



RAPPORT DU CONSEIL D'ETAT AU GRAND CONSEIL

**sur le postulat Jean-François Chapuisat et consorts –
Nos terrains de sport ne sont pas des décharges à ciel ouvert !
(18_POS_041)**

Rappel du postulat

Nous sommes tous attachés à la santé de nos enfants et de nos petits-enfants.

Nous nous fions aux directives européennes fixant les limites de toxicité des jouets pour enfants. La limite maximale de substances nocives dans les plastiques est fixée à 0.5 mg/kg. Or, il existe un jeu extrêmement populaire qui contient non pas 2 x plus, ni 20 x plus, ni même 200 x plus, mais bien 2000 x plus de substances toxiques, pourtant déclarées cancérogènes ! Ce jeu, que de nombreux jeunes de notre canton pratiquent, porte le nom de football.

Sur chaque terrain synthétique sont déversés 23'000 pneus réduits en microbilles et en poussière. Or, ces particules sont chargées de nombreux produits : de l'arsenic, du plomb, du chrome, des hydrocarbures, etc. Jusqu'à 190 substances toxiques ou cancérogènes sont retrouvées dans ces petits granulés qui s'introduisent dans le sang via la peau, la bouche, les poumons, les muqueuses, etc.

Une exposition soutenue à ces hydrocarbures aromatiques polycycliques entraînerait de probables mutations génétiques au sein du système lymphatique. Des statistiques ont été réalisées, portant sur 237 cas de cancer chez de jeunes joueurs et joueuses ayant évolué sur des terrains synthétiques, dont deux tiers de gardiens, les plus exposés à ces particules. Suffisamment alarmant pour que New York et une centaine de villes américaines renoncent à ces granulés.

Lymphomes et leucémies sont en très forte augmentation chez les adolescents, du jamais vu auparavant. Il est probable que ceux-ci apparaissent en raison de la présence de ces modificateurs endocriniens contenus dans les produits dérivés du pétrole.

D'autre part, et d'un point de vue environnemental, c'est n'est pas moins de 210 tonnes de pneus qui sont déversés sous forme de microbilles par terrain de football. Il va sans dire qu'une partie non négligeable d'entre-elles vont se retrouver dans notre environnement.

Ce postulat demande, dès lors, d'étudier l'opportunité de prendre des mesures concrètes par rapport à l'utilisation de pneus recyclés dans les terrains de sport en général et de football en particulier.

De plus, nous demandons au Conseil d'Etat de renseigner le Grand Conseil sur le nombre de terrains de football concernés par cette problématique dans le canton et sur sa position par rapport à l'utilisation de ces microbilles.

Rapport du Conseil d'Etat

TERRAINS DE SPORT SYNTHETIQUES ET SANTE

Le présent rapport a pour but de répondre au postulat Jean-François Chapuisat et consorts - Nos terrains de sport ne sont pas des décharges à ciel ouvert ! (18_POS_041). Il s'articule autour de différents chapitres. Les chapitres 1 et 2 présentent une introduction avec la définition des différents terrains synthétiques et précisent l'objet et le périmètre de cette réponse. Les chapitres 3 à 4 adressent la problématique de la toxicité des composants des terrains synthétiques et les expositions. Les chapitres 5 et 6 exposent la situation dans le canton de Vaud et les bases légales applicables. Les chapitres qui suivent adressent respectivement les effets et enjeux pour la santé (ch. 7-11), les enjeux environnementaux (ch. 12), les lacunes et incertitudes dans l'état des connaissances (ch. 13), les recommandations nationales et internationales sur le sujet (ch. 14). Le rapport se termine par des conclusions issues de l'ensemble des chapitres précédents, ainsi que des recommandations et leur mise en œuvre (ch. 15).

1. INTRODUCTION SUR LES TERRAINS DE SPORT SYNTHETIQUES ET DEFINITION DU PERIMETRE

Les granulés de caoutchouc provenant de pneus usagés broyés dits granulés SBR (« styrène butadiène rubber »), de par leur propriété amortissante, sont utilisés dans de multiples types de terrains de sport synthétiques. Le SBR contient des substances nocives pour la santé, notamment des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont certains sont cancérigènes, toxiques pour la reproduction et/ou mutagènes. Cette utilisation soulève des inquiétudes quant aux risques pour la santé. Les principaux types de terrains de sport qui soulèvent des questions sont décrits dans le tableau 1.

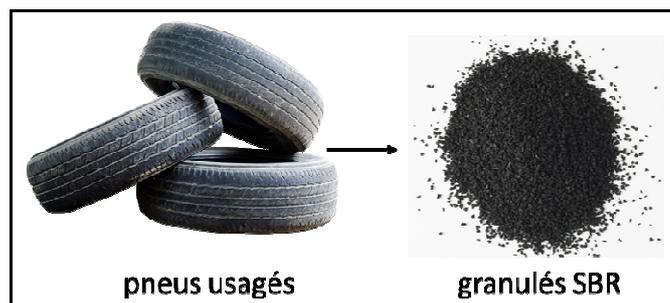


Tableau 1

Type de surface	Terrains de jeux	Matériaux utilisés et particularités
 <p>Plaques préfabriquées</p>	Places de jeux	Ces plaques sont faites de matériaux divers, principalement du caoutchouc neuf et non du SBR. Le taux d'HAPs permis dans ce type d'objet est <0.0001%.
 <p>Sol coulé sans joints</p>	Pistes d'athlétisme Places de jeux Terrains multisport extérieurs pour football, basketball, tennis, etc.	La couche de surface des sols coulés est faite de caoutchouc neuf contenant <0.0001% de HAPs. Une couche de souplesse en profondeur ne rentrant pas en contact avec l'utilisateur contient des matériaux divers dont parfois le SBR.
 <p>Gazon synthétique avec remplissage pour tennis</p>	Tennis	Les granulés de remplissage restent libres entre les fibres du terrain. Divers types de remplissage existent, le sable de quartz, le sable céramique (terre battue artificielle), la terre battue naturelle ou le caoutchouc neuf dont les taux d'HAP sont <0.0001%. Les granulés SBR ne sont pas utilisés comme remplissage pour ce type d'installation. Le remplissage libre peut coller à la peau, être ingéré et se disperser dans l'environnement.
 <p>Gazon synthétique avec remplissage pour le football</p>	Football	Les granulés de remplissage restent libres entre les fibres du gazon. Divers types de remplissage existent : les granulés en matériaux synthétiques neufs dont les taux d'HAP sont <0.0001%, les granulés en matériaux naturels (liège ou fibres de coco avec un taux d'HAP non-détectable) ou les granulés SBR. Les granulés SBR sont considérés comme « mélanges » et non comme « objets destinés au public ». Leurs taux d'HAP permis sont <0.01% et <0.1% en fonction de l'HAP considéré, soit 100 à 1000 fois supérieurs à ceux des plaques préfabriquées et aux taux détectés dans le caoutchouc neuf (voir explicatif ci-dessous). Les granulés libres peuvent coller à la peau, être ingérés et se disperser dans l'environnement.

En Suisse, une limite d'HAP < 0.0001% (<1 mg/kg) est exigée pour les objets destinés au public et pouvant entrer en contact direct et prolongé, ou en contact direct, bref et répété, avec la peau humaine ou la cavité orale, dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles d'utilisation (ORRChim, annexe 2.9, ch. 2, al. 1^e_{bis}). Celle-ci s'applique aux plaques préfabriquées (tableau 1) et correspond aux taux détectés dans le caoutchouc neuf. Une limite 100 à 1000 fois supérieure s'applique aux granulés SBR qui sont considérés comme « mélanges » (ORRChim annexe 1.10, ch. 1, al. 1) et non comme « objets ».

Dans le présent rapport ne seront traités de manière approfondie que les gazons synthétiques avec remplissage en SBR utilisés pour le football. Il s'agit en effet des seuls (cf. tableau 1) terrains, pour lesquels les composants rentrant en contact direct avec l'utilisateur ont un taux d'HAP permis supérieur à celui qui s'applique aux « objets destinés au public » (<0.0001%).

L'objet de ce rapport est donc de présenter une synthèse des connaissances sur les risques sanitaires associés à une exposition aux granulés SBR utilisés dans les gazons synthétiques. Ce rapport se base sur une revue de la littérature en la matière et une consultation de différentes parties prenantes : producteur et installateurs de terrains synthétiques en SBR, le Service de l'éducation physique et du sport du canton de Vaud, l'Association cantonale vaudoise de football, une commune, deux clubs de football et le Service des sports de la Ville de Lausanne. D'un point de vue sanitaire, les effets suivants ont été considérés : le cancer, la toxicité, les accidents, les infections, les allergies, la chaleur et l'activité physique.

2. TERRAINS DE FOOTBALL EN GRANULES SBR ET ALTERNATIVES

Dans un terrain de football synthétique avec remplissage SBR (TS-SBR) la couche de granulés crée un appui pour les crampons et assure une certaine souplesse au terrain. Un TS-SBR contient environ 120 tonnes de granulés, dont un tiers doit être remplacé, suite à la dispersion des granulés qui intervient sur les 15 ans de durée de vie du terrain. Il existe plusieurs alternatives pour le remplissage des gazons synthétiques, notamment l'utilisation de granulés en matériaux synthétiques neufs ou naturels (liège, fibre de coco) sans oublier les systèmes sans remplissage et les terrains en herbe naturelle (TN). Un TS-SBR coûte deux fois plus cher qu'un TN à l'installation et deux fois moins cher en entretien annuel, soit environ 1.5 million à l'installation et 30'000 CHF par année en entretien. Le remplissage en matériaux synthétiques neufs ou naturels est plus onéreux que le SBR.

3. COMPOSANTS NOCIFS : SOURCES, TAUX ET TOXICITE

La composition des granulés SBR est variable. Ceci est dû au fait que les granulés sont produits à partir de pneus recyclés, dont la composition peut varier considérablement en fonction du type de pneu, de son historique d'utilisation, de son âge et de sa provenance. Les fiches de données de sécurité des granulés sont souvent manquantes ou incomplètes et varient considérablement d'un pays ou d'un producteur à l'autre. La composition peut changer au fil du temps et leur provenance est difficilement traçable.

Les granulés contiennent des substances nuisibles pour la santé, telles que les composés organiques volatils (COV), les composés organiques semi-volatils (COSV) dont les HAPs ainsi que les métaux lourds (plomb, cadmium et chrome notamment). Parmi ces substances figurent des agents classés en tant que cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction.¹

Les COV sont des substances qui s'évaporent facilement et se présentent dès lors sous forme de gaz, souvent odorants. Ils sont irritants pour les yeux et les voies respiratoires. Ils sont libérés par les granulés SBR mais aussi par les solvants, les peintures ainsi que les colles et sont créés lors de la combustion de pétrole, de bois, de charbon et de gaz naturel. Cette multitude de sources explique pourquoi, les taux de COV mesurés dans l'air au-dessus de nombreux TS-SBR intérieurs et extérieurs d'âge divers et dans des conditions météorologiques variées ne se sont pas supérieurs aux taux de COV dans l'atmosphère urbaine avoisinante.²

Les COSV sont une catégorie de composés proche des COV, mais qui s'évaporent à des températures plus élevées et n'ont pas d'odeur apparente. Les HAPs, un type de COSV, sont créés lorsqu'une substance organique est brûlée. Ils constituent une classe de molécules dont certaines sont considérées cancérigènes, probablement cancérigènes et possiblement cancérigènes.

Certains d'entre eux sont réglementés en Suisse et en Europe en raison de leur nocivité. Bien que les HAPs se trouvent dans les granulés SBR, les principales sources au niveau de la population sont l'alimentation et la fumée de tabac.³ Par son alimentation, une personne de 60 kg ingère en moyenne 1730-3080 ng/j des huit HAPs réglementés.⁴ En revanche, il est estimé que dans les « pires scénarios réalistes » les joueurs de football s'exposent à 37-98 ng/j de ces huit HAP.⁵

En ce qui concerne les métaux, les granulés SBR peuvent en contenir des taux variables. Parmi ceux qui ont été identifiés figurent le plomb, le zinc, le cadmium et le chrome. Pour les mêmes raisons citées ci-dessus les métaux ne sont pas systématiquement les mêmes.⁶

4. EXPOSITION

Pour qu'une substance nocive ait un impact négatif sur la santé, il faut qu'il y ait une exposition. Les voies d'exposition aux granulés SBR sont : 1) le contact direct avec la peau, 2) l'ingestion accidentelle ou intentionnelle et 3) la respiration de gaz ou de particules. Les granulés collent à la peau, peuvent être ingérés et libérer des substances dans l'air, le sol et l'eau, soit sur place ou après dispersion dans l'environnement. Les populations potentiellement exposées aux composants des granulés SBR sont les travailleurs impliqués dans la fabrication des granulés et l'installation et le maintien des terrains, les sportifs, les spectateurs et de manière indirecte la population générale en cas de lixiviation^a ou de dispersion dans l'environnement.

5. LA SITUATION DU CANTON DE VAUD

Dans le canton de Vaud, environ 20 des 200 terrains de football homologués du canton sont des TS-SBR. Le premier a été construit en 2004, le dernier en 2011. Sur la base des informations obtenues, il n'existe aucun TS-SBR en milieu intérieur. Les terrains de football du canton sont principalement de la propriété des communes, certains sont ouverts au public et aux écoles, d'autres sont réservés aux clubs de football. Environ 33'000 joueurs sont inscrits aux clubs de football vaudois. La grande majorité des équipes s'entraîne sur des terrains naturels deux fois par semaine pendant 1.5 heures, environ 8 mois par année, plus un match de 1.5 heures par semaine pendant environ 6 mois par année, ce qui correspond à un total de 132 heures par année.

6. BASES LEGALES

En Suisse, c'est l'Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) à son annexe 1.10, ch. 1, al. 1, qui s'applique aux « mélanges » contenant des substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction et donc aux granulés SBR, bien qu'ils ne soient pas spécifiquement mentionnés. Cette annexe se réfère au règlement européen REACH (« registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals ») et à l'UE-CLP (Union européenne, « Classification, Labelling and Packaging»). Les granulés SBR sont considérés comme un mélange avec une valeur limite, pour les HAP réglementée <0.1% et <0.01% pour deux HAP en particulier (le Benzo(a)pyrène et le Dibenzo(a,h)anthracène). Depuis 2010, le taux des HAP réglementés dans les huiles de dilution utilisées lors de la production des pneus se limite à moins de 0.001% et de manière spécifique à moins de 0.0001% pour le Benzo(a)pyrène comparé à 0.03% et 0.07% auparavant. Avec le temps, le taux des HAP se trouvant dans les granulés SBR de provenance de pneus européens et suisse (ORRChim annexe 2.9) diminuera en conséquence. Par contre, la quantité et la qualité des pneus usagés importés de pays en dehors de l'Europe restent en partie inconnues.⁷ A noter que le comité d'analyse socio-économique de l'ECHA soutien une proposition de restreindre la somme des huit HAP réglementés à un taux <0.002%. Le processus d'amendement au règlement REACH est en cours, si acceptée, il est prévu que cette restriction soit adoptée en 2020.⁸ La modification du règlement REACH sera juridiquement contraignante en Suisse uniquement après son intégration dans l'ORRChim. Le Tableau 2 résume et met en perspective les divers taux limites des HAP. A noter que les taux mesurés de HAP des TS-SBR testés en Suisse romande en 2018 étaient pratiquement 1000 fois inférieurs aux taux admis.⁹

En ce qui concerne les métaux, les taux mesurés dans des granulés SBR en Suisse romande en 2018 étaient largement en dessous des valeurs limites fixées par la directive européenne (EN 71-3) de sécurité des jouets.⁹

^a Lixiviation : extraction d'un composé soluble à partir d'un produit pulvérisé, par des opérations de lavage et de percolation.

Tableau 2 : Taux limites des HAP, par catégorie

Catégorie	Taux limite HAP*	Facteur multiplicatif**
Granulés SBR : ORRChim, annexe 1.10, ch. 1, al. 1	<0.1% ou <0.01 %	1000 ou 100
Granulés SBR : taux assuré par le principal fournisseur pour la Suisse romande	<0.002%	20
Granulés SBR : taux mesurés dans 3 terrains romands en 2018	<0.00016% à <0.0001 %	1.6 1
Objets destinés au public et pouvant entrer en contact direct et prolongé, ou en contact direct, bref et répété, avec la peau humaine ou la cavité orale, dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles d'utilisation : règlement suisse ORRChim ne concernant pas les granulés SBR	<0.0001%	1

*Les HAP pris en compte sont les 8 HAP réglementés par l'entrée N°50 de l'annexe XVII des normes REACH (« registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals »). **Taux de référence pour facteur multiplicatif : <0.0001%

7. CANCER ET TOXICITE

Dans un contexte où le taux de cancer est en augmentation chez les jeunes, les granulés en SBR des terrains synthétiques (TS) ont été invoqués comme agent causal potentiel. Le cancer chez les enfants et jeunes est cependant rare. Il se développe plus souvent chez les nourrissons et chez les enfants de 1 à 4 ans que chez ceux en début de scolarité ou les adolescents. Pour les enfants (0-14ans) en Suisse, le risque a peu évolué au cours des 20 dernières années. La légère hausse des nouveaux cas entre 1983 et 1993 est probablement due à la couverture de plus en plus étendue du Registre du cancer de l'enfant. Depuis 1993, l'incidence du cancer est relativement constante chez les garçons et chez les filles. Par contre les chances de guérison se sont améliorées.¹⁰ Une grande étude européenne, à laquelle la Suisse a participé, montre une augmentation des taux de cancers chez les jeunes entre 1991 et 2000.¹¹ L'augmentation est de 0.54% par année chez les enfants/adolescents de 0-14 ans et de 0.96% chez adolescents/jeunes adultes de 15-20 ans. Dans cette dernière catégorie, l'augmentation a ralenti entre 1991 à 2000. Les auteurs de l'étude expliquent leurs résultats en émettant l'hypothèse que l'amélioration des techniques diagnostiques et de l'exhaustivité des registres de cancer pourrait expliquer en partie cette augmentation, sans pouvoir exclure certains changements dans les facteurs de risques putatifs sous-jacents. Un changement au niveau des facteurs de risque causaux ne peut pas être exclu.¹¹ Cela étant, les causes de cancers dans cette tranche d'âge restent en grande partie inconnues. Concernant les facteurs environnementaux, seule la radiation ionisante de dose modérée et haute est un risque avéré. Des liens causaux avec d'autres facteurs, tels que la pollution atmosphérique, les champs magnétiques, les pesticides et les infections n'ont pas encore pu être établis, bien que ceux-ci aient fait l'objet d'études récentes, certaines encore en cours.¹² Depuis une dizaine d'années, notamment en raison de leurs contenus en HAP, les granulés SBR sont soupçonnés d'être cancérigènes. C'est en 2009, qu'une entraîneuse américaine compilait une liste de joueurs de football, notamment des gardiens, atteints de cancer. Elle attribuait ces résultats aux granulés SBR, une substance avec laquelle les gardiens ont le plus de contact parmi les joueurs. Une investigation épidémiologique qui a suivi a démontré, au contraire, un taux de cancers plus faible qu'attendu parmi les joueurs de football, par rapport aux taux régionaux.¹³

Depuis, nombreuses études ont été effectuées au sujet de l'effet sanitaire des granulés SBR utilisés sur les terrains de jeux. En 2016, l'Agence de la protection de l'environnement (EPA) aux Etats-Unis a publié une revue approfondie de la littérature scientifique. 88 références évaluant plus de 350 composés chimiques ont été identifiées. Les composants les plus étudiés étaient les métaux (particulièrement le plomb, le zinc, le cadmium et le chrome) et les COV/COSV (principalement le benzothiazole et les HAP). Une grande majorité des études ont conclu que malgré la présence dans les granulés SBR de nombreux éléments nuisibles pour l'homme, l'exposition pour les sportifs, les spectateurs adultes et les enfants est faible et ne pose pas de risques sanitaires significatifs. En ce qui concerne les travailleurs dans les entreprises produisant les granulés ou installant les terrains, il est plus difficile de se prononcer au vu du nombre réduit d'études.¹ L'ECHA et l'Institut national de santé publique et de l'environnement des Pays-Bas (RIVM) ont mené à leur tour des évaluations des risques sanitaires sur l'impact des composants des granulés SBR sur la santé. Leurs rapports publiés en 2017 concluent aussi que le risque sanitaire est très faible voir quasi négligeable.^{5,7} A titre d'exemple, les résultats du RIVM montrent un risque additionnel de cancer de 2 à 3 par million pour le scénario défini « le pire des cas » qui correspond à celui d'une personne jouant du football entre l'âge de 4 à 50 ans et qui serait gardien de but entre 7 et 50 ans, avec une pratique du football orientée vers le sport de performance entre l'âge de 11-36 ans.

8. ACCIDENTS ET INFECTIONS

La sécurité des joueurs sur les TS versus les TN est également à considérer. La dureté de la surface qui caractérise les TS peut être désagréable pour certains joueurs, qui attribuent la survenue de blessures à ce manque d'amortissement.¹⁴ Mis à part le type de terrain, de multiples facteurs peuvent influencer la survenue d'accidents, tels que le sport pratiqué (football, football américain, rugby etc.), la météo, les chaussures et la position d'un athlète dans l'équipe. Ceci rend l'attribution des accidents au type de terrain difficile. De plus, les terrains de football synthétiques ont beaucoup évolué depuis le début de leur conception. Plusieurs études ont cité un taux plus élevé de blessures sur des TS de première et de deuxième génération par rapport au TN. Néanmoins, dans la plupart des études de footballeurs sur terrains de troisième génération (présents depuis les années 1990 et caractérisés par un remplissage avec granulés en caoutchouc) un taux d'accidents similaire aux TN a été démontré.¹⁵ Une méta-analyse, c'est-à-dire, une analyse statistique qui combine les résultats de plusieurs études pour tester l'effet global, a même démontré un effet protecteur pour les footballeurs jouant sur des TS comparé aux TN.¹⁶ Toutefois, en raison du nombre élevé de facteurs influençant la survenue d'accidents, il est difficile d'en tirer des conclusions définitives.

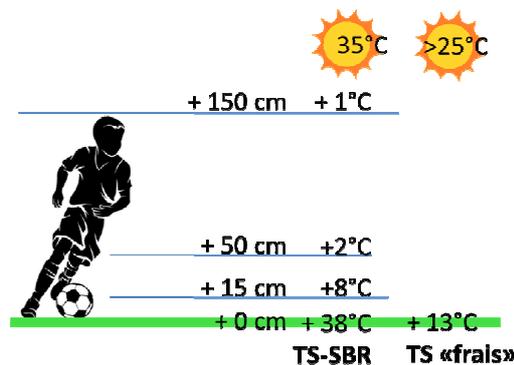
Les dermabrasions sont des blessures de la peau dues au frottement contre le terrain. Étant en grande partie des blessures minimales n'impactant pas le temps de jeux, elles sont souvent omises des études de sécurité. Le peu de littérature qui existe à ce sujet met en évidence un taux de dermabrasions plus élevé sur des TS de troisième génération que sur des TN.¹⁷ Ceci s'explique par les caractéristiques de glissement et frottement des terrains respectifs. Ces blessures peuvent servir comme porte d'entrée pour des bactéries (p.ex MRSA= Staphylococcus Aureus méticilline résistant) pouvant mener à une infection de la peau ou dans de rares cas à une infection généralisée grave. Quelques épidémies de MRSA ont été décrites dans des contextes sportifs, surtout aux USA où le taux de portage de MRSA est plus élevé. Cet aspect n'est pas pertinent pour la Suisse, car le portage de MRSA communautaire est très faible. En sus, d'autres études ont montré que, étant souvent trop chauds et secs, les TS ne sont pas particulièrement adaptés à la survie de MRSA. Plusieurs analyses n'ont pas trouvé de MRSA sur les TS-SBR et mettent en évidence une plus grande biodiversité bactérienne sur les TN.^{17,18} En résumé, la probabilité d'être exposé à des infections bactériennes à travers les TS-SBR est infime, bien que leur surface augmente le risque de brèches de la barrière protectrice de la peau.

9. ALLERGIES

Concernant le potentiel de réactions allergiques lié à une exposition aux granulés SBR, c'est l'éventuelle présence du latex qui est tout particulièrement incriminée. Une exposition au latex est possible par un contact direct avec la peau, par ingestion ou par l'inspiration de particules de pneus se trouvant dans l'air. Peu d'études existent à cet égard. Les données à disposition suggèrent que les granulés SBR ne peuvent pas provoquer une sensibilisation allergique par le contact direct avec la peau.^{19,20} Il n'existe pas d'études qui examinent le contenu en latex de l'air au-dessus des TS-SBR. Par contre, le latex a pu être extrait des particules de pneus se trouvant dans l'air à proximité des routes.^{21,22} Toutefois, ceci n'entraîne pas des taux d'allergies au latex plus élevés chez les enfants avec une exposition accrue au trafic routier.²³ L'hypothèse est que le processus de fabrication des pneus (la vulcanisation) détruit une grande partie des allergènes du latex le rendant donc inoffensif.¹⁹ En conclusion, le peu de littérature à ce sujet suggère que l'exposition aux granulés SBR ne pose pas de risques allergiques, même aux personnes avec une allergie au latex connue.

10. CHALEUR

Les changements climatiques actuels représentent un enjeu important en termes d'aménagement urbain. En raison d'une augmentation des températures moyennes, ainsi que l'augmentation du nombre, de la fréquence et de l'intensité des épisodes de canicule, il s'agit de minimiser les effets liés aux îlots de chaleur et leur impact sur la morbidité et la mortalité qui en découle. La surface des TS-SBR peut atteindre des températures extrêmes (p.ex. 75°C). Une étude récente a démontré qu'à une température de l'air de 35°C,^b la température mesurée à 150, 50, 15 et 0 cm au-dessus d'un TS-SBR était respectivement 1, 2, 8 et 38°C supérieure au TN adjacent. Les enfants jouant sur ces surfaces sont particulièrement à risque de coups de chaleur et de déshydratation en raison de leur proximité au sol et leur thermorégulation moins efficace.²⁴



Qu'en est-il des différents types de terrains de football synthétiques ? Exposés aux mêmes conditions météorologiques, la surface d'un terrain avec remplissage SBR sera plus chaude que celle avec un remplissage naturel suivi par celle avec un remplissage Thermoplastic Elastomer (TPE).²⁵ Pour répondre à cette problématique, de nouveaux TS dit « frais » ont été mis sur le marché. Néanmoins, sur la base de mesures sur deux étés consécutifs en Australie, la température de la surface d'un terrain dit « frais » restait en moyenne 13°C plus chaude qu'un TN lorsque la température ambiante était supérieure à 25°C.²⁶ La conversion de TN en TS représente donc une perte d'un îlot frais en faveur d'un îlot de chaleur, contribuant à une augmentation des températures et des risques sanitaires en lien avec la chaleur.²⁴

^b Non seulement est-ce que la température joue un rôle, mais aussi l'ensoleillement (solaire radiation) et l'humidité

11. ACTIVITE PHYSIQUE

Les terrains de sports sont des lieux qui permettent l'activité physique dont les bienfaits sont multiples. Chez les enfants et adolescents, l'activité physique améliore non seulement la fonction cardiaque et pulmonaire, la force, l'endurance et la solidité des os, mais favorise également un poids sain. Elle entraîne une réduction des risques de maladies cardio-vasculaires et métaboliques, ainsi qu'une diminution des symptômes d'anxiété et de dépression.²⁷ Les terrains de football offrent un lieu de sport principalement pour les clubs de football et en partie pour les écoles et le grand public.

Pour assurer une qualité de gazon optimale, un TN ne devrait pas être utilisé pendant plus de 12 à 16 heures par semaine, avec d'importantes variations de cette limite selon les conditions météorologiques. En effet, une utilisation excessive du terrain ou lorsque le sol est imbibé peut endommager le terrain. En revanche, dotés d'un emploi quasi illimité dans presque toutes les conditions météorologiques,²⁸ les TS sont très prisés par les clubs de football par mauvais temps. Lors d'intempéries, les entraînements prévus sur TN peuvent être déplacés sur TS, ou alors, ils sont conduits hors terrain. Quant aux matches, ils sont soit déplacés sur TS ou repoussés à une date ultérieure. En principe, ni les entraînements ni les matches ne sont complètement annulés. En conclusion, les TS facilitent la pratique du sport par tout temps, mais les limitations d'utilisation de TN, lors de mauvais temps, impactent peu l'activité physique des joueurs.

12. GRANULES SBR ET ENVIRONNEMENT

La littérature scientifique existante démontre que certains produits chimiques peuvent lixivier du SBR dans le sol et l'eau. Le composant le plus concerné est le zinc, un métal nécessaire au bon fonctionnement du corps humain, mais qui peut être toxique pour les organismes du sol et à la surface de l'eau. Certaines études démontrent des taux de zinc dans l'eau de lixiviation supérieurs aux valeurs limites admises.^{5,29} Pour les autres composants détectés dans l'eau de lixiviation, les taux sont souvent si faibles, que l'impact écologique et sanitaire serait minime voir négligeable.¹ Cela étant, une étude évaluant l'impact sur l'environnement des TS-SBR, conduite par le RIVM en 2018, conclut que les substances relâchées par lixiviation ont un impact négatif pour l'écosystème à proximité immédiate des TS-SBR en y réduisant la biodiversité.²⁹

En plus de la lixiviation, une dispersion des granulés est possible à travers leur déplacement par les athlètes, des fortes pluies ou lors de déneigements des terrains. Sur les 15 ans de durée de vie d'un terrain synthétique, un tiers du remplissage correspondant à 40 tonnes, se disperse en dehors du terrain, nécessitant un remplissage régulier. Des systèmes de captage et de filtration de l'eau emportant les granulés n'existant pas en Suisse romande, une partie des granulés se retrouve donc inévitablement dans l'environnement. L'accumulation de micro- et de nanoplastiques dans l'environnement est bien documentée. Par contre, l'écotoxicité de ces derniers reste en grande partie inconnue.³⁰ En conclusion, l'effet écologique et sanitaire à long terme de la dispersion de granulés SBR dans l'environnement est incertaine.

En ce qui concerne l'élimination des déchets issus des terrains en fin de vie, les granulés SBR, sont à assimiler à des résidus de pneus usagés et doivent être éliminés comme des déchets soumis à contrôle (sc, code 16 01 03) selon l'OMoD (Ordonnance sur les mouvements de déchets).

13. LACUNES ET INCERTITUDES

Il existe actuellement un certain nombre de lacunes et limites à l'état des connaissances qui sont à l'origine d'un certain degré d'incertitudes quant aux conclusions environnementales et sanitaires qui peuvent être tirées.^{1,6,7}

- Etant donné que la composition des granulés SBR est variable, il est impossible de savoir si les échantillons analysés sont représentatifs de l'ensemble des TS-SBR.
- Les substances analysées sont celles dont les effets sont connus, la possibilité que d'autres composants nocifs soient présents n'est pas exclue.
- L'exposition aux substances nocives peut être très variable d'un individu à l'autre.
- L'évaluation des risques est basée sur des hypothèses qui peuvent entraîner une sur ou sous-estimation des risques.
- Les effets combinés de l'ensemble des substances du SBR ne sont pas connus et sont très difficiles à estimer.

14. RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES ET NATIONALES

Sur la bases des connaissances actuelles, l'ECHA préconise de :⁷

- Poursuivre l'utilisation des TS-SBR existants.
- Rapprocher la limite, des huit HAP réglementés, prévue pour les granulés SBR (0.1%), avec celle pour les objets destinés au public et pouvant entrer en contact direct et prolongé ou bref et répété avec la peau (0,0001%), cette dernière étant 1000 fois inférieure. A noter qu'aux Pays-Bas une limite de la somme des huit HAP réglementés <0.002% est actuellement en vigueur et le processus d'amendement au règlement européen REACH pour ce même seuil est en cours.⁸ Ce seuil réduit correspond à la plupart des taux mesurés en Suisse et en Europe.
- Tester les granulés fabriqués et les granulés importés, ainsi que les terrains existants, pour les principaux composants nocifs et communiquer les résultats. Favoriser une communication ouverte entre fournisseurs, acheteurs et utilisateurs des TS.
- Assurer une ventilation adéquate pour les TS-SBR en milieu intérieur.
- Limiter l'exposition, en lavant les mains et les blessures et en enlevant des granulés de la peau, des habits, des chaussettes et des chaussures après l'entraînement.
- Continuer la recherche pour combler les lacunes et incertitudes et adapter les recommandations en fonction des résultats.

L'OFSP évoque les recommandations de l'ECHA dans la fiche d'information sur les pelouses synthétiques.³¹ D'autres agences rajoutent la prévention des risques en lien avec l'exposition à la chaleur des terrains (en mettent des panneaux informatifs encourageant les utilisateurs à faire des pauses régulières et à s'hydrater).^{32,33} D'autres encore cherchent des alternatives en utilisant des granulés en matériaux vierges (EPDM, TPE) ou naturels (liège, fibre de coco) sans oublier les systèmes sans granulés et les terrains en gazon naturel.^{7,34} Des moratoires actuels sur l'installation de TS-SBR, basés sur le principe de précaution, existent à très peu d'endroits, notamment à Washington D.C. et dans quelques autres villes aux États-Unis.^{35,36} En Italie seuls les granulés SBR enrobés d'une couche protectrice en polyuréthane sont permis. Cette dernière va cependant subir des processus de dégradation et la mise à nu du SBR n'est dès lors pas exclue.

15. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le présent rapport se penche sur les effets sanitaires et environnementaux liés à l'utilisation de TS-SBR. Il en ressort un certain nombre d'éléments qui sont synthétisés ci-après. D'un point de vue de la toxicité, malgré la présence de nombreux éléments nuisibles pour l'homme dans les granulés SBR, l'exposition chez les sportifs, spectateurs adultes et enfants est considérée comme étant faible et ne posant pas de risque sanitaire significatif. A titre comparatif, par son alimentation, une personne de 60 kg ingère en moyenne 1730-3080 ng/j des huit HAPs réglementés.⁴ En revanche, il est estimé que dans les « pires scénarios réalistes » les joueurs de football s'exposent à 37-98 ng/j de ces huit HAP.⁵ Cependant, la réglementation au niveau européen, en créant des distinctions entre différents produits synthétiques n'est pas considérée comme étant adéquate et une homogénéisation avec un abaissement des valeurs limites des granulés est attendue au courant de l'année 2020.⁸ La modification du règlement REACH sera juridiquement contraignante en Suisse uniquement après son intégration dans l'ORRChim. D'autres risques (accidents, infections et allergies) sont à considérer comme négligeables ou mineurs.

D'un point de vue environnemental et dans un contexte de changement climatique, la transformation de TN en TS contribue à la création d'îlots de chaleur, susceptibles d'aggraver le risque sanitaire en lien avec la chaleur. Les limites des connaissances actuelles et les incertitudes quant aux effets sanitaires et environnementaux de la dispersion d'une grande quantité de granulés hors des terrains ainsi que la lixiviation de leur contenu dans l'environnement méritent également d'être citée.

Le Conseil d'Etat considère que les choix lors de l'installation de terrains de sport ou football doivent tenir compte des éléments présentés ci-dessus. Ainsi pour tout remplacement de terrain en fin de vie et lors de nouveaux projets de construction, il préconise de favoriser les TN, les TS sans remplissage, ou les TS avec remplissage naturel et d'éviter les TS-SBR et les TS avec remplissage synthétique neuf (c.à.d. avec granulés en Ethylène-Propylène-Diène Monomère ou Elastomère ThermoPlastique par exemple). Outre les avantages en matière de santé publique et de protection de l'environnement, cette mesure est également positive quant à l'élimination des déchets issus des terrains en fin de vie. Les terrains en matériaux naturels contiennent des (matériaux moins complexes dont les filières d'élimination sont plus faciles à identifier et à gérer). En effet les granulés SBR, sont à assimiler à des résidus de pneus usagés et doivent être éliminés comme des déchets soumis à contrôle (sc, code 16 01 03) selon l'OMoD (Ordonnance sur les mouvements de déchets). Il faut cependant noter que dans certains cas particuliers, les TS avec remplissage synthétique neuf pourraient avoir certains avantages, dont il s'agit de pondérer les risques et les bénéfices. Sachant toutefois que le marché romand s'est déjà adapté en évitant les granulés SBR et que dans le canton il n'y a plus eu d'installation de nouveaux TS-SBR depuis 2011, une interdiction paraît être disproportionnée. Par contre, le Conseil d'Etat propose que le renouvellement de TS-SBR en fin de vie par du SBR ou l'installation de nouveaux TS-SBR ne bénéficie pas de subventions dans le futur de la part de l'Etat (Sport Santé). La Fondation « Fonds du Sport Vaudois » est également prête à en faire de même. Etant donné que ces deux organes, sont à notre connaissance, les seuls octroyant des subventions pour les terrains de sport et que la part des terrains subventionnés est d'environ 90 à 95%, cette mesure permet de mettre en œuvre en grande partie les recommandations formulées ci-dessus.

Le Conseil d'Etat considère que l'utilisation des TS-SBR existants peut continuer. Pour minimiser l'exposition au SBR, les mesures d'hygiène habituelles pratiquées pendant ou à la suite d'activités sportives indépendamment du type de terrain, telles que nettoyer les blessures, se doucher et laver les habits, sont suffisantes. Les mesures de prévention des coups de chaleur et d'autres effets liés à la chaleur à prendre en cas de températures élevées, s'appliquent à toutes les activités sportives indépendamment du terrain et feront l'objet d'un chapitre dédié sur la page www.vd.ch/canicule.

Ainsi adopté, en séance du Conseil d'Etat, à Lausanne, le 25 mars 2020..

La présidente :

Le chancelier :

N. Gorrite

V. Grandjean

ANNEXE

BIBLIOGRAPHIE

1. EPA, CDC, CPSC. Federal Research Action Plan on Recycled Tire Crumb Used on Playing Fields and Playgrounds Status Report. December 2016.
2. Ginsberg G, Toal B. Human Health Risk Assessment of Artificial Turf Fields Based Upon Results from Five Fields in Connecticut. July 2010.
3. OFSP. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). November 2016.
4. European Food Safety Authority. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food. *EFSA J.* 2008;724:1-114.
5. De Groot GM, Oomen AG, Mennen MG. Evaluation of health risks of playing sports on synthetic turf pitches with rubber granulate. 2017. doi:10.21945/RIVM-2017-0017
6. Peterson MK, Lemay JC, Pacheco Shubin S, Prueitt RL. Comprehensive multipathway risk assessment of chemicals associated with recycled (“crumb”) rubber in synthetic turf fields. *Environ Res.* 2018;160:256-268. doi:10.1016/j.envres.2017.09.019
7. ECHA. Annex XV Report An Evaluation of the Possible Health Risks of Recycled Rubber Granules Used as Infill in Synthetic Turf Sports Fields. European Chemicals Agency; 2017.
8. Granules and mulches on sports pitches and playgrounds. <https://echa.europa.eu/hot-topics/granules-mulches-on-pitches-playgrounds>. Accessed January 14, 2020.
9. Labosport Group. SYPAC Chemical Analysis. 2018.
10. Arndt V, Suisse, Office fédéral de la statistique, Section de la santé. Le cancer en Suisse: rapport 2015. Neuchâtel: Office fédéral de la statistique; 2016.
11. Steliarova-Foucher E, Fidler MM, Colombet M, et al. Changing geographical patterns and trends in cancer incidence in children and adolescents in Europe, 1991–2010 (Automated Childhood Cancer Information System): a population-based study. *Lancet Oncol.* 2018;19(9):1159-1169. doi:10.1016/S1470-2045(18)30423-6
12. Pfeiffer V, Redmond S, Kuonen R, et al. Swiss Childhood Cancer Registry Annual Report 2015 /2016. July 2017.
13. Washington State Department of Health. Investigation of Reported Cancer among Soccer Players in Washington State.; 2017:1-90.
14. Ataabadi YA, Sadeghi H, Alizadeh MH. The effects of artificial turf on the performance of soccer players and evaluating the risk factors compared to natural grass. *singh prabhat, ed. J Neurol Res Ther.* 2017;2(2):1-16. doi:10.14302/issn.2470-5020.jnrt-17-1487
15. Dragoo JL, Braun HJ. The Effect of Playing Surface on Injury Rate. *Sports Med.* 2010;40(11):981-990.
16. Williams JH, Akogyrem E, Williams JR. A Meta-Analysis of Soccer Injuries on Artificial Turf and Natural Grass. *J Sports Med.* 2013;2013:1-6. doi:10.1155/2013/380523
17. Vidair C. Safety Study of Artificial Turf Containing Crumb Rubber Infill Made From Recycled Tires: Measurements of Chemicals and Particulates in the Air, Bacteria in the Turf, and Skin Abrasions Caused by Contact with the Surface. California: California Environmental Protection Agency; 2010:1-121.
18. McNitt AS, Petrunak D. A Survey of Microbial Populations in Infilled Synthetic Turf Fields. Pennsylvania: Center for Turfgrass Science at Penn State; 2006:1-6.
19. Vidair C, Haas R, Schlag R. Evaluation of Health Effects of Recycled Waste Tires in Playground and Track Products. California: California Environmental Protection Agency; 2007:1-347.
20. Denly E, Rutkowski K, Vetrano KM. A Review of the Potential Health and Safety Risks from Synthetic Turf Fields Containing Crumb Rubber Infill. New York: New York City Department of Health and Mental Hygiene; 2008:1-200.
21. Miguel AG, Cass GR, Weiss J, Glovsky MM. Latex Allergens in Tire Dust and Airborne Particles. *Environ Health Perspect.* 1996;104(11):1180-1186.

22. Williams PB, Buhr MP, Weber RW, Volz MA, Koepke JW, Selner JC. Latex allergen in respirable particulate air pollution. *J Allergy Clin Immunol.* 1994;95(1):88-95.
23. Hirsch T, Neumeister V, Weiland SK, et al. Traffic exposure and allergic sensitization against latex in children. *J Allergy Clin Immunol.* 2000;106(3):573-578. doi:10.1067/mai.2000.109430
24. Jim CY. Solar–terrestrial radiant-energy regimes and temperature anomalies of natural and artificial turfs. *Appl Energy.* 2016;173:520-534. doi:10.1016/j.apenergy.2016.04.072
25. Petrass LA, Twomey DM, Harvey JT. Understanding how the Components of a Synthetic Turf System Contribute to Increased Surface Temperature. *Procedia Eng.* 2014;72:943-948. doi:10.1016/j.proeng.2014.06.159
26. Petrass LA, Twomey DM, Harvey JT, Otago L, LeRossignol P. Comparison of surface temperatures of different synthetic turf systems and natural grass: Have advances in synthetic turf technology made a difference. *Proc Inst Mech Eng Part P J Sports Eng Technol.* 2015;229(1):10-16. doi:10.1177/1754337114553692
27. Diener EM, Kahlmeier S, Martin B, Hodel M, Mäder U. *Activité physique et santé document de base.* 2013.
28. Realsport. *Terrains de Football Synthétiques.* https://www.realsport.ch/sites/default/files/2018-03/football_turf_F_web_planche_26.03.2018_0.pdf. Accessed September 19, 2018.
29. Verschoor AJ, Bodar CWM, Baumann RA. Verkenning milieueffecten rubbergranulaat bij kunstgrasvelden. 2018. doi:10.21945/RIVM-2018-0072
30. Rist S, Hartmann NB. Aquatic Ecotoxicity of Microplastics and Nanoplastics: Lessons Learned from Engineered Nanomaterials. In: Wagner M, Lambert S, eds. *Freshwater Microplastics.* Vol 58. Cham: Springer International Publishing; 2018:25-49. doi:10.1007/978-3-319-61615-5_2
31. OFSP. Pelouses synthétiques – Risque sanitaire ? May 2017. <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/.../mai-2017-fiche-dinformation-gazon-fr.pdf>.
32. Kansas Department of Health and Environment. *Fact Sheet Health and Safety Considerations Associated with the Use of Recycled Waste Tires for Playground Surfacing.* June 2013. <http://www.kdheks.gov/waste/forms/wastetires/rubbermulchfactsheet.pdf>.
33. Massachusetts Department of Public Health. *Frequently Asked Questions Artificial Turf Fields.* August 2015. <https://www.mass.gov/files/documents/2018/08/21/Artificial%20Turf%20FAQ%20June%202015.pdf>.
34. Bauer B, Egebæk K, Aare AK. *Environmentally Friendly Substitute Products for Rubber Granulates as Infill for Artificial Turf Fields.* Norwegian Environmental Agency; 2017.
35. D.C. Law Library: *Moratorium on crumb rubber artificial turf.* <https://code.dccouncil.us/dc/council/code/sections/10-168.html>. Accessed October 25, 2018.
36. www.SynTurf.org. <http://www.synturf.org/moratoriums.html>. Accessed October 25, 2018.