
- **Sous construction**
  Natte élastique de 15 à 20mm (60 à 100 gr./m3) et panneaux de répartition de la force
- **Finition**
  Natte élastique (4 à 10mm ; AF 30 à 35%), polyuréthanne, linoléum, caoutchouc;
  Hauteur totale : 40 à 100mm
- **Absorption de la force**
  56 à 65%

Chauffage au sol et finition en polyuréthane

exemple



AVANTAGE ET DESAVANTAGES

C'est souvent le prix qui détermine le choix de l'entreprise adjudicataire.
Une question s'impose : est-ce qu'on a comparé ce qui est comparable ?
Si l'on compare les divers systèmes de sols sportifs, il est nécessaire de comparer la totalité de la construction, c'est-à-dire la sous-construction et la finition. Plus précisément, il faut faire cette comparaison pour toutes les couches d'une construction, c'est-à-dire à partir d'un radier en béton.
Si la comparaison est faite de cette façon, les prix des constructions sur triples lambourdes et finition souple (polyuréthanne) ou dure (parquet, Lino) sont, par rapport à des sols à élasticité ponctuelle appliqués sur chape, pratiquement les mêmes, mais avec un avantage certain : les sols sur lambourdage sont plus confortables que ceux à élasticité ponctuelle

ARGUMENTS SPORTIFS

- Un sol à élasticité combinée (sous-construction en triple lambourdage et finition souple en surface) est la construction idéale pour la plupart des sports. Cette construction est très agréable non seulement pour les enfants et les aînés, qui font beaucoup d'exercices au sol, mais aussi pour les athlètes de pointe qui profitent au maximum de la sous-construction souple qui se déforme sur une grande surface (idem d'un triple lambourdage avec du parquet).
- Cette construction a généralement une souplesse répartie de 58-60%, combinée avec une souplesse ponctuelle en surface de 30-35%. L'addition des deux souplesses donne une souplesse combinée de 65-70%.
- En comparaison, un sol à élasticité ponctuelle de 50% est très agréable pour les enfants, mais souvent trop souple pour la plupart des jeux de balles.
- Un sol sur triple lambourdage et finition en dur a généralement une souplesse répartie de 58-60%. Cette surface dure au toucher est souple uniquement si les sportifs arrivent à faire bouger le lambourdage. Une étude de l'institut biomécanique de l'ETH Zürich montre que c'est le cas à partir des poids de 30kg, soit des adolescents. Elle est idéale pour tous les sports à roulettes et sport handicap, mais moins appréciée pour des exercices au sol.

adaptions et souplesse	ponctuel	ponctuel élargie	combiné	répartie	compact combiné	compact répartie
polyvalence	√ √	√ √ √	√√	√ √ √	√ √	√ √
scolaire	√ √ √	√	√ √ √	√ √	√ √ √	√ √
athlétisme	√	√ √	√ √	√	√	√
jeux de balles	√	√	√ √ √	√ √ √	√ √ √	√ √ √
tennis	√	√	√ √	√	√	√
élasticité standard en %	20 - 50	50 - 55	58 - 70	55- 65	55 - 65	53 - 62

Comparaison de la souplesse (absorption de la force d'impact K.A.) par rapport au prix d'un sol.

- 1 % K.A. d'un sol à élasticité ponctuelle coûte 100%
- 1 % K.A. d'un sol à élasticité combinée coûte environ 80%
- Sol à élasticité ponctuelle : entre 20 et 25 ans.
- Sol à élasticité combinée, facilement entre 30 et 40 ans.

Alors même si ce sol est au total éventuellement plus cher, compte tenu de sa qualité sportive il est bien moins cher si l'on considère la durée de vie des matériaux.

ARGUMENTS TECHNIQUES, FINANCIERS ET DUREE DE VIE

Une construction à élasticité combinée n'est pas seulement le sol idéal pour 95 % des sportifs, mais elle apporte 15% de plus de confort et est 1/3 moins chère si l'on tient compte de sa durée de vie.

Construction	**Elasticité répartie**	**Elasticité combiné**	**Elasticité ponctuelle**
Drainage	Identiques pour tous les systèmes		
Béton propre 5 cm			
Radier 25 cm			
Barrière de vapeur	VA / 4mm ou similaire		
Isolation	PUR recouvert en Alu 60 cm, lamda 0.024	PUR recouvert en Alu 60 cm, lamda 0.024	Polystyrol 20 cm, lamda 0.034
Chauffage au sol	Isolation complémentaire de 0 à 40cm Exemple de systèmes de chauffage: Stramax, Rehau, Tichelmann, Deria etc… Avantage: Posé entre les lambourdes, très efficient parce que peu d'inertie.		Conventionnel Désavantage: grande inertie
Chape ou lambourdes	Triple lambourdes		Chape de ciment de 80mm ou mieux: en Anhydrite de 55mm

Finition de surface	Surface dur Standard : parquet Variantes en linoléum, polyuréthanne (PUR), PVC, caoutchouc	Surface souple Standard: Polyuréthane Variantes en linoléum, polyuréthanne (PUR), PVC, caoutchouc	Surface très souple Standard: Polyuréthanne Variantes : PVC et caoutchouc
Souplesse	58 à 62%	62 à 66% Répartie de 55 à 58% Ponctuelle de 30 à 35%	50 à 52%
Résistance au poinçonnement; important dans des salles polyvalentes	Techniquement pas possible de mesurer ; lasse une trace ou trou	Supérieure à 18N	Inférieure à 16N
Temps de construction, sans chauffage au sol) 400m2	4 semaines	3 semaines	3 semaines plus séchage du support de 8 semaine total 11semaines
Temps de construction avec un chauffage au sol) 400m2	5 semaines	4 semaines	11 semaines
Avantage	Bonne absorption des Shock, spécialement pour des grands poids ; idéal pour la plus part des jeux de balles et des sport utilisant des engins avec des roues (invalides)	Le sol sportif idéal qui réunit tous les avantages de tous les types de sols. Supporte des grand poids malgré la valeur d'absorption de force la plus grande de tous les sols	Ponctuellement la surface la plus souple, idéale pour des petits enfants et la gymnastique au sol
Désavantage	Surface dure, mauvais absorption des chocs pour des enfants ; moins bien pour la gymnastique au sol	Moins biens pour tous les sports utilisant des engins avec des roues	Pas recommandé pour la plus part des sport avec des balles et utilisation impossible pour tous les sport utilisant des engins avec des roues
Durée de vie	min. 30 ans, tous les 8-10 ans application d'un nouveau vernis	min. 30 ans	min. 15-20 ans
Comparaison du coût par 1% de souplesse et une année d'utilisation d'une salle de 1200m2	**120.- Fr.**	**100.- Fr.**	**200.- Fr.**

épaisseurs des sols en mm	**ponctuel**	**ponctuel élargie**	**combiné**	**répartie**	**compact combiné**	**compact répartie**
Etanchéité	3	3	3	3	3	3
Isolation	10 - 50	10 - 50	10 - 50	10 - 50	10 - 50	10 - 50
Chape	40 - 100	40 - 100				
Egalisation à niveau			2 - 100	2 - 100	3 - 20	3 -20
Lambourdes			30 - 40	30 - 40		
Sous couche souple					10 - 20	10 - 20
Couche de répartition des forces			8 - 15	9 - 15	9 - 15	9 - 15
Sous-couche	5 - 15	10 - 15	5 - 10		5 - 10	
Finition	3	3	3	9 - 15	3	9 - 15
épaisseurs standard **uniquement** du sol sportif	8 - 17	13 - 18	90 - 200	90 - 200	40 - 100	40 - 100

temps de construction heures/m2		ponctuel	ponctuel élargie	combiné	répartie	compact combiné	compact répartie
Travaux préparatoires	déplacement						
	mob-démobilisation	0.06	0.06	0.20	0.20	0.10	0.10
	démontage ancien sol	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
	fraisage (stripper)	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
sous-construction	étachéité			0.06	0.06	0.06	0.06
	étanchéité pose libre	0.05	0.05				
	isolation souple			0.03	0.03		
	isolation rigide			0.08	0.08		
	égalisation à niveau, bois			0.03	0.03		
	égalisation à niveau, granulats					0.10	0.10
	sous-couche préfabriqué	0.05	0.05	0.05		0.05	
	sous-couche à la machine	0.07	0.07				
	panneaux souples					0.05	0.05
	chauffage au sol			0.23	0.23		
	lambourdes			0.15	0.15		
	panneaux			0.07			
	double panneaux et mousse					0.17	0.17
surfaçage	spatulage-filet	0.02	0.04	0.02			
	parquet				0.20		0.15
	vernis 3 couches				0.10		0.10
	PUR-plein	0.10	0.10	0.10		0.10	
	PUR-vernis	0.03	0.03	0.03		0.03	
	Lino		0.20		0.20		0.20
	Caoutchouc	0.20	0.20		0.20		0.20
	Acryl						
	projection						
	gazon sablé						
	gazon non sablé						
	tapis						
finition	douilles, pcs	0.40	0.60	0.70	0.90	0.80	0.80
	seuils, m'	0.20	0.20	0.50	0.50	0.50	0.50
	plinthes, m'	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30
Indoor pour 400m2 sans déplacement, arrachage, chauffage et finitions		**0.26**	**0.28**	**0.82**	**0.85**	**0.66**	**0.73**
Corrections des temps de pose		200m2 +0.17 1200m2 −0.04		300m2 +0.15 1200m2 −0.10	300m2 +0.20 1200m2 −0.10	300m2 +0.15 1200m2 −0.10	200m2 +0.17 1200m2 −0.10

BLESSURES ET ACCIDENTS EN CAS DE CHUTES

En 1996 a eu lieu à Macolin un séminaire sur le thème „ Est-ce qu'un parquet peut être un sol sportif ?"
Une partie du séminaire portait sur une analyse de l'institut biomécanique de l'ETH Zürich.
Des études de ce dernier institut ainsi que des exposés de sportifs montrent qu'un bon sol à élasticité répartie (sous ce terme on comprend généralement un triple lambourdage et une finition rigide, dure qui répartit les forces d'impact) est meilleur pour tous les sportifs qu'un sol à élasticité ponctuelle.
La finition en surface de ce type de sol peut être construite en parquet, linoléum, polyuréthanne, caoutchouc ou PVC.
Ces études montrent aussi que le problème majeur concerne les enfants : ceux avec un poids de 15 kg n'arrivent pas bien à faire bouger les lambourdes, même dans le cas de chutes contrôlées. Par contre en cas de chutes non contrôlées, les enfants de 15kg sont comparables à des adolescents de 30kg, lesquels font un bien meilleur usage de la souplesse du sol et amortissent beaucoup mieux les chocs
Malheureusement aucune étude médicale n'a pu déterminer si des enfants avec des poids inférieurs nécessitent un sol sportif. Le point de chute moyen est si bas, le poids si petit et l'ossature si flexible, que les blessures sont rares (voir les enfants sur les places de récréation en béton bitumineux !).
En 1996 a eu lieu à Macolin un séminaire sur le thème „ Est-ce qu'un parquet peut être un sol sportif ?"
Une partie du séminaire portait sur une analyse de l'institut biomécanique de l'ETH Zürich.
Des études de ce dernier institut ainsi que des exposés de sportifs montrent qu'un bon sol à élasticité répartie (sous ce terme on comprend généralement un triple lambourdage et une finition rigide, dure qui répartit les forces d'impact) est meilleur pour tous les sportifs qu'un sol à élasticité ponctuelle.
La finition en surface de ce type de sol peut être construite en parquet, linoléum, polyuréthanne, caoutchouc ou PVC.
Ces études montrent aussi que le problème majeur concerne les enfants : ceux avec un poids de 15 kg n'arrivent pas bien à faire bouger les lambourdes, même dans le cas de chutes contrôlées. Par contre en cas de chutes non contrôlées, les enfants de 15kg sont comparables à des adolescents de 30kg, lesquels font un bien meilleur usage de la souplesse du sol et amortissent beaucoup mieux les chocs
Malheureusement aucune étude médicale n'a pu déterminer si des enfants avec des poids inférieurs nécessitent un sol sportif. Le point de chute moyen est si bas, le poids si petit et l'ossature si flexible, que les blessures sont rares (voir les enfants sur les places de récréation en béton bitumineux !).

- **Le sol idéal est le sol à élasticité combinée**

- **Le sol à élasticité répartie a par contre quelques avantages :**
  - C'est le seul sol qui est adapté aux sports sur roulettes et au sport handicap
  - Il est idéal pour toutes les utilisations extra sportives
  - C'est le sol exigé par la Fédération Internationale de Basket-ball

EN RESUME

- **Le sol idéal est le sol à élasticité combinée**
- **Le sol à élasticité répartie a par contre quelques avantages**
  - **C'est le seul sol qui est adapté aux sports sur roulettes et au sport handicap**
  - **Il est idéal pour toutes les utilisations extra sportives**
  - **C'est le sol exigé par la Fédération Internationale de Basket-ball**

COMPARAISON AVEC D'AUTRE PAYS EUROPEENNES

Pourcentage des divers systèmes de sols sportifs construit ces dernières 20ans et leurs finitions de surface				
Catégories et pays	**Élasticité ponctuelle**	**Élasticité ponctuelle élargie**	**Élasticité répartie** (lambourde et compacte)	**Élasticité combinée** (lambourde et compacte)
Suisse allemande	65 % PUR	5 % PUR / Lino	5 % parquet	25 % PUR
Suisse romande	29 % PUR	1 % PUR / Lino	10 % parquett	60 % PUR
Allemagne	5 % PUR	30 % PUR / Lino	55 % Lino / parquet	10 % PVC / Lino
Autriche	5 % PUR	20 % Lino	70 % Lino / parquet	5 % PVC / Lino
Italie	80 % PVC / caoutchouc		20 % parquet	
France	65 % PUR / PVC		35 % parquet	

CHOIX ET ADJUDICATION

COMMENT ET SELON QUELS CRITERES A CHOISIR UN SOL SPORTIF ?

Pour un athlète, le sol sportif est, avec les engins, l'élément le plus important !
C'est la raison pour laquelle je recommande à tous les maîtres d'ouvrages ainsi qu'à leurs mandataires de s'intéresser de près à ce sol sportif dès la conception de l'installation sportive. Il ne faut pas, en effet, attendre la dernière minute pour choisir toutes les options désirées. Si la construction (l'infrastructure / support du sol) est trop avancée, certaines options ne sont plus réalisables.

Définition du support et la catégorie de sol

Définir le principe du chauffage de la salle. Si elle sera chauffée par un chauffage au sol, on au choix entre :

- chauffage intégré dans une chape à basse température
- chauffage posé librement entre le lambourdage à haute température

Le choix d'un chauffage au sol ou non, influencera le choix entre les différentes catégories de sols sportifs énumérées ci-dessous :
Les sols construits **à partir d'une chape** ...

⇒ ... à ***élasticité ponctuelle***
sont recommandés pour les enfants de 6 à 10 ans et pour la gymnastique au sol

⇒ ... à ***élasticité ponctuelle élargie***
sont recommandés pour des adolescents, des jeux de balles
et le sport pour des handicapés (chaises roulantes)

La hauteur minimum à prévoir pour ces deux types de sols est, pour une construction à partir du radier avec étanchéité, isolation et chape jusqu'à la surface finie, de :

- 110 mm, sans chauffage au sol
- 140 mm, avec chauffage au sol

Les sols construits **directement à partir d'un radier brut** avec du lambourdage ...

⇒ ... et une finition souple leur conférant une ***élasticité combinée*** ,
sont recommandés pour tous les sports et une utilisation extra sportive

⇒ ... et une finition en dur leur conférant une ***flexibilité en surface*** ,
sont indispensables à certains sports comme le rink-hockey et le sport pour handicapés (chaises roulantes) ainsi qu'une utilisation extra sportive

La hauteur minimale à prévoir pour ces deux types de sols est de :

- 100 mm, sans chauffage au sol
- 150 mm, avec chauffage au sol

La souplesse finale (absorption de la force d'impact), les matériaux de surface (finition et couleurs) peuvent être définis lors de la finalisation des plans de détails et de la mise en soumission des travaux!

MISE EN SOUMISSION

Il est important que la totalité de la construction allant du support jusqu'à la finition de surface soit mise en soumission en un seul bloc, afin de pouvoir comparer valablement les diverses solutions proposées par les soumissionnaires, soit :

- Description du support : radier enterré, sur vide sanitaire ou dallage sur locaux froids ou tempérés
- Barrière vapeur : qualité selon les contraintes du fond et le système de sol choisi
- Qualité et épaisseur de l'isolation: selon le coefficient thermique et/ou phonique évalué pour la construction
- Chauffage au sol : à partir du distributeur; à haute ou basse température; avec ou sans lamelles
- Support du sol sportif : avec une chape (ciment/asphalte/anhydrite) ou par un lambourdage
- Engins de gymnastiques fixes : définition du nombre et de l'emplacement
- Catégorie de sol sportif : sa souplesse, exprimée en %, par rapport aux minima de la Norme DIN
- Finition de surface dure mais flexible ou souple avec une sous-couche souple
- Matériaux de surface : en polyuréthanne (PUR), parquet, linoléum ou caoutchouc
- Marquage des lignes de jeux : à définir en combinaison 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!

Conditions techniques et exigences		
Elasticité ponctuelle	PUR	48 - 52 %
Elasticité sur une petite surface	PUR / Lino	54 - 58 %
Elasticité répartie en surface	Triple lambourdage	58 - 68 %
	Parquet / PUR / Lino	
	Construction compacte	58 - 68 %
	Parquet / PUR / Lino	
Elasticité combinée	Construction compacte PUR	60 - 65 %
	Sous-construction Finition de surface	Répartie min. 55 %
		Ponctuel min. 35 %
	Triple lambourdage PUR	65 - 70 %
	Sous-construction Finition de surface	Répartie min. 58 %
		Combiné min. 35 %
Couvercle de douille: souplesse in %		max. 5% sous la valeur du sol
Sol compact – sous construction		
Matériaux d'égalisation sous le sol sportif	**Egalisation à niveau en bois dur ou multiplis**	
Sol compact mousse en PUR	min. 80kg / m^3	
Panneaux de répartition de pression	Double couche de bois décalés	Bois multiplis de bouleau BFU 100, min. EN 2 ; collées et vissées sur place
	Epaisseur min. 2 x 6 mm	
Sol sur triple lambourdes – sous construction		
Matériaux d'égalisation sous les lambourdes	Bois dur, bois multiplis minces, brique en béton, terre cuite	
Doubles lambourdes et faux plancher	Bois nordique : Déclaration en tant que qualité 1, A, ou US ou désignation similaire. Les 4 côtés rabotés, sans stries de sève et écorce. Uniquement des nœuds enracinés, diam. max. 15mm et max.1 nœuds tous les 50cm.	
	Chaque fixation des lambourdes par min. deux visses ou 3 clous à sève / strié	
	Largeur min. 90mm	
	Epaisseur min. 17mm	
Plaques de répartition de pression	Bois multiplis de bouleau BFU 100, min. EN 2 ; collées et vissées sur place	
	Ep. min. 9mm	
Finition en surface des sols à élasticité ponctuelle		
Souplesse ponctuel	Sous-couche souple en granulat de caoutchouc ou natte en mousse PUR	min. 300kg/m^3
	Surface en PUR, sans la couche du spatulage	min. 3mm
Spatulage des pores	Min. 600gr/m2, ne pas additionner à la couche de finition en PUR	
Finition en PUR	Epaisseur min. 3mm	
Résistance de la finition en PUR, en Nm	ponctuelle	14 Nm
	Test dans la salle	16 Nm
Finition en surface en parquet		
Parquet	Sous-couche en bois multiplis de bouleau à 9plis, ép. min. 12mm	
	Surface en bois massif, épaisseur après le ponçage min. 3mm, couverture des couvercles compris	
Vernis de surface	Application en trois couche, total min. 300gr/m2 ; marquage après la première couche	Type de vernis et poids

EVALUATION ET 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.

Critères d'adjudication

- Qualité des matériaux, échantillons et certificats de tests 40%
- Organisation de l'entreprise et références 15%
- Références de constructions similaires 15%
- Organisation du chantier et capacité (délai) d'exécution 10%
- Prix 30%

Exemple d'une évaluation et proposition d'adjudication

Salle de gym. ……	Points	Entreprise	P	Entreprise	P	Entreprise	P
Critères et pondération	**100**	**A**	**79**	**B**	**85**	**C**	**47**
Prix net vérifiés		**62'700.00**	**20**	**71'900.00**	**11**	**81'800.00**	**1**
Travaux préparatoires		1'200.00		1'350.00		1'850.00	
Mobilisation complém.		600.00		500.00		900.00	
Nettoyage		0.50		1.00		1.00	
Feuille PE		2.70		3.00		1.00	
Isolation 80mm		9.70		16.00		16.00	
Coordination chauffage		1'000.00		950.00		2'000.00	
Sol sportif		129.00		162.00		179.00	
Ponçage et vernis		23.00		18.50		13.00	
Augment. diminution hauteur		1.00		2.00		2.00	
Renforcement douilles		15.00		35.00		20.00	
Pilier / Niches		130.00		35.00		25.00	
Local d'engins		46.00		162.00		53.00	
Couvercle 110 mm		145.00		130.00		145.00	
Couvercle 160 mm		160.00		145.00		165.00	
Couvercle 180 mm		210.00		165.00		195.00	
Ventouses		65.00		55.00		75.00	
Cuvettes		67.00		45.00		30.00	
Plaques		69.00		45.00		30.00	
Plinthes		49.00		43.00		45.00	
Seuil		95.00		87.00		110.00	
Marquage		6.00		5.50		6.00	
Entretien		569.00		570.00		800.00	
Echantillons du sol		500.00		0.00		1'500.00	

Qualité technique et sportive des sols							
Marque	1	P	1	I	1	Q	1
Produit	1	A	1	E	1	P	1
Type	1	?	0	PA-83/62	1	FE	1
Test DIN ou OFSPO	10	test de 1986, non conforme	0		10	pas de test	0
Certificat QSS	10	partiel IST	5	Partiel IST	5	partiel IST	5
Souplesse, exigence min. 60% -max. 65 %	5	selon soumission ?	0	63%	3	selon soumission ?	0
Rebond de la balle, min 90 %	5	selon soumission ?	0	97%	0	selon soumission ?	0
Lambourdage	1	H	1	B	1	?	0
Calage	2	pin ?, doit être du multiplies	0	?, doit être du multiplies	0	?	0
1ère lambourde	3	17 x 98 mm	3	19 x 95 mm	3	19 x 95 mm	3
2ème lambourde	3	17 x 98 mm	3	17 x 95 mm	3	19 x 95 mm	3
distance à l'axe	1	500 mm	11	488 mm	1	?	0
faux plancher	3	17 x 98 mm	3	17 x 95 mm	3	pas de faux plancher	0
distance (vide)		137 mm ?=36mm		32 mm		?	
qualité, pin nordique	5	A I-II pin nordique	5	US pin nordique	5	?	3
Parquet	1	H	1	L	1	?	1
dimensions	10	multicouche 17.4mm	5	multiplies 11mm	10	multicouche 22mm	5
1er couche		pin 9mm	1	idem	4	bois croisé 5mm	4
2ème couche		bois croisé 3mm	4	idem	4	pin 14mm	1
Bois massif	4	5mm	4	4mm	3	3mm	2
Vernis	4	B 300gr	4	L 300gr	4	? 300gr	3
Total	**60**		**52**		**60**		**33**
Références, échantillons, capacité d'exécution							
Références identiques	4	non	2	non	0	oui	4
Références similaires	2	oui	2	non	0	oui	2
Echantillons du sol	3	oui, non conforme	2	oui	5	oui, non conforme	2
Responsable, signature	1	J	1	P	1	P	1
Responsable sur place	5	B	5	P	5	M	5
Nombre d'exécutants	2	3-5	2	3-4	2	3-4	2
Temps de pose en jours	3	15	3	13	3	10?	1
Total	**20**		**17**		**14**		**14**

PROPOSITION D'ADJUDICATION

Entreprise B avec 85 points

Salle de sport datant de 1910 avant et après une rénovation

DESCRIPTIF DETAILLE DES DIFFERENTS SYSTEMES

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 posé sur place avec l'offre initiale et faire tester sur place les valeurs sportifs 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.

SUPPORTS DES SOLS SPORTIFS

Selon le choix du système de sol sportif, il est nécessaire de préparer le support différemment.

SUPPORT POUR LES SOLS SUR LAMBOURDES ET SOLS COMPACTES

Radier (dallage) brut

- Surface taloché grossièrement
- Tolérance du niveau, max. ± 1cm

SUPPORTS POUR LES SOLS A ELASTICITE PONCTUELLES ET SOLS ELARGIE

Chape composite ; chape sur couche de séparation ou chape flottante

Chape de ciment

- Joint de dilatation pour des surfaces plus grandes que 5 x 7 m ou des longueurs de 8 m.
- Epaisseur 8cm
- Avec chauffage au sol: couverture min. 40mm au dessus des tuyaux, épaisseur totale : min 70mm
- Résistance à compression
  - Chape composite, min. 15 N/mm2
  - Chape flottante, min. 22.5 N/mm2
- Résistance à la flexion-traction, min. 4 N/mm2
- Tolérance du niveau max. 4mm sous la latte de 4m
- Temps de séchage : 1 semaine par 1cm
- Humidité restante avant la pose du sol sportif max. 2.5%
- Utilisation de la chape (charges) : pas avant 21 jours
- Norme à appliquer: SIA 251 (ou DIN 1835, 4109, 18353)

Chape d'anhydrite

- Sol sans joint en plâtre anhydre
- La surface est, après séchage, à poncer
- Epaisseur min. 4cm
- Avec chauffage au sol: couverture min. 40mm au dessus des tuyaux
- Résistance à compression
  - Chape composite, min. 15 N/mm2
  - Chape flottante, min. 22 N/mm2
- Résistance à la flexion-traction, min. 5 N/mm2
- Tolérance du niveau max. 4mm sous la latte de 4m
- Temps de séchage : 1 semaine par 1cm
- Humidité restante avant la pose du sol sportif max. 0.5%
- Norme à appliquer: SIA 251

Chape d'asphalte coulé

- Sol sans joint en asphalte coulé à chaud
- Surface frottée avant refroidissement avec du sable de quartzeux pur
- Epaisseur 5cm (chauffage au sol impossible!)
- Profondeur d'empreinte (DIN 18354) max. 1 N/mm2
- Tolérance du niveau max. 4mm sous la latte de 4m
- Norme à appliquer: SIA 273

Béton bitumineux

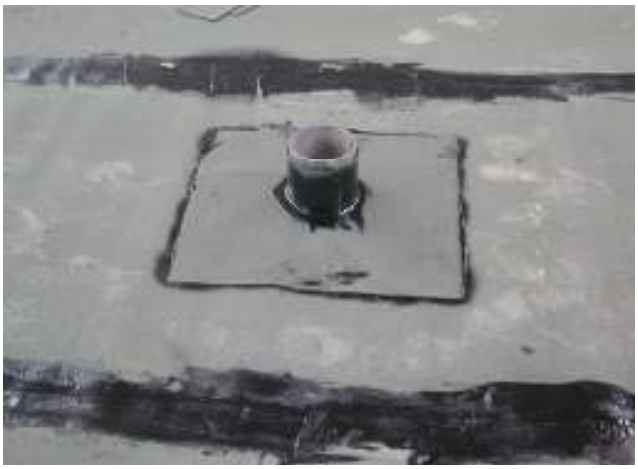
- Pose avec finisseuse (avec réglage du niveau à l'électronique) en deux couches
- Epaisseurs: min. 4cm + 2.5cm = min. 65mm
- Tolérance du niveau max. 4mm sous la latte de 4m
- Norme à appliquer: SIA 273

BARRIERE VAPEUR

La pose de la barrière de vapeur est faite en principe flottant, non collé ;
Exception : le collage contre des douilles d'engins !

Pose des lés et leurs soudages

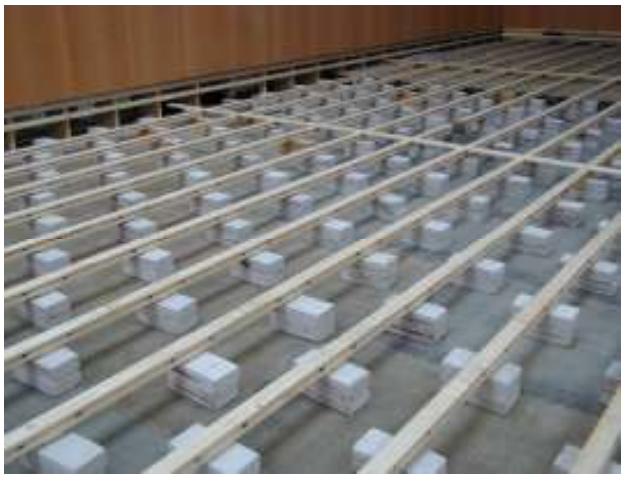
Lés en bitume avec des joints collés **Lés avec des joints autocollants**



Remonté contre les murs, portes etc.. en pose flottant, par contre, remonté et collage contre les douilles

SOUS CONSTRUCTION DES SOLS SUR LAMBOURDES

EGALISATION A NIVEAU



Egalisation à niveau avec des plots en bois dur (brique etc…) comme support pour les lambourdes

Découpe de l'isolation pour la pose de l'égalisation à niveau

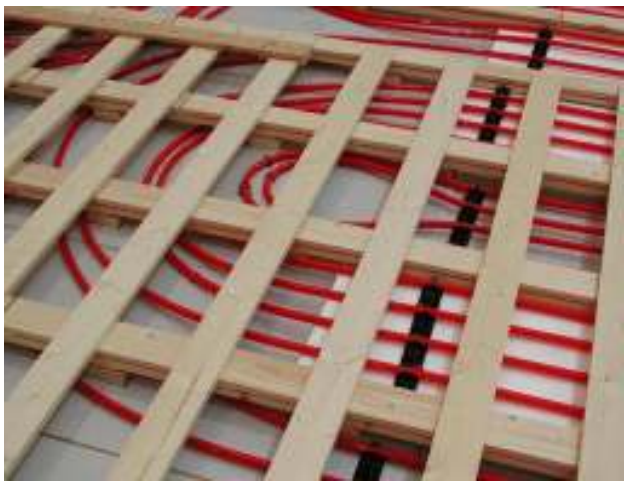
ISOLATION

Isolation posé entre les lambourdes

Pose de l'isolation de base, prêt pour recevoir le chauffage au sol

CHAUFFAGE AU SOL

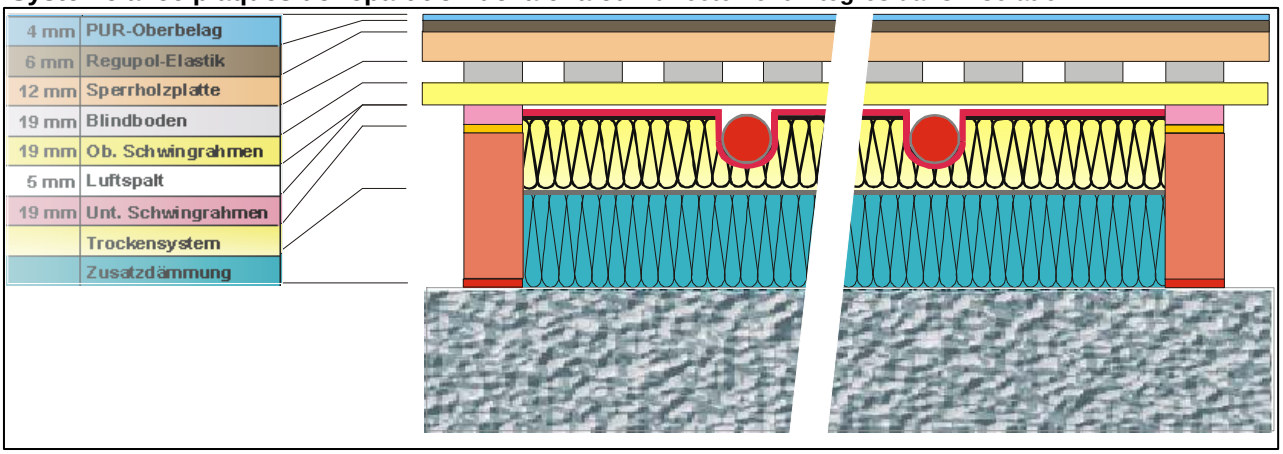
Systèmes avec plusieurs tuyaux

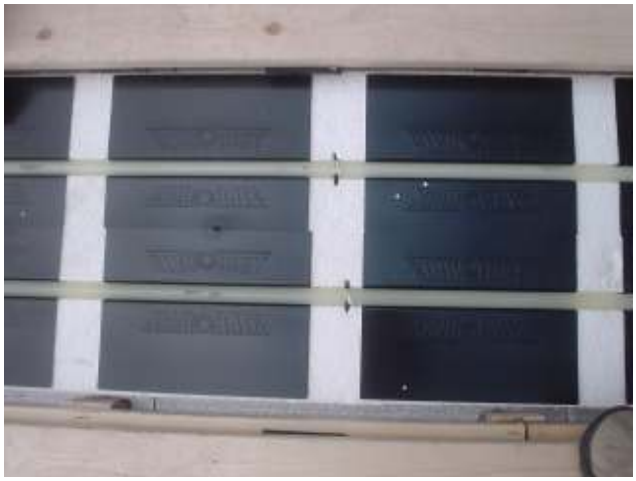


Pose des tuyaux du chauffage entre les lambourdes

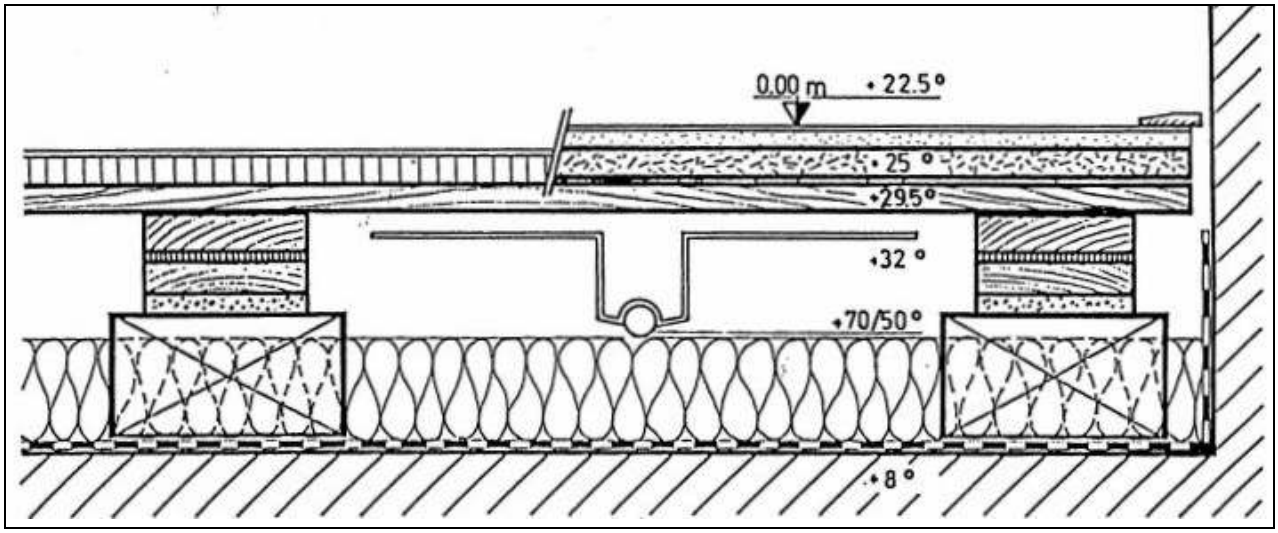
Chauffage au sol avec des volets de répartition de chaleurs intégrés dans une isolation de système

Système avec plaques de répartition de la chaleur directement intégrés dans l'isolation





Chauffage au sol avec des volets de répartition de chaleurs, pose à distance de l'isolation



Distributeurs du chauffage au sol

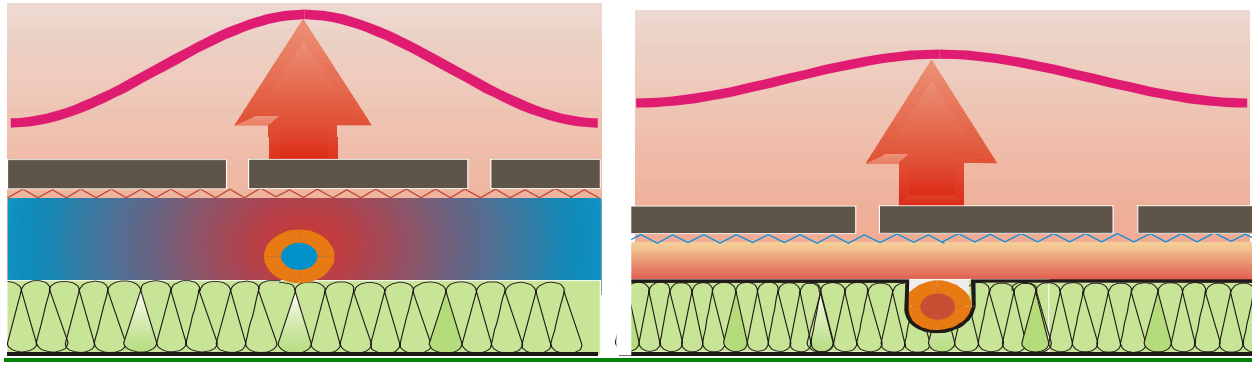
COMPARAISON DES DIVERS SYSTEMES DE CHAUFFAGES AUX SOLS POUR SALLES DE SPORT

Coût d'investissement contre coût d'utilisation

Dans les mêmes conditions, un sol sur lambourdage à besoin plus des tuyaux qu'un sol dans une chape de ciment, puisque la distribution de la chaleur passe par des résistances thermiques plus importantes. Par contre, l'inertie dans une chape de ciment est beaucoup plus grande. Pour cette raison, dans une salle de gymnastique avec chape de ciment, il n'est pas possible de réduire le chauffage pour la nuit ou le week-end, quand la salle n'est pas utilisé, ceci contrairement au sol sur lambourdes, d'où une économie d'énergie. Il est de même, si le soleil chauffe en hiver la salle le chauffage au sol sur lambourde peut réagir toute suite (peu de masses). Le chauffage dans une chape aura une trop grande inertie (beaucoup de masses) et il sera nécessaire d'ouvrir les fenêtres pour aérer la salle !

Pour réaliser une température identique le sol sur chape doit être chauffé plus fort et la surface au sol va être plus haute :

	sur chape	avec lambourdes
• Température moyenne au sol	19.8 ℃	19.8℃
• Minimum	18.3 ℃	18.9℃
• Maximum	21.3 ℃	20.7℃
• Maxi-Mini	ca. 3K	ca. 1.8K



Sol sur chape — Sol sur lambourdes

Régulation physiologique / automatique

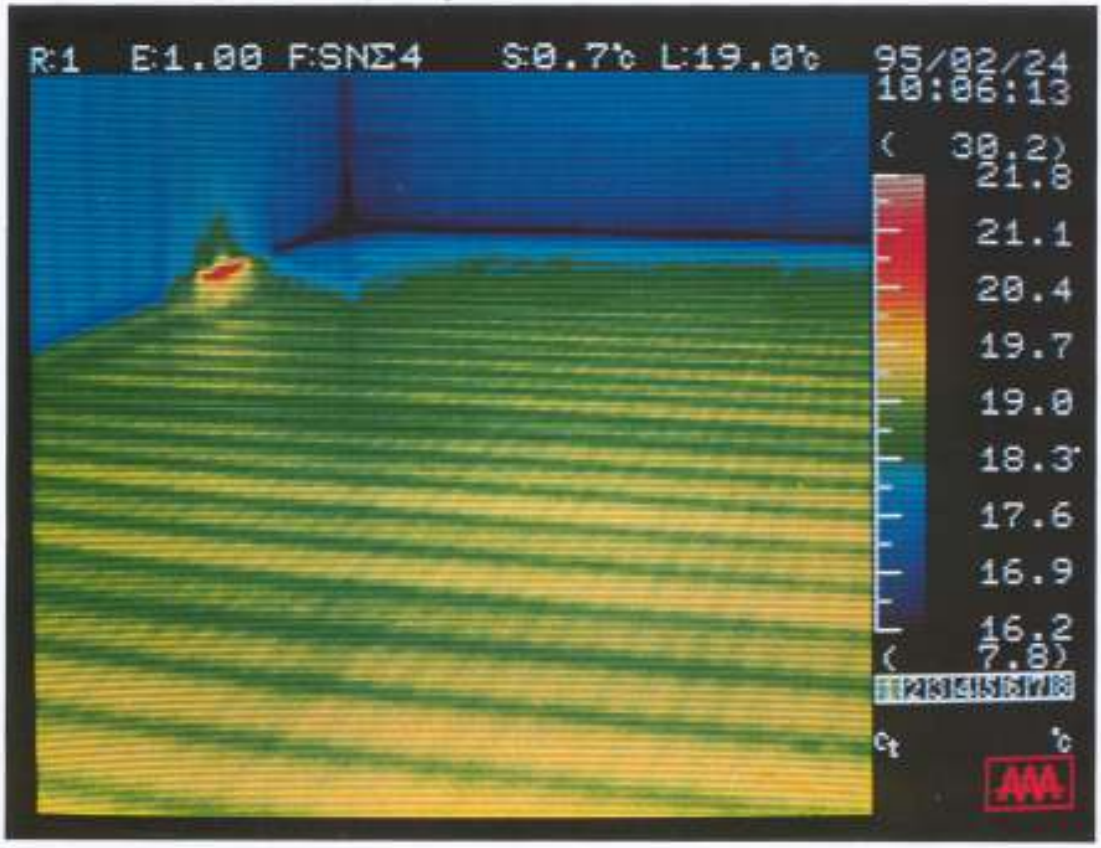
La chaleur se déplace toujours d'un endroit chaud vers le froid.
Quand la température monte à cause d'une influence extérieure (exemple: une salle de gymnastique avec des grandes fenêtres au sud) le chauffage au sol ne dispense plus de chaleur si la température de l'air ambiante est plus haute qu'au sol.
Comme un sol sur chape a une température supérieure qu'un sol sur lambourdage, il va chauffer plus longtemps que le sol sur lambourdes !

Sol sur chape			
Chape ciment	8 cm		
Température	16℃		
Eau	Départ		30℃
	Retour		21℃
	dT		**9 K**
	Moyenne	25.5℃	
Résultat	***2.18* (25.5-16)***	***= 20.7 Watt/m²***	
Sol sur lambourdage			
Température	16℃		
Eau	Départ		37.6℃
	Retour		27.6℃
	dT		**10 K**
	Moyenne	32.6℃	
Résultat	**1.206* (32.6-16)**	**= 20.0 Watt/m²**	

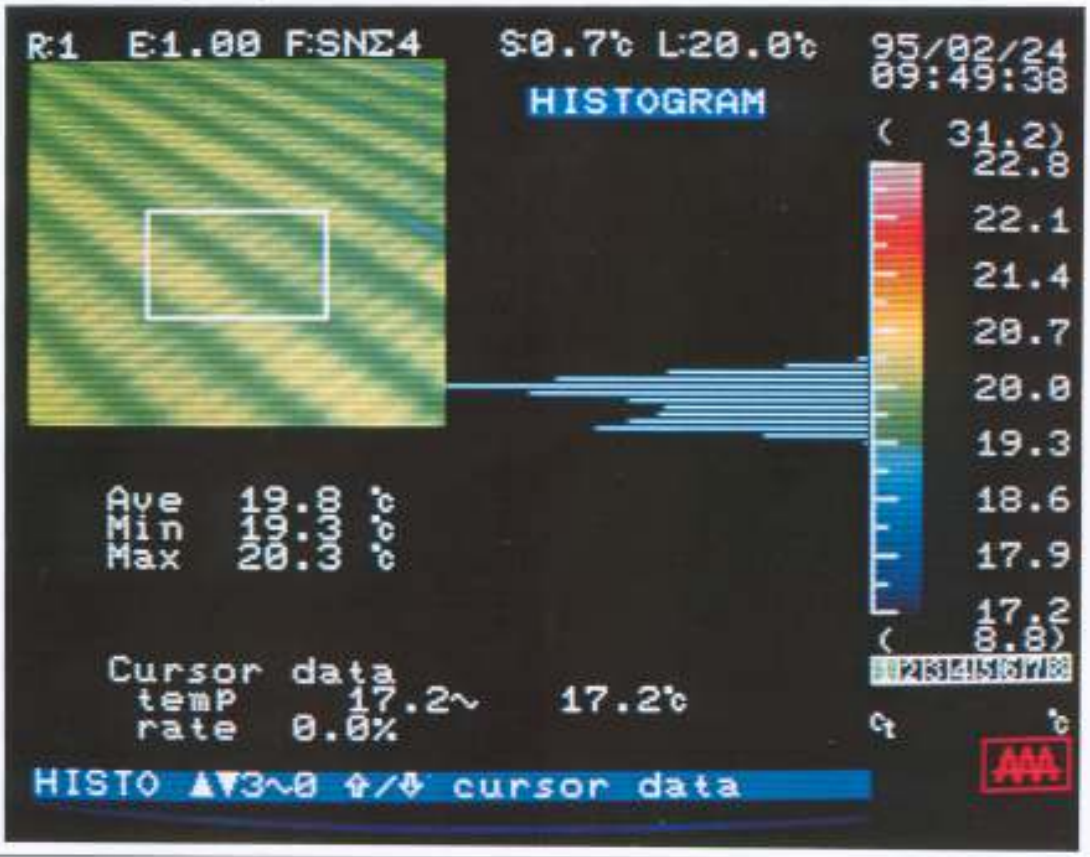
Résistance des divers systèmes de sols sportifs

Type	sous-construction	Epaisseur	m2K/W
▪ Elasticité ponctuelle PUR	chape ciment	11 bis 15 mm	0.060 – 0.110 m2K/W
▪ Elasticité ponctuelle PUR	chape ciment	17 mm	0.170 m2K/W
▪ Elasticité ponctuelle élargie PUR	chape ciment	14 mm	0.160 m2K/W
▪ Elasticité combiné PUR	sans isolation	100 mm	0.180 m2K/W
▪ Elasticité réparti parquet	sans isolation	100 mm	0.120 m2K/W
▪ Elasticité combiné compacte PUR	avec isolation	70 mm	1.330 m2K/W
▪ PUR	chape ciment	3 mm	0.010 m2K/W

Salle de gymnastique avec une température extérieure d'environs +5°C



8: wie Bild 7, Temperatur-Analysen an der Oberfläche
8: id. no 7, analyse superficielle



LAMBOURDES

Pose des lambourdes

Ajustages à des tubes électriques

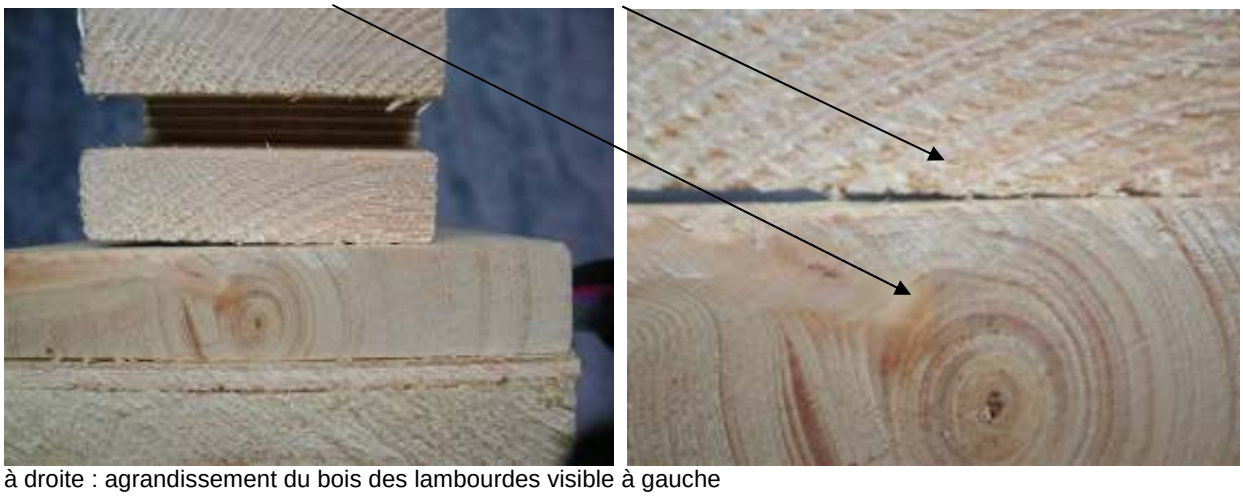
FAUX PLANCHER (OU 3EME LAMBOURDE)

Renforcement du sol autour des douilles d'engins

DEFINITION DE LA QUALITE ET DE L'ORIGINE DU BOIS

- I à IV
- ou Quarta, Quinta, Sexta
- et d'origine d'Europe centrale ou d'un pays nordique

Comparaison entre pin nordique et pin d'Europe centrale (anneaux de croissance : espacés ou serrés)



à droite : agrandissement du bois des lambourdes visible à gauche

Dimensionnement des lambourdes

Exemple de lambourdes de divers fournisseurs					
Fournisseur	**Support**	**Largueur et épaisseurs des lambourdes**		**Produit d'écartement entres lambourdes**	**Distance entre les écartements**
A	Multiplis 9 mm	95 mm	19 mm	Multiplis 7 mm	35 mm
B	Caoutchouc 14 mm	94 mm	16 mm	2 x caoutchouc 5 mm	50 mm
C	Multiplis 9 mm	94 mm	17 mm	Multiplis 5 mm	40 mm
D	Multiplis 9 mm	60 mm	15 mm	2 x caoutchouc 10 mm	45 mm

PANNEAUX DE REPARTITION DE PRESSION

Couvertures du faux plancher avec des panneaux multiplis, avec une feuille PE intermédiaire

Joint entre panneaux trop important

Fermeture des joints avec un mastic. En cas de changement de dimensions (tensions), il pourrait résulter des problèmes de garantie !

CONSEIL CONCERNANT LA QUALITE / DUREE DE VIE

- **Les panneaux devraient être en multiplis de bouleau**
- **Les panneaux du type OB et en bois aggloméré ne sont pas conseillé**

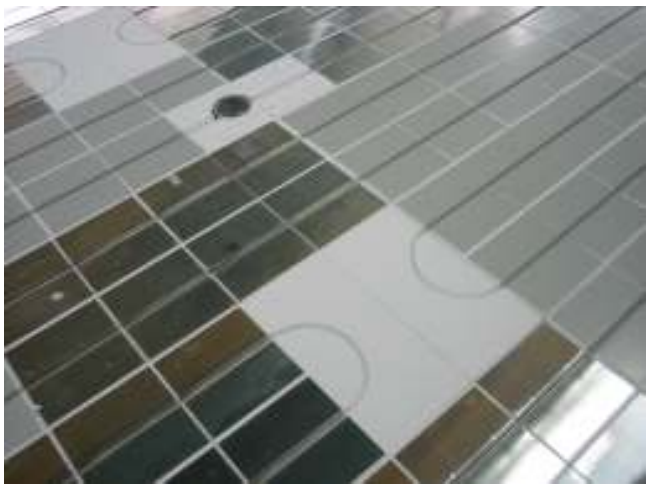
SOUS CONSTRUCTION DES SOLS DU TYPE « COMPACTS »

EGALISATION A NIVEAU

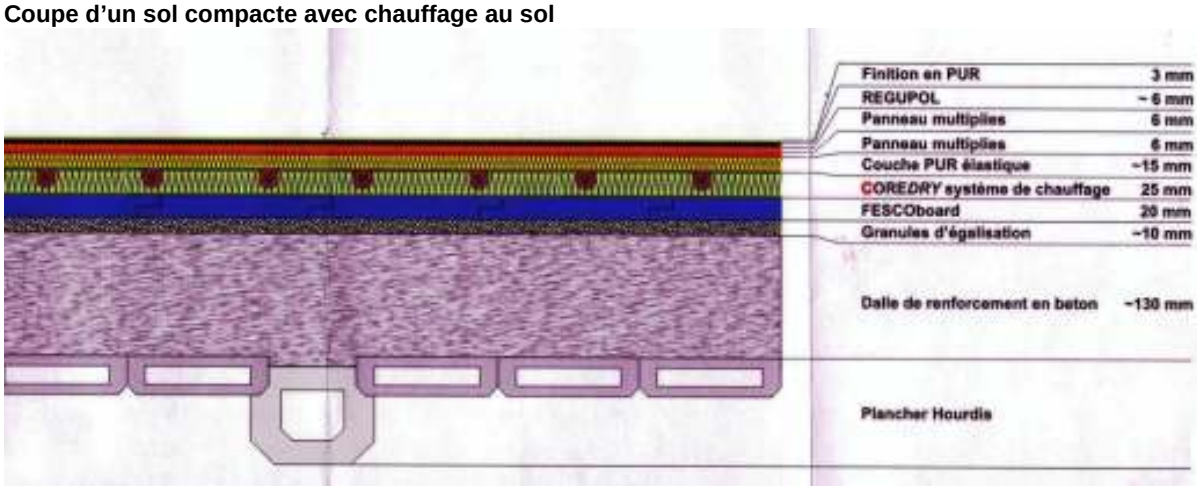
Egalisation du niveau avec des granulés bitumés, sable de quartz ou matériaux similaires

CHAUFFAGE AU SOL

Pose de l'isolation adaptée au système, des panneaux de répartition de chaleur et des tuyaux



Coupe d'un sol compacte avec chauffage au sol



SOUS COUCHE ELASTIQUE ET PANNAUX DE REPARTITION DE PRESSION

Pose de la sous-couche élastique, des panneaux de réparation de pression en deux couches et de la sous couche élastique finale, prêt pour la pose d'une finition polyuréthane.

Surface du type compacte près à recevoir avec une finition en parquet

RENOVATION

Lors d'une rénovation : pose du sol compacte directement sur l'ancien sol sportif

Rénovation d'une salle datant de 1930 avec le maintien de l'ancien sol en dessous du nouveau sol

Neuchâtel

Sol compact à élasticité combiné et chauffage au sol de 2400m2;
Construction dans le Stade de la Maladière au dessus des bureaux du Service des Sports !

Zürich, Fronwald

Sol compacte à élasticité répartie en parquet, posé directement sur l'ancien sol en polyuréthanne

FINITIONS DE SURFACE

POLYURETHANE

Pose des sous-couches élastiques

Application de la finition en PUR

sol après le vernis mat, avant le marquage

PVC ET LINOLEUM

Pose de la sous-couche avec des éléments en lièges

Finition en PVC tendu, fixé aux bords de la salle ; ou Linoléum collé, les deux solutions avec des joints soudés.

Application en surface d'une émulsion de protection

Coefficient d'élasticité

L'élasticité ponctuelle d'un sol est déterminée par la composition et le poids de la sous-couche.

Quelques exemples :

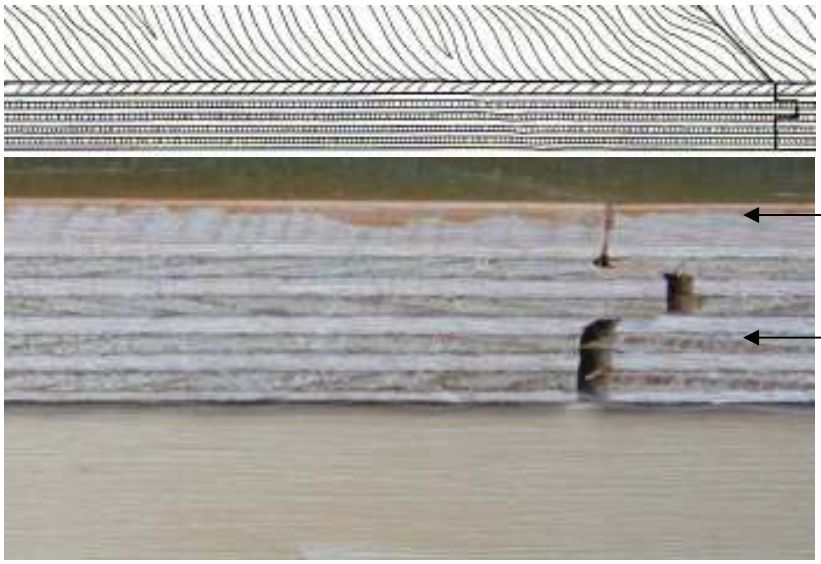
Fabricants	Type	Epaisseur	Type de finition et épaisseur	Souplesse en %
BSW Regupol	3512 mousses et granulat de récupération	6 mm	PUR 3 mm	32
		8 mm		40
		12 mm		50
	6015 granulats de récupération	6 mm		26
Greiner	PGR 310 Mousse de récupération	6 mm		31
		8 mm		40
		10 mm		50
Alveo	Mousse en PUR	10 mm		55

Zürich, Saalsport Fechthalle

Sol sur lambourdes avec une finition mélangé entre polyuréthanne et plaque métalliques de contacte

PARQUET SPORT

Composition idéale d'un parquet sport



Parquet massif 5mm

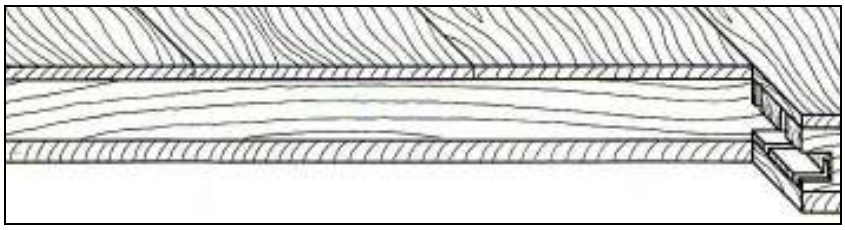
Multiplis 9mm
comme support du
parquet massif

Composition de parquets moins recommandés pour des salles de sport

Parquet massif 3mm

Renforcement
en sapin
au lieu en Multiplis

Multiplex
seulement 3mm



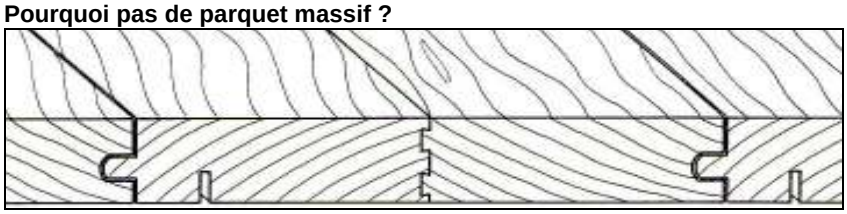
Parquet massif 5mm

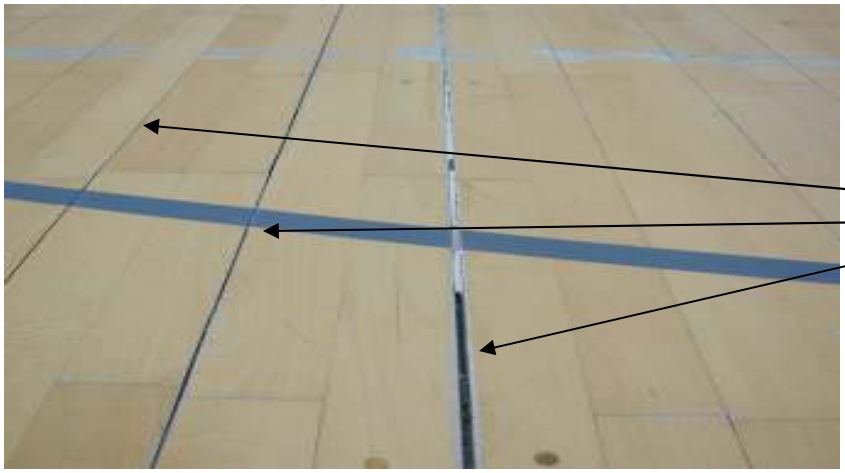
Multiplis
seulement 5mm

Lames en pins sciés

Fixation des lammes
insuffisante

Pourquoi pas de parquet massif ?





Le parquet massif continue à vivre. Pour cette raison des joints de dilatations sont inévitables. Ces joints sont minimes dans un appartement de 20-30m2, mais dans une salle de sport de 1200m2, elles sont très visibles et inacceptable !

Salle de sport après 12 ans d'utilisation
Ponçage de la surface (vernis) sans endommager le marquage et application de deux nouvelles couches de vernis
Résultat : Rénovation sans abimer ni le bois, ni le marquage.

Exemple ; Genève, Bois-des-Frères
Une salle de sport dont le bois du parquet n'a encore jamais dû être poncée !

Pose de parquet

Parquet vernis d'usine sur triple lambourdes

Parquet brut sur sous construction compact

Vernissage du parquet

Ponçage fin de la surface et vernissage de la surface en trois couche, min 300gr. / m2

Attention : Il est recommandé d'appliquer le marquage après la première couche de vernis!

Parquet vernis d'usine avec des joints entre les lamelles et parquet vernis sur place sans joint

La problématique avec les parquets vernis à l'usine

- Les petites irrégularités entre les lames de parques ne peuvent plus être poncées.
- Il y aura toujours des joints ouverts.
- Le marquage est directement sur le vernis.
- Lors d'une rénovation ultérieure, le marquage doit être refait.

Lausanne : Vallée de la Jeunesse, sol compacte

Montreux-Clarens : Rinkhockey sur un parquet sur triple lambourdes

DOUILLES POUR ENGINS DE JEUX

Pose des douilles dans des sols sur lambourdes

Bétonnage étanche à l'époxy

Remonté et collage de l'étanchéité

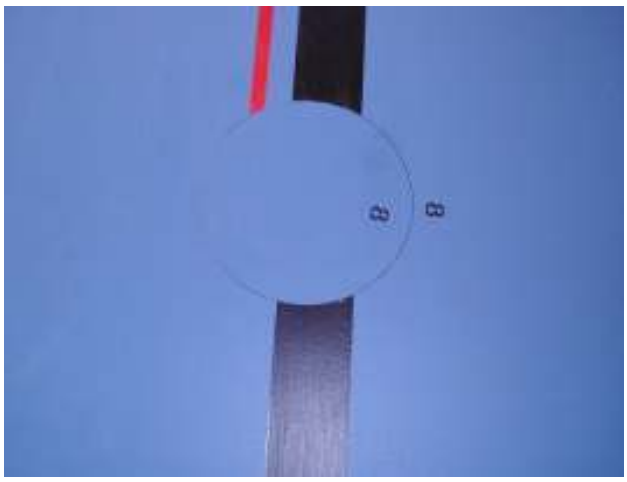
Renforcement du sol autour des douilles tout en restant souple (sans appui dur!)

Finition avec un couvercle sans appui sur la douille et étanche à l'eau de nettoyage

Parquet

Polyuréthanne

Avant et après une rénovation



Couvercle dur et ensuite souple

Couvercle dur et ensuite directement fixé sur le haut du Reck

Recommandation

Couvercles sans souplesse devrait être remplacé, parce qu'un sol sportif est seulement aussi bon que son point le plus faible.
Un sol sportif dur mais identique sur toute la surface est mieux pour le sportif qu'un sol très souple avec des couvercles de douilles moins souple que le sol sportif !

PRISES ELECTRIQUES

Exécution sans un deuxième couvercle sont dangereux

Exemple d'exécution recommandé

Recommandations

Connections / prises électrique devrait toujours être posées contre des murs.
Si ce n'est pas possible et pour éviter que l'eau de nettoyage touche une prise, un deuxième couvercle est absolument recommandé.

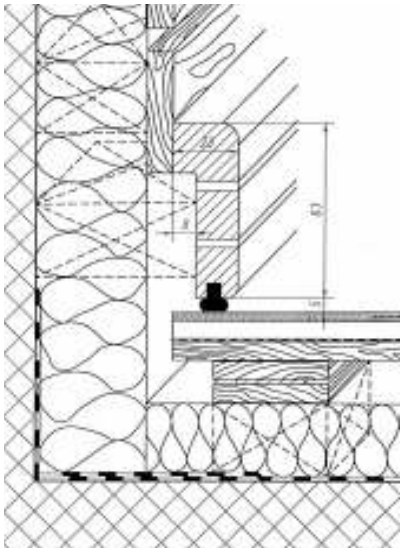
PLINTHES ET SEUILES

Plinthes avec aération du sol sur lambourdes (absolument nécessaire) fixé contre les murs ou prolongé avec une prolongation en parquet (avantage pour les jeux de balles et pour le nettoyage).

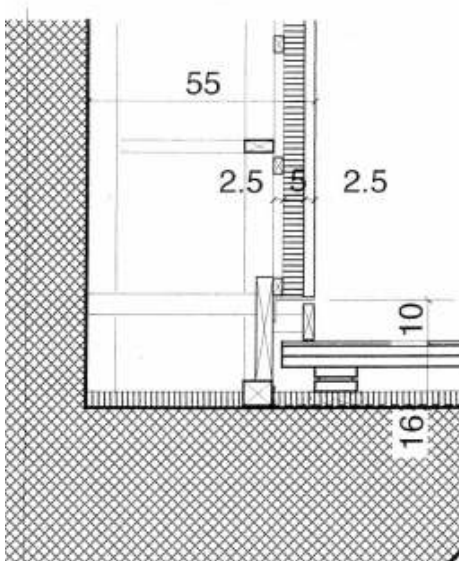
Exécutions spéciales

Plinthe en plastique pour le Roll hockey

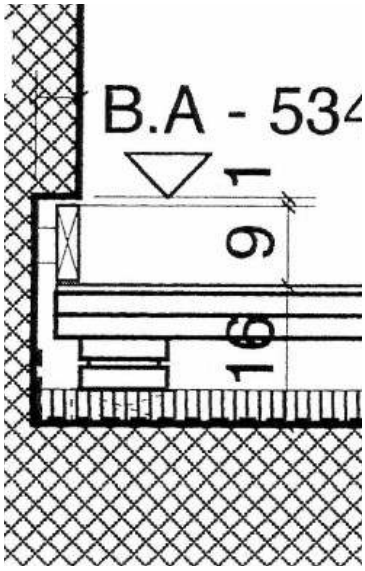
et solution pour la fixation des engins mobiles



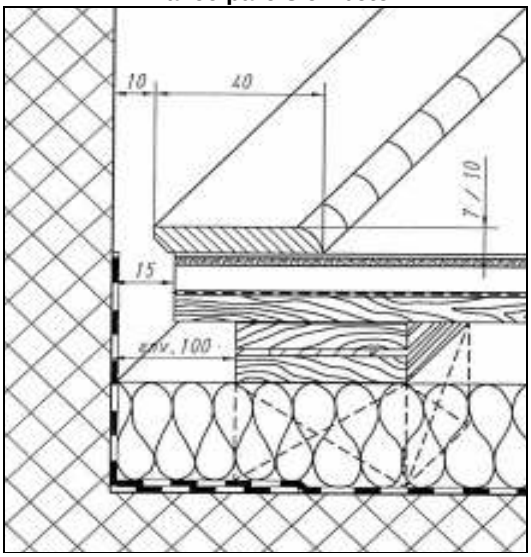
Solution standard



avec parois aérée

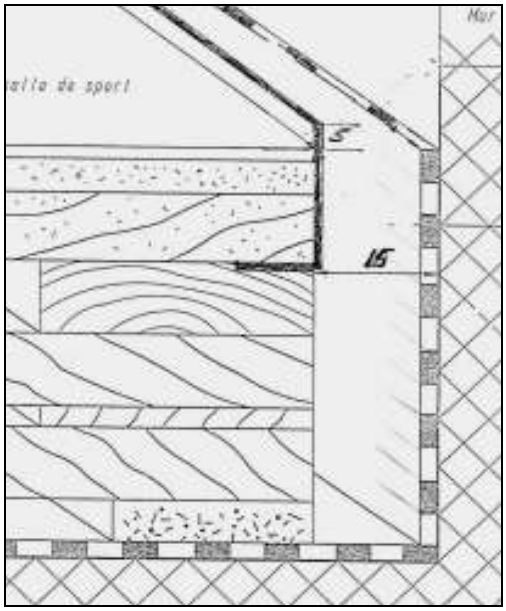


avec parois en béton



Plinthe avec aération du sol sur lambourdes posé à plat sur le sol

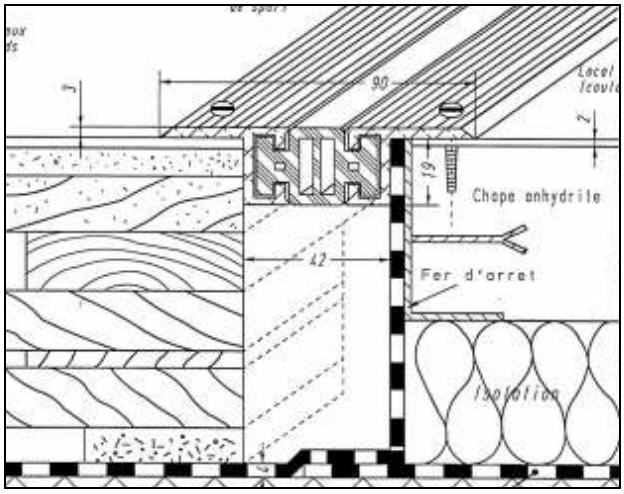
Finition sans plinthe, sol entouré avec un coin en alu



Variante avec coin en alu, plinthe supérieure en alu contre le mur et espace pour l'aération du sol

Joint de dilatation entre sols divers

de sols durs sur des sols sur lambourdes



Ne jamais utiliser des joints en mastique !

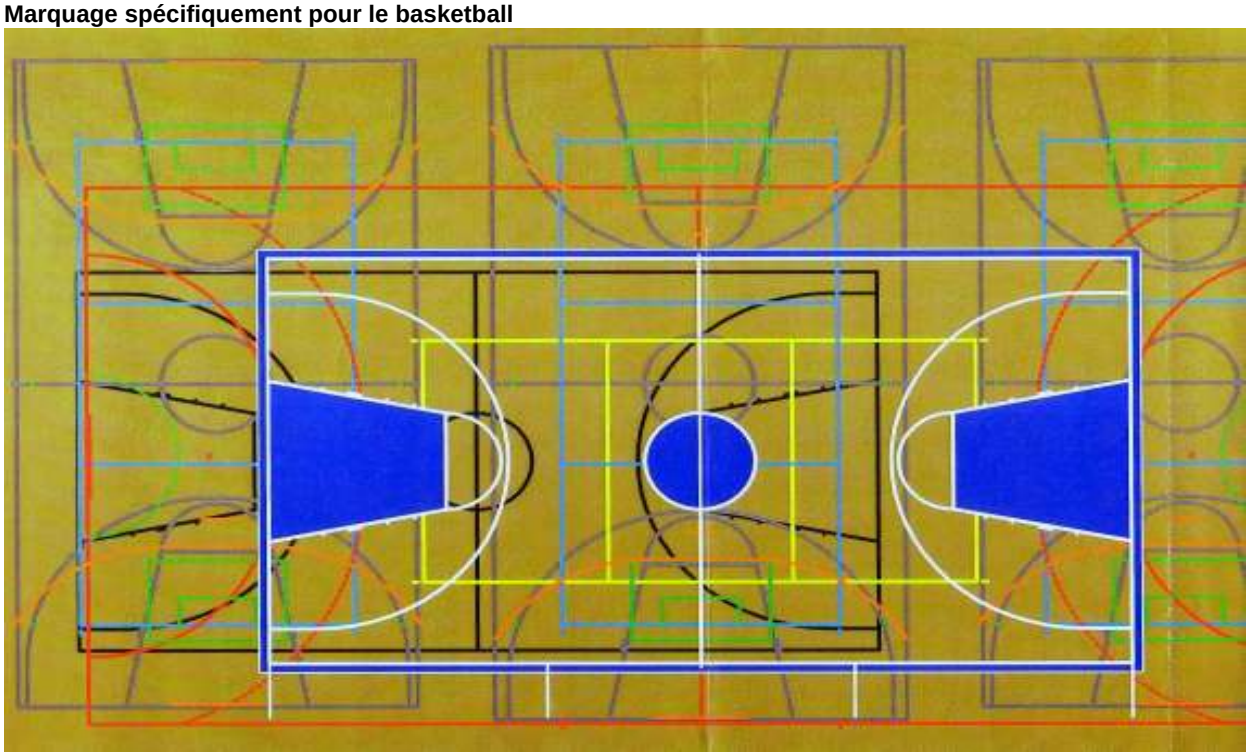
Plaques au sol brut ou recouvert

MARQUAGE DES LIGNES DE JEUX

SOLS EN POLYURETHANE

Application du marquage

Marquage spécifiquement pour le basketball



RECEPTION D'UN SOL SPORTIF

INDISPENSABLE INFORMATIONS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE A LA FIN DU CHANTIER

Sol construit selon le système « Quality Management »

Objet Salle de sport ……
Surface Salle : 25.90m x 14.30m = 370 m2
Engins : 8.50m x 4.80m = 41.00 m2
Type sol sur lambourdes, épaisseur 88 mm
Finition PUR, bleu claire
Sous-couche G
PUR C
Date 15.07. – 31.07.02

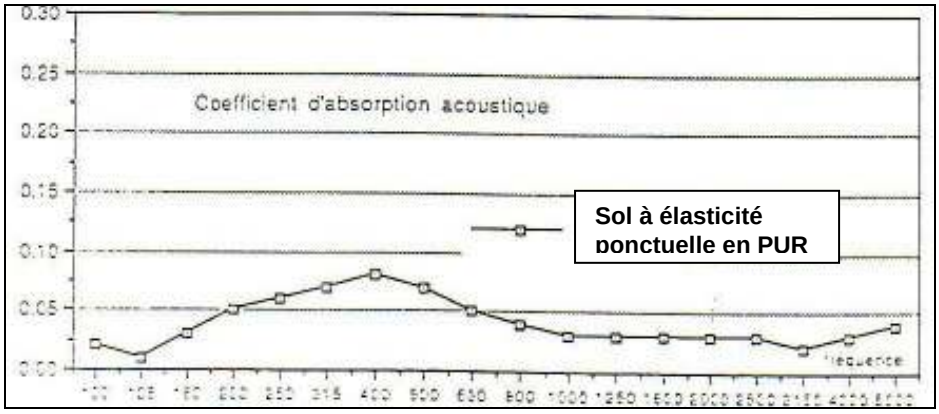
Matériaux	fabricant	Type / Qualité	kg/m2 kg/m3 Nombre/ m2	Poids spécifique	Epaisseur, largueur en mm	Temp. °C	Humidité % rel.
Parre vapeur	K	Sd > 1500m	1	/	1	/	/
Egalisation à niveau	B	Bois dur	100 x 95	/	div.	/	/
Isolation	S	SB 22	/	/	50	/	/
1. Lambourde	H	Pin US	2.2	/	19	23	/
Distance	H	Multiplis	/	/	6	29	43
2. Lambourde	H	Pin US	2.2	/	17	/	/
Ecartement à l'axe	/	/	/	/	508	/	/
3. Lambourde	H	Pin US	7.7	/	19	/	/
	/	/	/	/	43.5	/	/
PE	S	PE	/	/	0.1	/	/
Panneaux de pression	H	Bouleau BB/C	/	/	9	/	/
Sous-couche élastique	G	P	310	/	6	/	/
Spatulage	C	220	0.6	1.25	0.5	25	/
PUR	C	224	3.75	1.29	3	28	37
Vernis en PUR	C	67	0.15	1.32	/	/	/

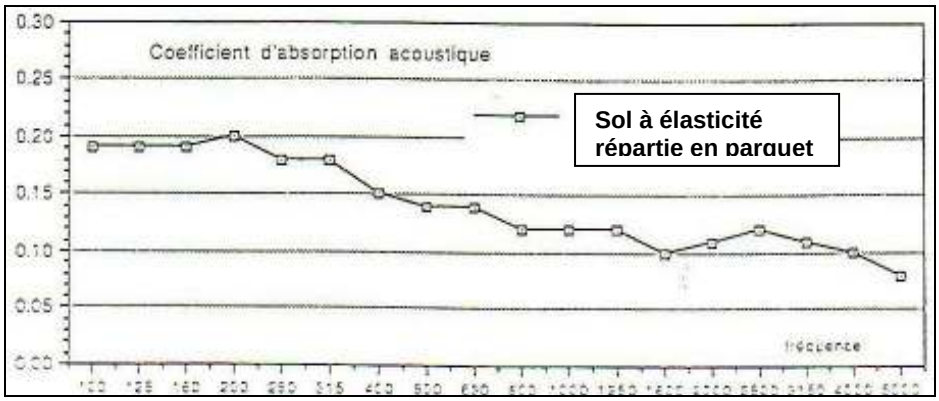
CONTROLE DE LA QUALITE TECHNIQUE ET SPORTIVE DU SOL SPORTIF CONFORMEMENT AUX CRITERES EUROPEENNES (précédemment Norme DIN)

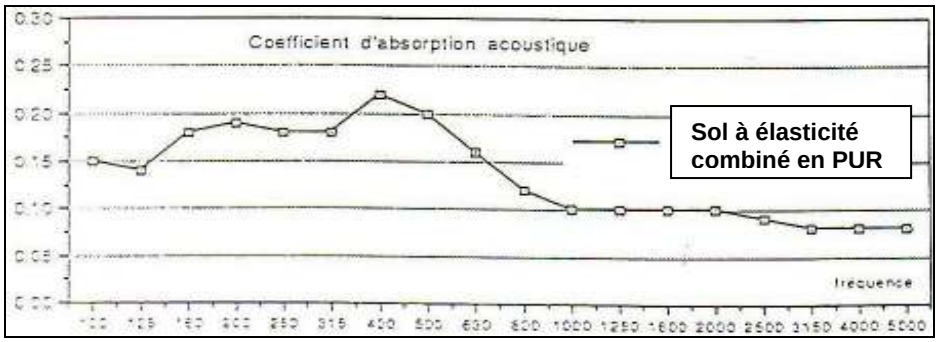
INFORMATIONS TECHNIQUES ET SPORTIVES COMPLEMENTAIRES

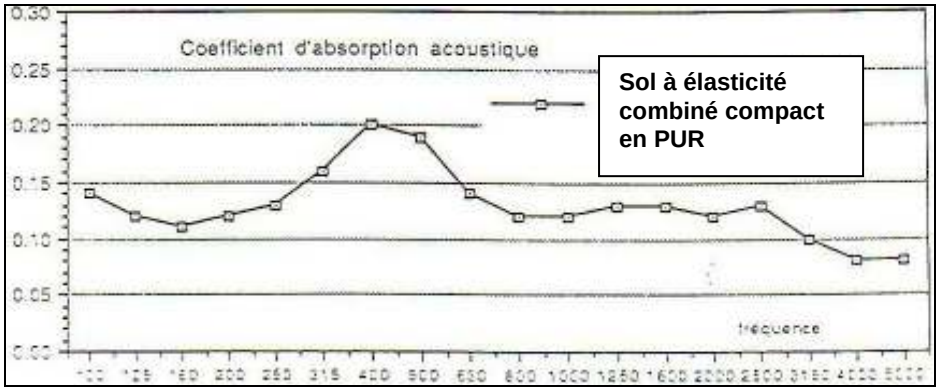
VALEURS D'ABSORPTION ACCOUSTIQUE

Pour l'acousticien, il est important de savoir quelle est l'absorption de l'acoustique pour chaque type de sol sportif.
La méthode utiliser pour mesurer le coefficient d'absorption est selon SABINE.

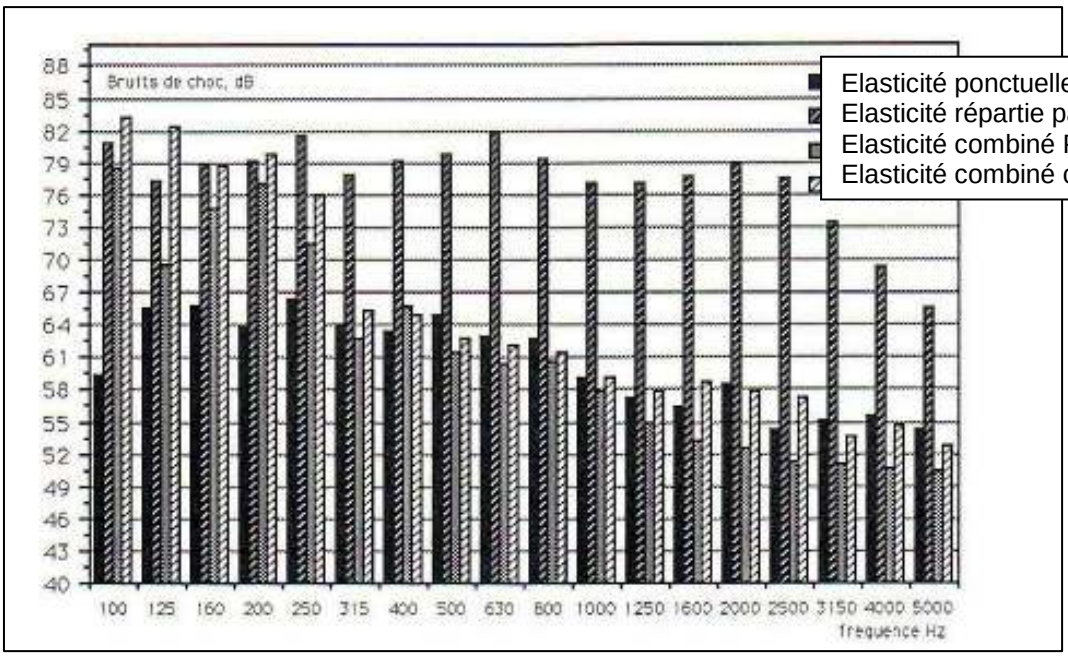








BRUIT DES CHOCS ET PAS



Résumé : réverbération, Lmax dB (A), ±1dB

- Elasticité ponctuelle PUR 49.0
- Elasticité répartie parquet 67.5
- Elasticité combiné PUR 51.0
- Elasticité combiné compacte PUR 54.0

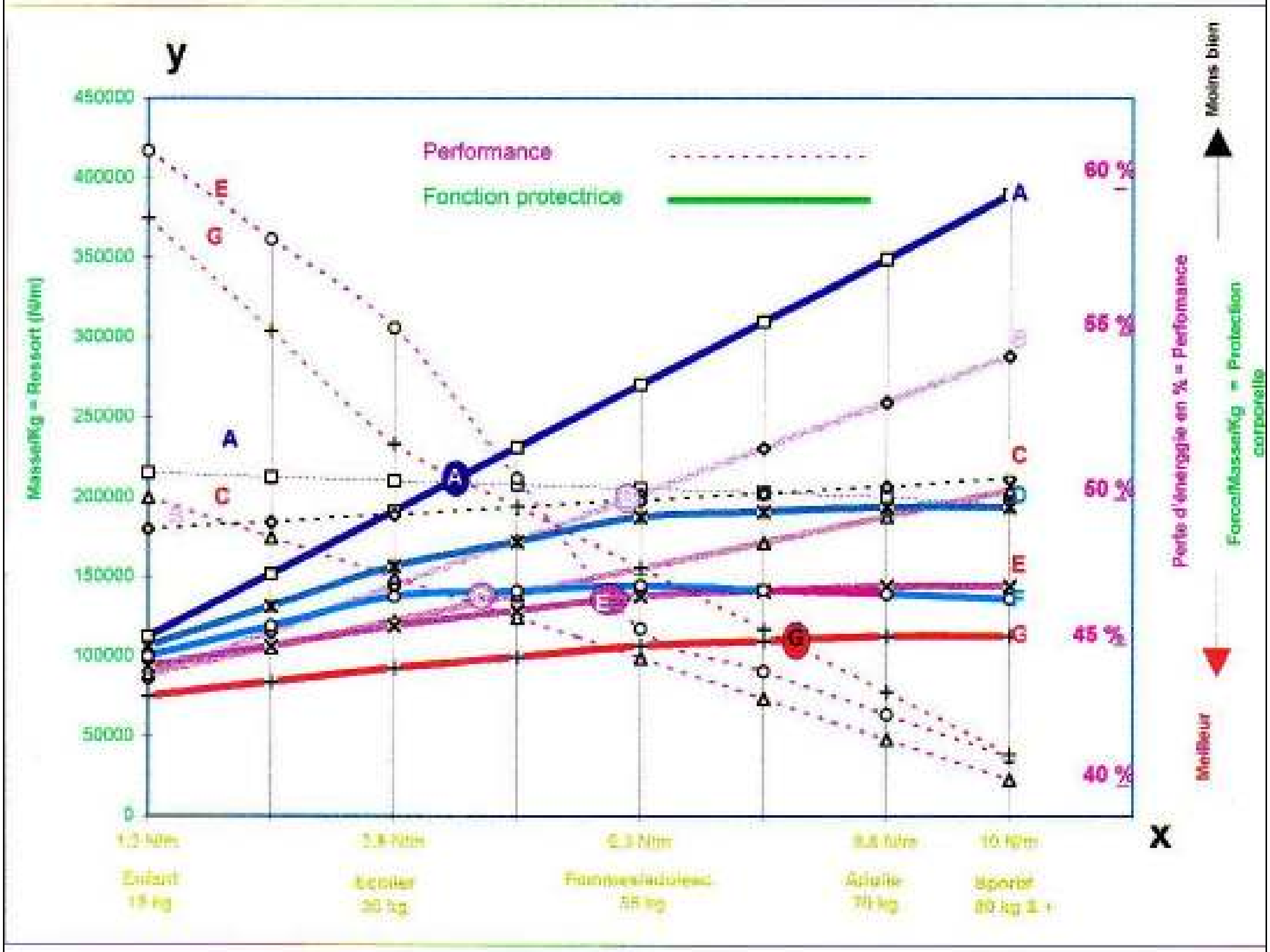
BRUIT DES BALLONS

Réverbération, Lmax dB (A), ±1dB

- Elasticité ponctuelle PUR 65.0
- Elasticité ponctuelle PUR 72.0
- Elasticité combiné PUR 70.0
- Elasticité combiné compacte PUR 70.5

VALEURS BIOMECANIQUES

Mesures exécutées par le Laboratoire pour bio-mécanique de l'EPFZ - ZURICH (Müller-Denoth)
pour le B.P.A. - Berne (expliqué lors du séminaire sur les sols sportifs sept.96 à Maccolin)



A. ZURICH > 40% élasticité ponctuelle
D. LUGANO-ASCONA 55 % élasticité répartie
E. ARBON 61 % élasticité répartie
F. LUGANO-ASCONA 63 % élasticité combinée
G. NYON 68 % élasticité combinée

La valeur mesurée avec un ressort (N/m sur l'axe Y) détermine les forces, lesquelles réagissent sur le sportif, lors d'une vitesse de contact de 1.4 m/s sur les différents sols sportifs. Plus ces forces sont petites, meilleure est la fonction protectrice du sol sportif !

La perte d'énergie (% sur l'axe Y) lors d'une vitesse de contact de 1.1 m/s par rapport à la masse de chute (poids du sportif) relate la performance du sol sportif. Plus cette perte d'énergie est petite - meilleure est la performance du sol.

Le sol idéal a la plus petite perte d'énergie possible, combinée avec la meilleure protection corporelle. Ceci est lisible au point de croisement des deux courbes d'énergie correspondantes. Ce point (G) devrait se trouver, sur ce graphique, le plus loin et le plus bas vers la droite.

Résumé

Le sol à élasticité combiné avec 68% d'absorption de force avec une

- **sous construction sur lambourdes avec 61%, et**
- **finition en PUR à élasticité ponctuelle avec 35%**

se cristallise clairement come la meilleure solution de tous les types de sols.

COEFFICIENTS DE LA REFLEXION DES COULEURS

- **Vert foncé à vert clair** **15 - 32%**
- **Bleu foncé à bleu clair** **20 - 30%**
- **Brun et rouge** **9%**
- **Beige foncé beige clair** **20 - 35%**

NETTOYAGE ET ENTRETIEN

Le nettoyage et l'entretien devrait être exécuté selon les instructions du fournisseur afin d'être conforme aux garanties du fournisseur /

POIDS ROULANTS

Tous les fournisseurs d'engins mobiles devraient garantir, que leurs engins correspondent aux normes du poids conformément à la Norme DIN 18032/6. Le poids sous une roue ne doit pas dépasser 0.5 N/mm2 et il est impératif que les bords des roues aient un chanfrein avec un rayon d'au moins 5mm.

$$T = \frac{2P}{L \times R}$$

P = Poids sur de la roue in Newton
L = Largueur de la roue en mm
R = Rayon de la roue
Attention: maxima 50kg par roue

Tribunes mobiles et fixes

Tables et chaises

Engins de sport

DEFAUTS DE CONSTRUCTION A EVITER

SUPPORT DES SOLS SPORTIFS

HUMIDITE

Pénétration d'humidité sous le sol

Tuyaux de chauffage défectueux

Arrêt de la pose lors d'une nouvelle construction dû à une humidité trop importante, avec plus de 80% et…

Résultat

Assèchement de l'isolation sous la chape

Assèchement de la sous construction

Remplacement des panneaux trop humides, ainsi que l'assèchement de la sous-construction

CHAPES

Chape en anhydrite : épaisseur et ponçage insuffisant

Chape en ciment : % du ciment insuffisant

Fers d'armature dans le béton brut ; attention aux percements de la barrière vapeur pendent sa pose !

Après la dépose d'anciens sols, la surprise de la découverte des conduites de chauffage pour le sous-sol et de divers renforcement pour la dalle qui devrait être le support pour les futurs sols sportifs.

DOUILLES

Isolation sous chape compressée : la chape s'affaisse, à l'exception aux endroits où les douilles sont fixées dans la dalle en béton

Fixations de douilles insuffisantes

Ce que peut trouver comme surprises !

BARRIERE VAPEUR

Pose de la barrière vapeur / étanchéité

Soudages des lés

Soudages incorrects ou insuffisamment

Remonté contre les mures, portes correcte ;

passage de divers conduites: travail négligé / insuffisant

SUPPORTS / EGALISATION A NIVEAU

Fixation avec de la colle souple

Construction incorrecte

Exécution du mis à niveau autour des douilles incorrecte ; à ces endroits le sol sportif vont être durs, sans souplesse!

Plots en sapin et bois aggloméré au lieu de bois dur. Résultat : attaque par des champignons

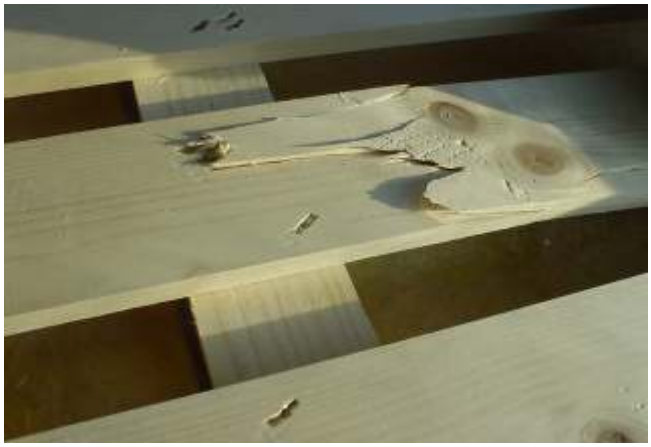
Déplacement des mises à niveau de lambourdes non collées. Résultats : lambourdes cassées

Affaissement du sol par la compression d'une l'isolation posé sous des lambourdes

LAMBOURDES

Qualité du bois de lambourdes neuves insuffisantes et inacceptables

avec de l'écorce et des nœuds inacceptables



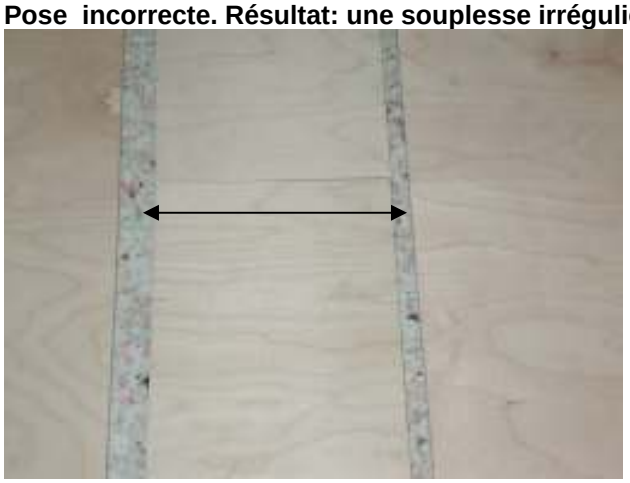
PANNEAUX DE REPARTITION DES FORCES

Remplacement de panneaux de répartition des forces de qualité trop faibles

et leurs inévitables réparations

SOLS DU TYPE COMPACT

Pose incorrecte. Résultat: une souplesse irrégulière



Ecartements des vides irréguliers

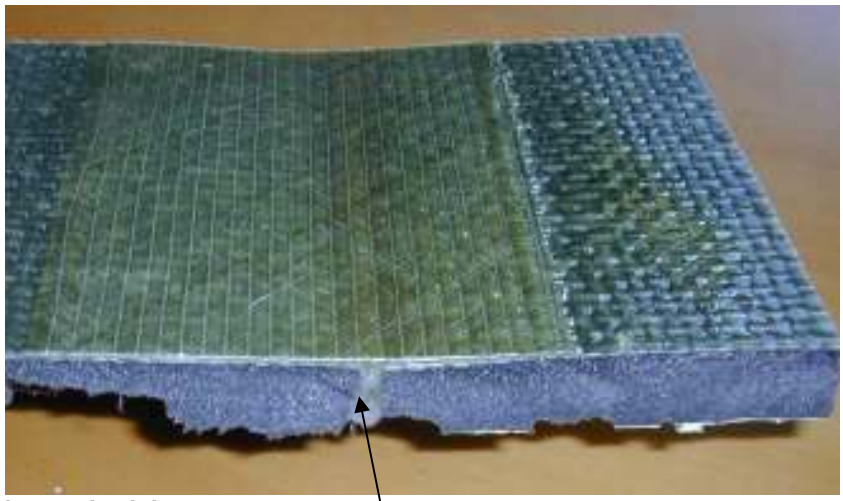
Ecartement avec de plots de distances corrigés

ELASTIKMATTEN

Sols à élasticité ponctuelle élargie
Sous-couche élastique avec des bandes de renforcement sur les joints

Avant l'application de la Matrix et…

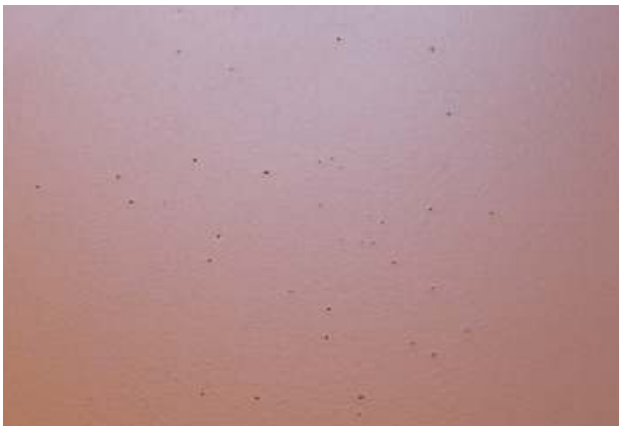
après l'application : Bulles aux joints !



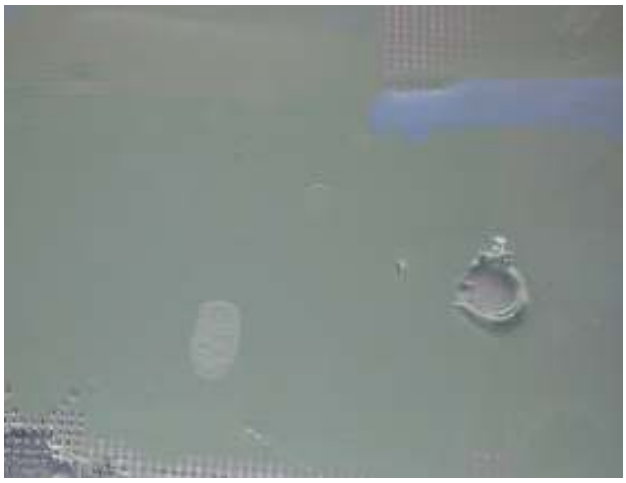
Réparation inacceptable des bandes sur les joints
En découpant un échantillon sur le joint, il est visible que la Matrix a pénétré dans le joint.
De ce fait tous les joints sont durs et vont, avec le temps, se briser.

FINITIONS DE SURFACE

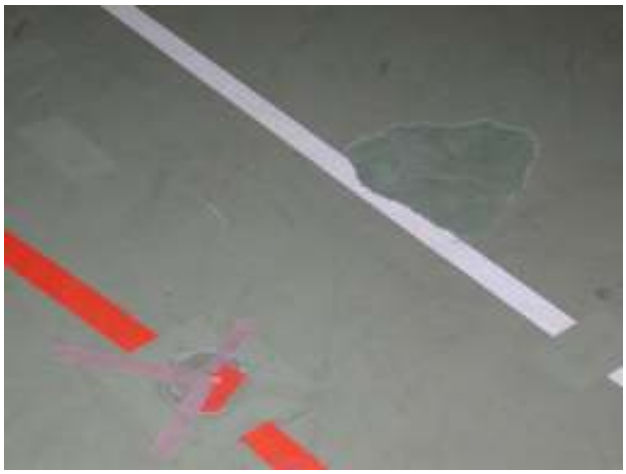
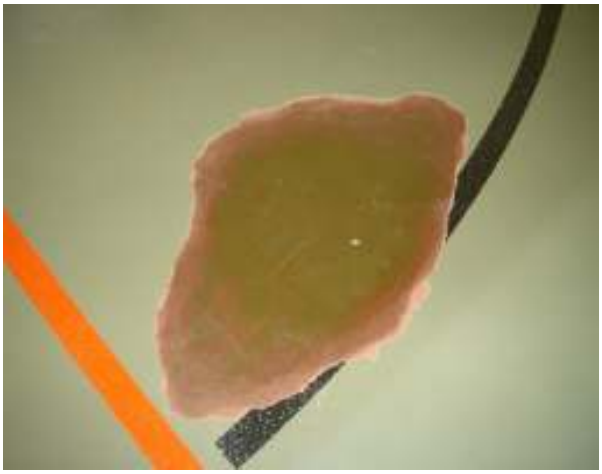
POLYURETHANNE



Bulles et trous dans la finition



Fautes de mélanges ; le polyuréthanne a seulement partiellement polymérisé et doit être enlever

Délamination entre couche d'application

Sols en PUR massif

Désolidarisions du sol sportif d'un fond défectueux ou dépolymérisation du PUR (la composition chimique se désintègre. Note : Aujourd'hui ces sols ne sont en principe plus construits.

PVC

Durcissement de la surface et sa cassure ; humidité emprisonné sous la surface et sa gonflement

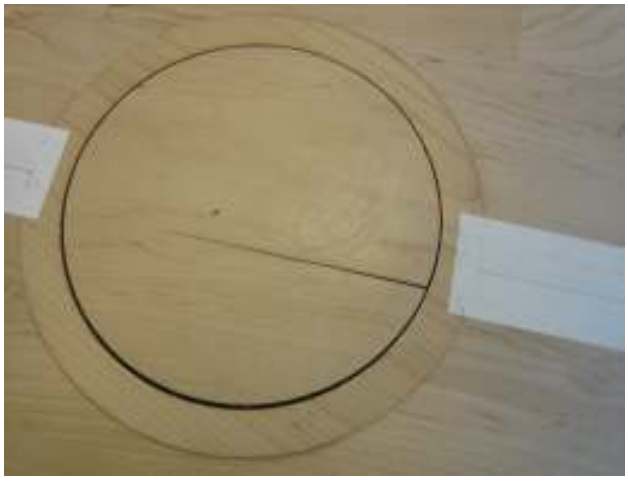
LINOLEUM

Joints ouverts

Détachements : entre finition et support en panneaux agglomérés ainsi qu'aux milieux de ces panneaux

PARQUET

Délamination, ouverture des joints, rétrécissement etc…

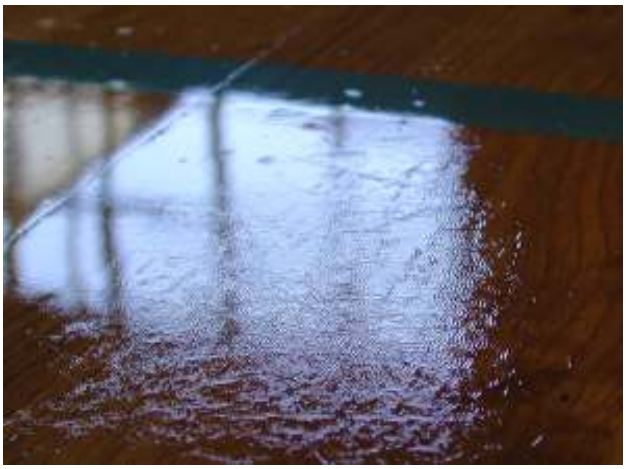


En cause : qualité et pose de parquet insuffisant

VERNISSAGE DU PARQUET

Le parquet de sport idéal devrait être pose brut et vernis sur place. Toutefois lors du vernissage il arrive aussi des problèmes.

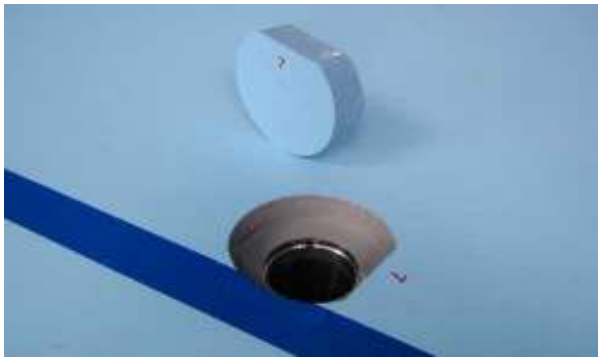
Distribution irrégulière du vernis avec des surépaisseurs



DOUILLES

Très souvent les douilles rouillent, parce que lors du nettoyage de la salle, l'eau de nettoyage pénètre dans la douille sans séchage après la fin du nettoyage.

Couvercles avec un pourtour dur



Couvercle dur dans la totalité de son épaisseur

Couvercle trop mince, qui se déforme, esthétiquement pas beau et dangereux pour le sportif

Couvercle dur, sol en lino

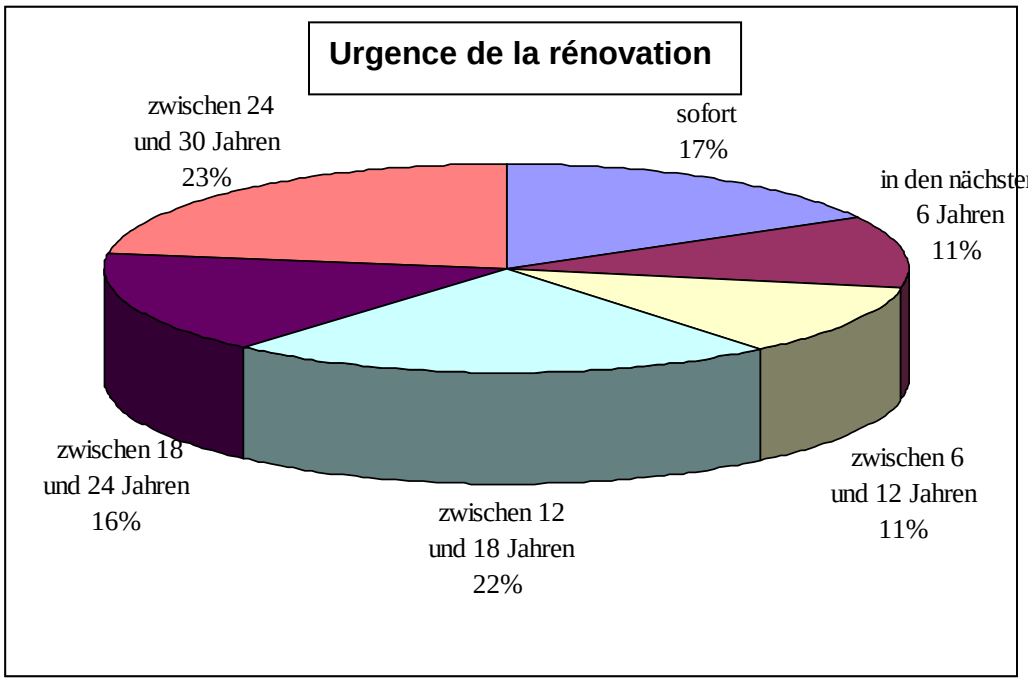
Couvercle dur en métal, sol en PVC

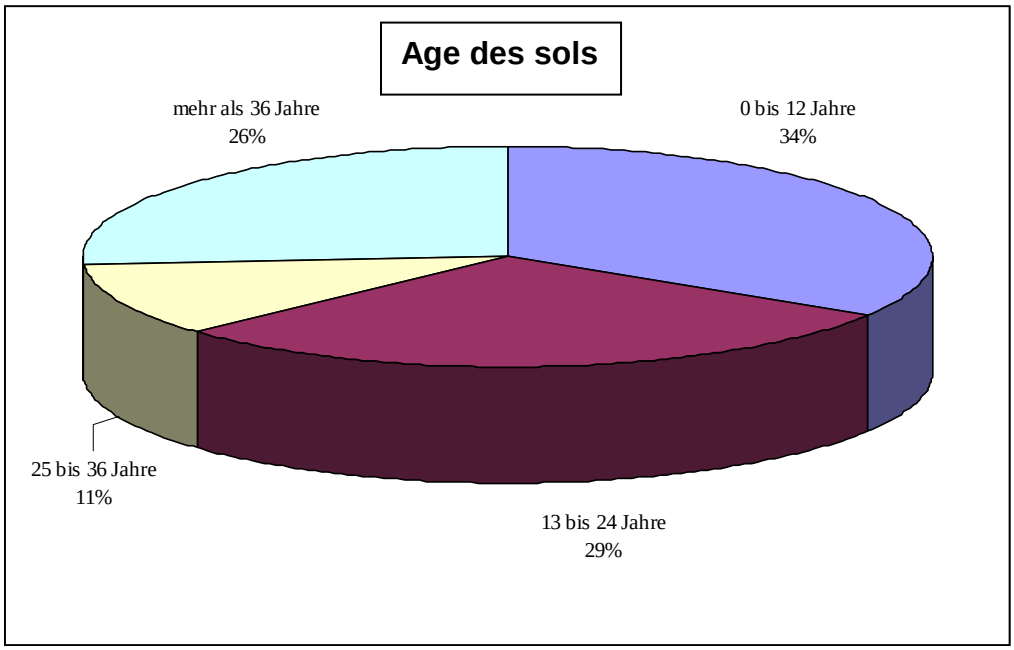
APPENDIX

VILLE DE ZURICH : ANALYSE DE LA QUALITE TECHNIQUE ET SPORTIF DE 150 SOLS DANS LES HALLE DE SPORT

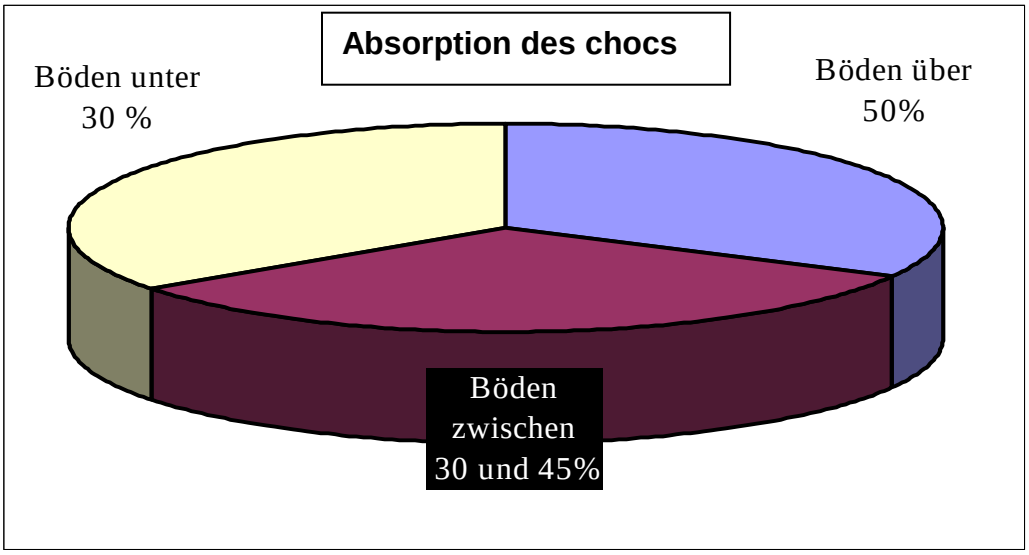
RESULTATS DE L'ANALYSE DE 1998

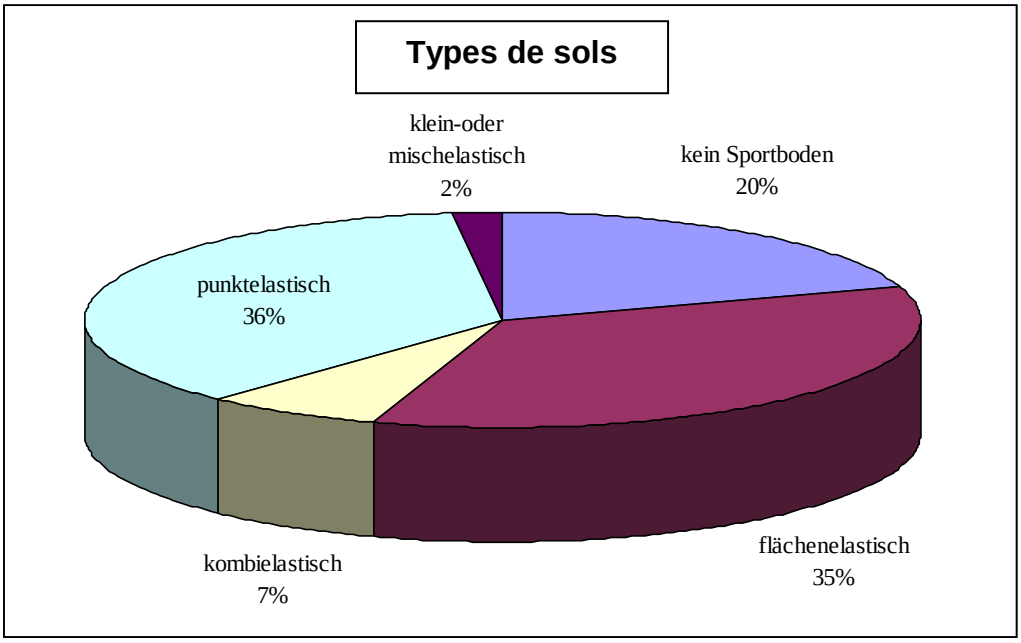
L'analyse a démontré que les sols sur lambourdes sont dans la majorité, datant des années 1955 à 1975. Ces sols sont encore aujourd'hui dans un meilleur état que beaucoup des sols construits entre 1980 et 1995.
Il s'est avéré que 30 sols devraient être rénovés toute suite!

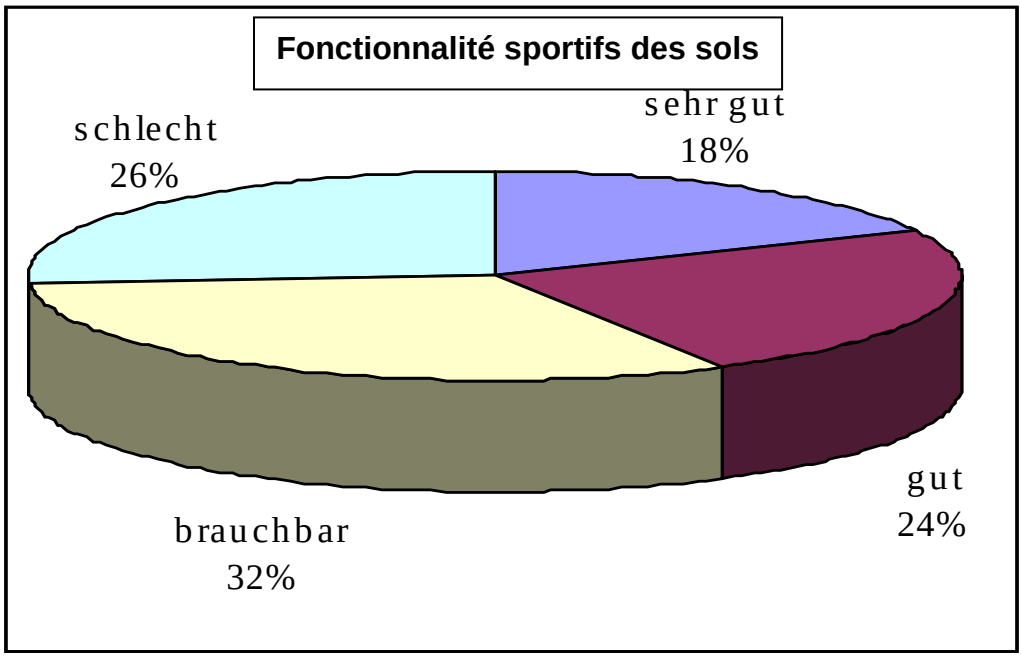




.

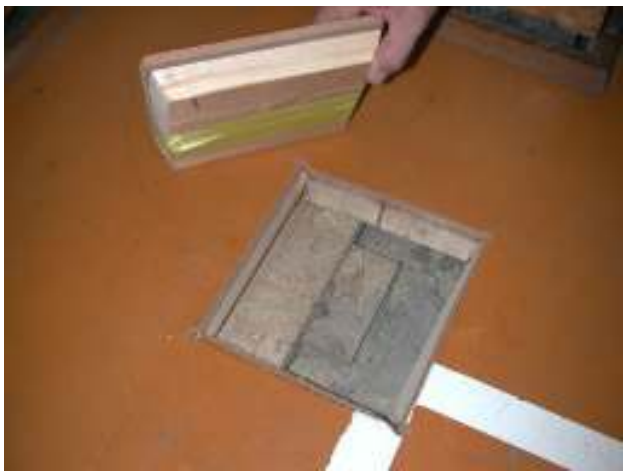
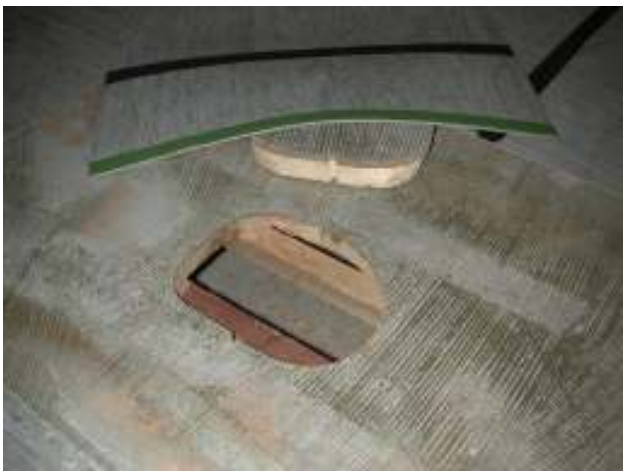

Absorption des chocs
Böden unter 30 %
Böden über 50%
Böden zwischen 30 und 45%


Types de sols
klein-oder mischelastisch 2%
kein Sportboden 20%
punktelastisch 36%
kombielastisch 7%
flächenelastisch 35%


Fonctionnalité sportifs des sols
schlecht 26%
sehr gut 18%
gut 24%
brauchbar 32%

QUELQUES EXEMPLES DES SOLS ANALYSES

Matériaux de sous-constructions et finitions

EXEMPLE D'UN TEXTE DE MISE EN SOUMISSION ET DE SERIE DE PRIX

CONDITIONS SPECIFIQUES POUR LA CONSTRUCTION D'UN SOL COMPACTE A ELASTICITE REPARTE EN PARQUET AVEC UN CHAUFFAGE AU SOL INTEGREE DANS LA SOUS-CONSTRUCTION

- Les Normes, recommandations et autres, citées dans la présente soumission, font partie intégrante du contrat.
- Les Normes et spécifications des Fédérations Internationales sont absolument à respecter.
- Les éditions des normes qui font foi sont celles en vigueur à la date du dépôt de l'offre.
- Les travaux décrits dans la présente soumission seront à exécuter conformément aux normes SIA, DIN, OFSPO et QSS, ainsi que selon les spécifications des diverses Fédérations Internationales et Suisses de Sport, telles que IAAF, IHF, Basket, Handball, Volley, etc… et autres Fédérations sportives, si elles s'appliquent.
- Le sol sera testé selon QSS et la norme DIN, en tenant compte des exigences spécifiques minimales imposées dans le texte de la soumission, la fin de la construction, tous les incorporés dans le sol compris.
- 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 la couche finale est de 3 mm au minimum.
- 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, le spatulage / bouche-porage de la surface existante, les finitions propres contre les douilles, les plinthes, les murs et les renforcements dans les zones de stress, le ponçage et la vitrification, etc... ainsi que le marquage font partie intégrante de la prestation.
- Le soumissionnaire déclare (selon QSS) les fabricants, la qualité et l'origine exacte des matériaux, les quantités et qualités requises de produits proposés pour le support et le sol sportif (quantité, poids spécifique, kg/m2**,** ml/mm/m2, etc..., largeurs, longueurs, écartements et épaisseurs totales par couche de construction)**.**
- La déclaration du produit est pour chaque sol impérativement à remplir et fait partie intégrante de la soumission.
- Des renseignements incomplets ou manquants concernant les fournisseurs et les matériaux, des rapports de tests et échantillons manquants lors du dépôt de la soumission peuvent entraîner l'annulation de la soumission.
- Les spécifications des fournisseurs / fabricants sont à suivre.
- La construction sportive doit correspondre à l'état actuel de la technique
- Une modification d'ordre technique ou personnel ainsi que dans la composition des matériaux est sujette à l'accord par écrit du maître de l'ouvrage.
- Une garantie de "**Bonne Fin**" pourrait être exigée.
- Des variantes peuvent être offertes, sur des pages à annexer, mais doivent impérativement contenir toutes les prestations de l'appel d'offre pour être considérées. Des changements de produits non signalés entre la mise en soumission et l'exécution, entraînent l'annulation de l'offre / contrat.
- Si des variantes de construction sont proposées, le soumissionnaire est tenu de remplir une fiche pour chaque variante de construction séparément.
- Des rapports de tests et des échantillons sont à fournir ensemble avec la soumission et ils doivent correspondre sur tous les points à la description dans l'offre.
- **Exigence pour sols sportifs avec une finition en parquet sportif** : le soumissionnaire certifie que le parquet proposé pour l'exécution de ce sol sportif ne nécessitera pas, sous aucun prétexte, une régulation complémentaire de l'air ambiant de la salle durant toute l'année, ni en hiver ni en été. De ce fait la finition en parquet doit être parfaitement plane et aucun joint ouvert entre les lames du parquet ne sera acceptable.

Conditions sportives de la construction		
Sol sportif	**Construction**	**Exigences**
Sol sportif élasticité répartie souplesse en %	Le sol doit remplir les exigences de la Fédération International et Suisse de Basketball	
	Construction compacte avec chauffage au sol intégré et finition en parquet sportif	min. / max. 58 - 65 %
	Couvercle de douille:	identique au sol
Conditions techniques de la construction		
Isolation	EPS	En deux couches Total min 60 mm Lambda 0.036
Chauffage au sol	System Coredry ou similaire	Intégré dans l'isolation
	Tuyaux	Multicouches
Sol compact	Mousse en PUR	min. 80kg / m^3
Panneaux de répartition de pression	Bois multiplis de bouleau BFU 100, min. EN 2	Epaisseur min. 9 mm
Parquet	Sous-couche en bois multiplis de bouleau à 9plis	Epaisseur min. 12 mm
	Surface en bois massif, épaisseur après le ponçage min. 3mm, idem couverture des couvercles	Epaisseur après le ponçage min. 3 mm
Vernis de surface et marquage de lignes de jeux	Application du vernis en trois couches. Application du marquage après la deuxième couche. Ponçage intermédiaires après des deux premières couches de vernis.	Total min. 300 gr/m2
	Qualité du vernis	Remplissant les exigences sportives concernant la glisse
Hauteur du sol	Identique au niveau du sol existant	Environs 110 mm

Durée maximale de la pose du sol sportif et chauffage au sol	
Pose du sol sportif et chauffage, premier vernis compris	Durée maximale 6 semaines
Après l'installation des gradins et les rideaux de séparation, application de la deuxième couche du vernis, ensuite le marquage et la couche final du vernis.	Durée maximale 2 semaines
Les documents suivants sont à joindre à la soumission	
Echantillon du sol sportif correspondant exactement à la description du produit offert, incorporant un couvercle souple.	Grandeur min. 50/50cm
Test sportif DIN 18035 / 2 (ou similaire BASPO 221) conformément aux normes en vigueur	
Dessin / coupe de sol avec le chauffage au sol comme proposé pour l'exécution	
Plan de principe de la distribution du chauffage	
Documents techniques du chauffage avec distributeurs et coffrets	
Liste de références complète de l'entreprise	

Déclaration du produit

Le soumissionnaire a l'obligation de déclarer les fabricants, la qualité et l'origine exacte des matériaux, les quantités et qualités requises de produits proposés pour le support et le sol sportif (quantité, poids spécifique, kg/m2**,** ml/mm/m2, etc..., largeurs, longueurs, écartements et épaisseurs totales par couche de construction)**.**
Les espaces vides sont à remplir sans exception. Des renseignements, échantillons et tests incomplets, erronés, manquants ou non conformes aux exigences, ainsi que des changements de produits entre la mise en soumission et l'exécution, seront négativement évalués et peuvent entraîner l'annulation de l'offre / contrat.
La déclaration du produit fait foi et correspond au prix indiqué dans la soumission.

Renseignements concernant le sol sportif offert	**Exigences**	**Renseignements**
Marque	Nom (ex. Elastofloor)	
Nom, désignation du produit	Type (ex. Alpha-SB)	
Type, définition du sol (par ex. composition du produit)	Code (ex. 20NZ5)	

Sol sportif	**Produit**	**Type Qualité**	**Kg/m2 / Kg/m3 / Nombre / m2**	**Poids spécifique**	**Epaisseur en mm**
Etanchéité					
Isolation thermique					
Isolation thermique avec rainures pour le chauffage					
Chauffage au sol Type de tuyaux					
Lamelles du chauffage					
Mousse en PUR					

Mousse en PUR sous les roulements des gradins				
Panneaux de répartition de pression				
Parquet sportif – Sous couche en multiplis				
Parquet sportif – Finition en bois massif				
Ponçage et vernis / vitrification selon DIN				
Dimensions du collecteur en cm	Largeur	Hauteur	Profondeur	

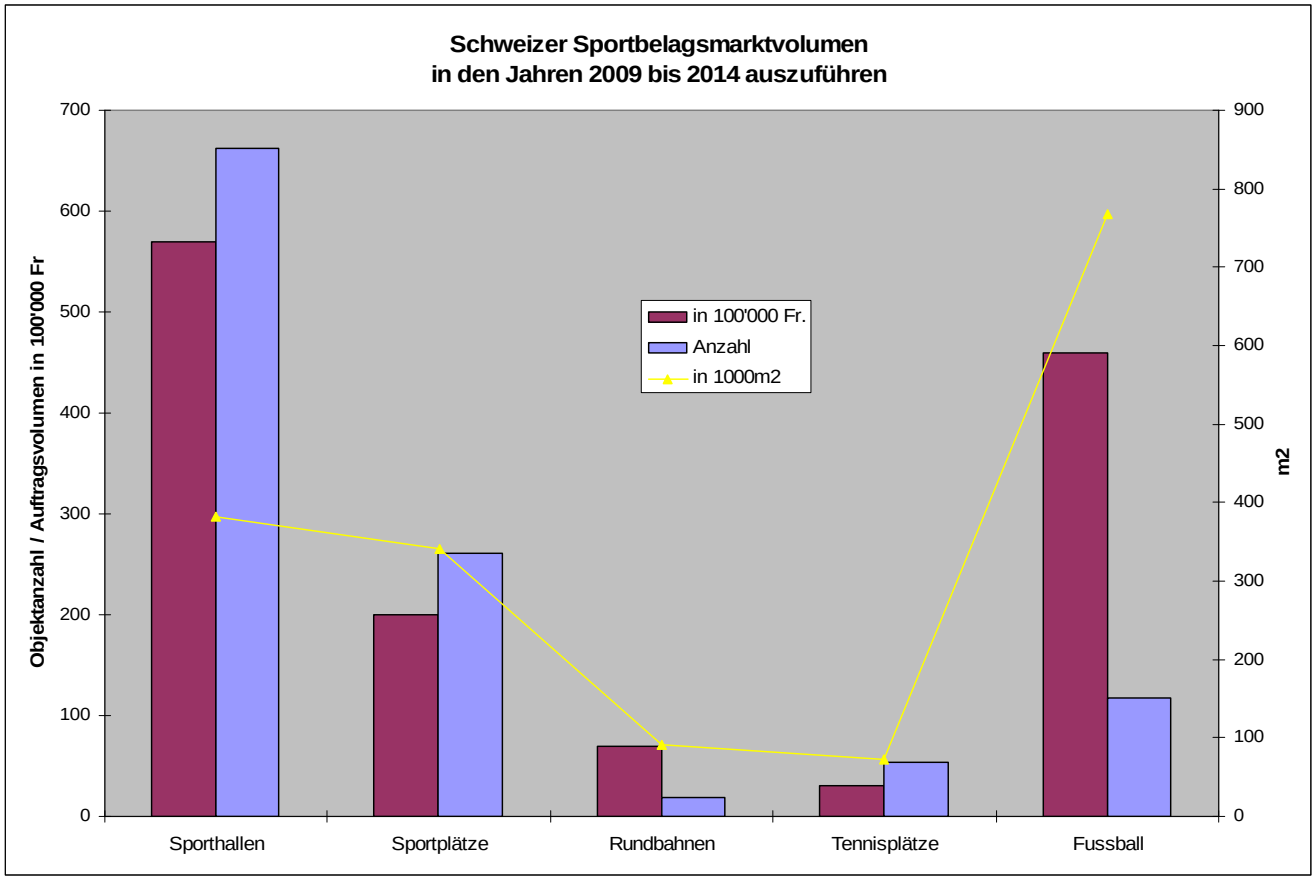
Organisation du chantier	**Nom**	**Position**	**Nombre d'années actives dans les sols sportifs**
Responsable de l'entreprise pouvant engager l'entreprise par sa signature			
Responsable technique sur place (contremaître)			
Nombre et qualification des spécialistes prévus pour ce chantier			

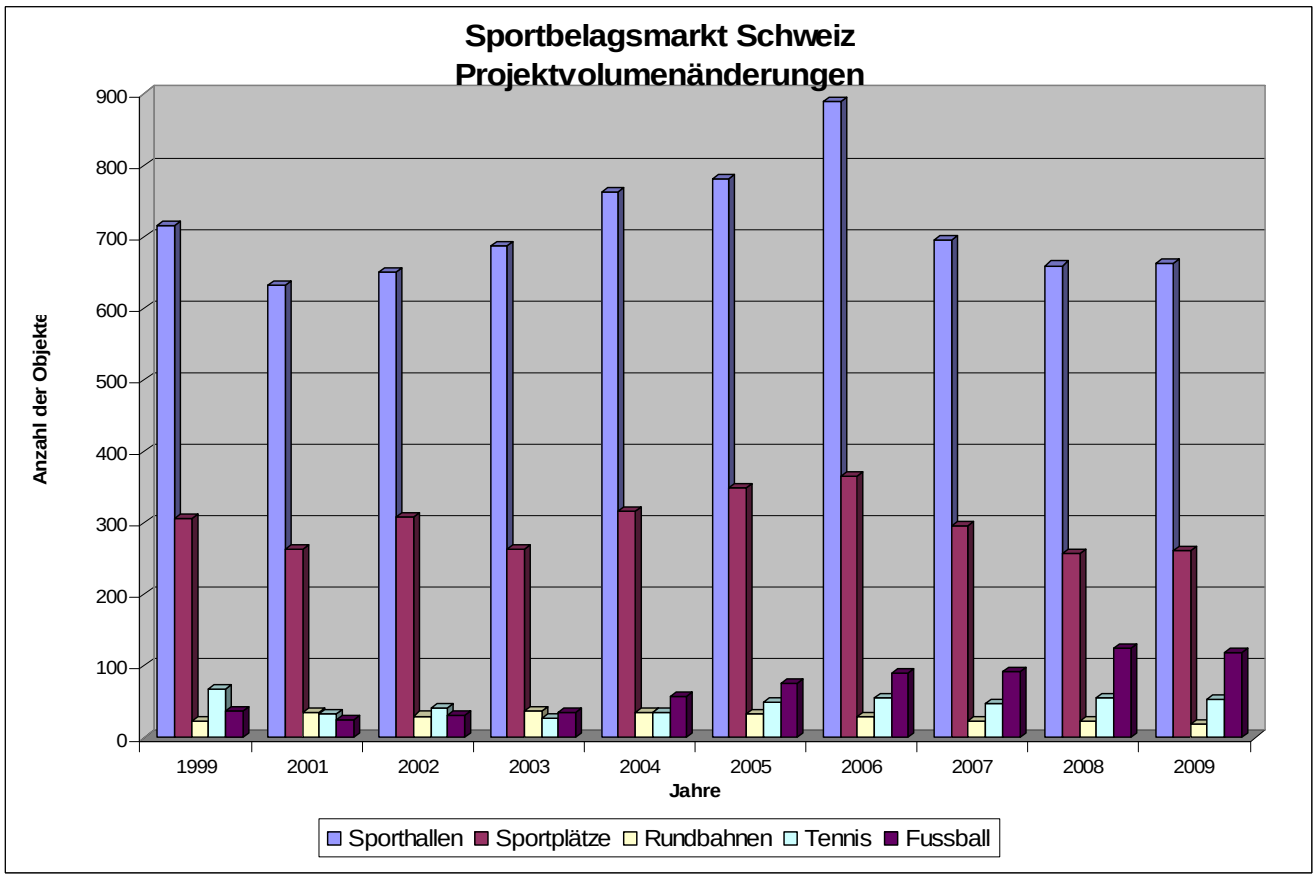
SERIE DE PRIX

281	.000	**Normes, recommandations etc**		
		en conformité avec les conditions générales et spécifiques de la soumission		
100	.000	**TRAVAUX PREPARATOIRES**		
	.100	**Mobilisation et démobilisation**		
	.110	Transport de l'outillage et de matériaux dans la salle	bloc	
	.120	Mobilisation supplémentaire en cas d'interruption anormale des travaux	unité	1
	.200	Pose de nouvelles douilles, forage et pose avec une résine synthétique et étanches; douilles livré par le M.O.		
	.300	**Étanchéité**		
	.301	Y-compris la remontée contre les murs jusqu'au niveau du sol fini		
	.310	Élastomère de bitume avec voile de verre et alu, épaisseur min. 4 mm, pose flottante et collage aux joints (min.15 cm) ou d'une qualité identique ou supérieure	m2	1420
	.400	**Egalisation à niveau**		
	.401	Nivellement préalable du fond de la salle adapté au produit proposé pour assurer une finition au niveau du sol actuel.		
	.402	Bituperl / Vermibit ou similaire		
	.403	Egalisation à niveau avec une couche de granulat bituminé	m2	1400
200	.000	**CHAUFFAGE AU SOL**		
	.101	Remarque : Si le chauffage est exécuté par un sous-traitant, l'entreprise responsable pour la pose du sol sportif restera dans tous les cas l'entreprise pilote et coordonnera les travaux.		
	.100	**Isolation de base**		
	.101	Bande de joints contre les murs compris		
	.110	Isolation en EPS, lambda 0.036, épaisseur min. 30 mm ou plus épaisse; épaisseur adaptée au niveau final du système total proposé et hauteur exigence du projet	m2	1420
	.120	Coupe de l'isolation pour permettre le passage de divers tubes électriques sur le sol	ml	100
	.200	**Isolation du système**		
	.201	Coredry sport ou similaire		
	.202	Bande de joints contre les murs compris		
	.203	Isolation en EPS, lambda 0.036, ép. min. 30mm	m2	1420
	.300	**Chauffage, system Core 25 ou similaire**		
	.301	Calculs et plans de pose détaillés compris, à fournir avec les documents de la soumission		
	.302	Température du départ et du retour, 45 - 35℃		
	.303	Emission en haut: 30 W/m2		
	.304	Perte de chaleur en bas: 18.8 W/m2		
	.305	Perte de charge maxi par boucle: 9390 Pa		
	.310	**F&P des collecteurs et des coffrets**		
	.311	Complet avec vannes de réglages et de fermeture, équipé de pièces d'adaptation permettant une thermostatisation y compris raccords, purgeurs, vannes de vidanges et le remplissage.		
	.312	3 salles à 2x10 boucles		
	.313	Raccordement Eurocône 3/4 x 16/2mm		
	.314	Tubes multicouche sans raccords intermédiaires		
	.315	Avec fond réglable et fermeture, longueur adaptée au nombre de boucles des collecteurs		
	.316	Emplacement près des rideaux de séparation des salles		
	.317	Fournitures et pose, sans les travaux de maçonnerie éventuelle	pcs	3
	.320	**F&P des tuyaux et des lamelles**		
		avec la mise sous pression et contrôle de l'étanchéité	m2	1350
300	.000	**SOL SPORTIF**		
	.100	**Sol sportif à élasticité répartie**		
	.101	Selon les conditions minimales / maximales indiquées dans les conditions spécifique de la mise en soumission		
	.102	Hauteur totale de la construction à partir du dallage en béton : 110mm		
	.110	Parquet sport: finition en chêne	m2	1370
	.120	Autres essence de finitions		
	.121	Erable	m2	unité
	.122	Frêne	m2	unité
	.123	Hêtre	m2	unité
	.200	**Vernis de finition**		
	.201	Ponçage et application d'un vernis de finition en trois couches, total env. 300gr/m2		
	.202	Application du marquage des lignes de jeux avant la dernière couche de vernis	m2	1370
	.300	**Niches des gradins:**		
	.301	Exécution d'un sol en parquet identique à la salle		
	.302	Modifications de la construction		
	.303	sans chauffage au sol		
	.304	100% rigide, stabilité pour les gradins		
	.305	Une seule couche de vernis ou parquet vitrifié d'usine	m2	50
		Variante de construction		
		Construction similaire aux positions 300.000 à 300.202 selon la description du soumissionnaire	m2	unité

	.400	**Modifications et renforcements divers dans le sol**		
	.401	Attention : sans modifications des paramètres concernant les fonctions sportives exigées		
	.402	Renforcement du sol autour des douilles, plaques, portes, etc.		
	.403	Renforcement autour de la salle contre les murs (Pavatex ou similaires au lieu de la mousse en PUR)	bloc	
	.420	Renforcement du sol pour des poids roulants, par ex. tribunes mobiles, etc. Sol idem pos.300.110, mais sous construction renforcée, par exemple: Mousse en PUR d'une densité plus forte ou autres solutions	m2	270
	.430	Raccordement du sol aux piliers, niches et portes	pcs	11
400	.000	**FINITION**		
	.100	**Fourniture et pose de couvercles souples**		
	.101	Couvercles construits avec une finition en parquet d'une épaisseur identique que le sol sportif avec un joint étanche incorporé.		
	.102	Repérage des couvercles par numérotation sur les sols et les couvercles		
	.110	Diamètre 110 mm	pcs	60
	.111	Diamètre 160 mm	pcs	12
	.112	Diamètre 180 mm ou plus grand	pcs	6
	.113	Fourniture de ventouses	pcs	12
	.200	**Plaques, plinthes, seuils et autres finitions**		
	.201	**Fourniture et pose de cuvettes et plaques** de fixations pour les espaliers et les perches		
	.210	Cuvettes	pcs	8
	.211	Plaques	pcs	4
	.220	**Plinthes**		
	.221	Fourniture et pose de plinthes y-c. ajustements aux angles, coupe à l'anglet, etc...		
	.222	Plinthe en chêne, largeur 4 cm, vernis naturel, posé à l'horizontale sur le sol, à distance d'un cm des murs	ml	unité
	.223	Plinthe en chêne, 8 cm, vernis naturel, fixée à distance contre les murs permettant la ventilation du sol sportif, l'étanchéité du sol garantie par un joint en caoutchouc intégré à la plinthe	ml	140
	.224	Pose d'une équerre en alu au bord du sol, à 15mm des murs en maçonnerie ou bois, dépassant 5mm le niveau du sol, la partie horizontale de l'équerre fixée sous le parquet sur la 3ème lambourde (fraisage dans les lambourdes de l'épaisseur de l'alu)	ml	unité
	.230	**Seuils**		
	.231	Fourniture et pose de seuils étanches aux portes en alu-caoutchouc-alu ou seulement alu-caoutchouc, largeur selon la situation, vissées au sol	ml	20
	.232	Seuils étanches posés aux passages des portes, fixation du caoutchouc invisible (type Migua ou similaire) sur un ou deux côtés	ml	unité
	.233	Façonnage d'un joint en caoutchouc autour des piliers	ml	unité
	.300	**Marquage des lignes de jeux au sol**		
	.310	Fourniture d'un plan de marquage avant le début des travaux		
	.311	Basket-ball	5	
	.312	Volley	4	
	.313	Handball	4	
	.314	Football	1	
	.315	Badminton	3	
	.316	Tennis	1	
	.317	Cercle de gym, dia. 9 m	3	
	.318	Diverses prolongations scolaires (lignes du Volley-ball etc.) selon la demande des maîtres de sport	ml	3500
	.320	Marquage complémentaire de compétition selon les directives FSB et teinte à choix du M.O.		
	.321	Marquage d'une ligne de 30 cm de largeur sur le pourtour du basket-ball	bloc	1
	.322	Coloration des surfaces des deux raquettes de basket-ball et du rond central	bloc	1
	.400	**Entretien**		
	.410	Application du premier traitement sur la nouvelle surface comme entretien conforme à la norme DIN 18032/2, donnant le coefficient de glisse de 0,4 à 0,6. Le travail s'exécutera en accord et ensemble avec le concierge et avec une instruction écrite et orale.	unité	1
	.420	Fourniture de produits d'entretien		
	.421	Produit (décapant) d'entretien annuel	lt	20
	.422	Produit d'entretien journalier	lt	20
	.500	**Tests et garanties**		
	.501	Tests et garanties à fournir après la construction		
	.502	du sol garantissant la bien facture du travail en conformité avec le certificat Q.S.S.		
	.510	Fabrication de trois échantillons du sol sur place, de dimensions min. 50x50cm et fournir à:		
	.511	Représentant du M.O.		
	.512	A conserver par l'entreprise		
	.513	Au laboratoire de test	bloc	
	.520	Vérification sur place du sol, selon la norme OFSPO 221, la FIB et conformément au QSS. Ce travail sera commandé directement par le M.O.	bloc	
		TOTAL 400 FINITION		

STATISTICS : TYPE ET NOMBRE DE CONSTRUCTIONS EN SUISSE





CONSTRUCTEURS SUISSE DE SOLS SPORTIFS

avec l'indication de leurs types d'activités

Entreprises	Adresses			Indoor	Outdoor	Gazon synthétique
Allenspach&Gut	Schartenstrasse 45	5400	Baden			
Bächler&Güttinger	Bitziusstrasse 40A	3000	Bern			
Boflex Floors	Sennweidstrasse 1B	8608	Bubikon			
Floortec AG	Bächelmatt 4	3127	Mühlethurnen			
Fritz Schüpach AG	Meisenweg 9	3292	Busswil			
Gerberco AG	Töstalstrasse 136	8493	Saland			
Greenfields AG	Talstrasse 26	8200	Schaffhausen			
Haffa Sportplatzbau AG	*Gartenstrasse 98*	*3307*	*Brunnenthal*		*en faillite*	
Haffa Coating	Gartenstrasse 98	3307	Brunnenthal			
Joseph Tennisplatzbau AG	Pfaffengasse 36	7206	Igis			
Jacquet SA	Rue de Vollandes 23	1211	Genève			
Jank & Blatter AG	Buzibachstrasse 8	6023	Rothenburg			
Litscher&Jacquet AG	Thurgauerstrasse 23	8050	Zürich			
Müller AG	Lukasstrasse 19	9008	St. Gallen			
Paccaud Sarl	Ch. Des Rottes 2	1031	Mex			
Réalsport - Polymatch SA	Rte Claie aux Moines 9	1000	Lausanne			
Réalsport SA	Ch. de Combemesse	1728	Rossens			
Repoxit AG	Hegenstrasse	8404	Winterthur			
Schenk G. AG	Zelgli 27	5614	Sarmensdorf			
Schneider Jos	Hegenheimermattweg 75	4123	Allschwil			
Spezag AG	Grüneck, CP 68	8555	Müllheim			
Sport-Pro Ltd.	*St. Gallerstrasse 1*	*9400*	*Rorschach*	*en faillite*		
Spross AG	Burstwiesenstrasse 2	8055	Zürich			
Walo Bertschinger AG	Griessenstrasse 5	8952	Schlieren			
XL-Works	Chamstrasse 172	6300	Zug			
XL-Turf	Sumpfstrasse 32	6304	Zug			

Rolf Hediger
Experte en sols sportifs
Swiss Engineering / Expert Légal
28, Corgeon
CH-1095 Lutry
Tel. 0041 21 635 72 93
Mobil 0041 79 449 45 54
info@sportfloor.ch
www.sportfloor.ch