



Mai 2017

Pelouses synthétiques – Risque sanitaire ?

Le gazon synthétique étant de plus en plus répandu dans les stades de football et les salles de sport, il est légitime de se poser la question de leur innocuité pour les utilisateurs. L'attention se porte principalement sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) cancérigènes, qui peuvent être présents dans les granulés de caoutchouc du gazon synthétique. Une évaluation des résultats d'études menées en Europe et aux États-Unis montre qu'il n'existe pas de risque sanitaire particulier.

Structure des gazons synthétiques

Les fibres vertes, d'une longueur totale d'environ 7 cm, ne constituent qu'une partie de la pelouse synthétique. Celle-ci est en effet constituée de plusieurs couches afin que le revêtement synthétique présente des caractéristiques de jeu analogues à celles des pelouses naturelles. La base est constituée d'une couche d'asphalte sur laquelle est posée une couche élastique, recouverte du tapis de la pelouse proprement dit. Les fibres de la pelouse synthétique sont fixées dans du sable de quartz et les espaces entre les fibres sont comblés par des granulés de caoutchouc.

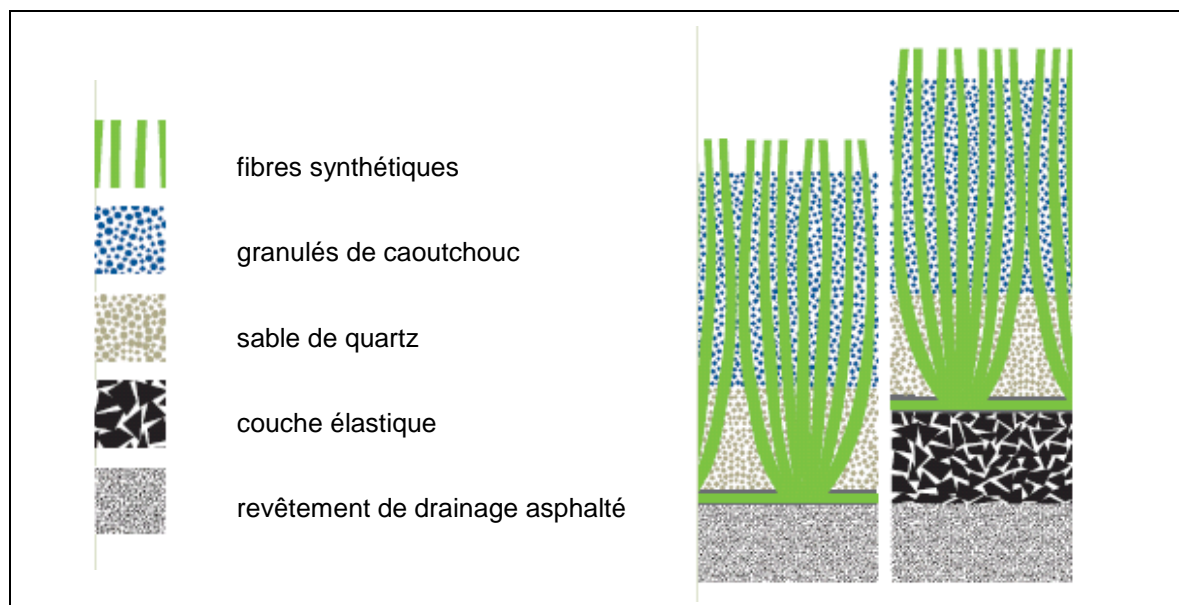


Figure 1. Schéma de la constitution des gazons synthétiques. Source: Walo Bertschinger, Zürich

Substances dangereuses

Les granulés de caoutchouc fabriqués à partir de pneus recyclés (SBR, Styrene butadiene rubber) contiennent des substances nuisibles pour la santé. Afin d'améliorer les propriétés de roulement, on ajoute au caoutchouc des plastifiants sous forme d'huiles de dilution qui contiennent des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP, voir l'encadré ci-dessous) dont certains sont cancérigènes, toxiques pour la reproduction et/ou mutagènes (propriétés CMR).



Les pelouses synthétiques peuvent aussi dégager des particules fines et d'autres substances nocives telles que des composés organiques volatiles (COV), comme le benzène (irritant, mutagène pour les cellules germinales et cancérigène) et le toluène (irritant, reprotoxique et neurotoxique). Des quantités minimes de métaux lourds ont parfois aussi été mises en évidence dans les fibres de gazon et les granulés de remplissage. Seul le zinc, qui n'est pas considéré dangereux pour la santé humaine, était parfois présent en grande quantité de par son implication dans le processus de vulcanisation.

De nouveaux types de granulés fabriqués à partir de caoutchouc neuf (EPDM, éthylène-propylène-diène monomère) ou en élastomères thermoplastiques (TPE) ont fait leur apparition sur le marché mais ils sont moins souvent utilisés car plus chers. Ils contiennent environ 50 fois moins d'HAP que les granulés en pneus recyclés produits avant 2010. En effet, dès 2010, une nouvelle réglementation européenne reprise dans le droit suisse, limite la concentration en HAP des huiles de dilution utilisées dans la fabrication des pneus. Elles peuvent contenir au maximum 10mg d'HAP carcinogènes ou 1mg de benzo(a)pyrène (BaP, un marqueur de la présence des HAP) contre 300 à 700mg/kg d'HAP auparavant. Au fil du temps, les pneus recyclés contiendront donc beaucoup moins d'HAP. D'autres alternatives sans caoutchouc ont été commercialisées plus récemment, comme les granulés de liège ou des gazons sans granulés mais ils ont aussi leurs inconvénients.

Absorption dermale et orale

Les substances nuisibles peuvent être absorbées par les joueurs lorsque, suite à une glissade sur la pelouse, la peau entre en contact direct avec les granules de remplissage. Une exposition orale accidentelle ou intentionnelle par de petits enfants peut aussi survenir. Diverses études ont montré que ces voies d'exposition sont négligeables. De plus, des études de laboratoire ont montré que seule une faible quantité de HAP pouvait être assimilée par les fluides digestifs et la peau.

Certains scientifiques ont relevé la possibilité d'allergie au latex contenu dans les granules de caoutchouc bien qu'aucune recrudescence des cas n'ait été observée chez les sportifs utilisant ces installations.

Absorption par les voies respiratoires

Lors de matchs ou de travaux d'entretien, de fines particules provenant des granulés sont mises en suspension dans l'air. Les plus grosses d'entre elles sédimentent rapidement alors que les plus fines restent plus longtemps en suspension dans l'air et peuvent donc être inspirées. Le nez et les bronches filtrent de nombreuses particules inspirées ; seules les particules d'un diamètre inférieur à 10 micromètres (10 millièmes de millimètre) atteignent les parties les plus profondes des poumons où elles peuvent provoquer des atteintes locales ou pénétrer dans la circulation sanguine. De telles particules respirables sont appelées poussières fines (abréviation PM10). Les PM10 sont mesurées régulièrement dans le cadre du monitoring NABEL (OFEV) et réglementées dans l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair).

Des mesures effectuées dans les halles de sport de divers pays ont montré que la charge en HAP ne se différencie pas de l'air des grandes villes en été. Différents scénarii d'exposition n'ont pas mis en évidence de risque augmenté de cancer. Dans les halles mal ventilées, de grandes concentrations de composés organiques volatiles (COV), de poussières fines, ainsi que d'HAP liés à celles-ci ont été mises en évidence. Ces niveaux ne représentent cependant pas un risque accru pour les sportifs ou les spectateurs. Selon plusieurs études, les HAP liés aux particules fines ne sont pas absorbés par les fluides pulmonaires et les HAP les plus volatiles, donc les plus inhalés sont aussi les moins toxiques. Seul un scénario d'exposition chronique a montré un risque accru via l'exposition aux composés organiques volatiles chez les travailleurs installant ces surfaces de caoutchouc recyclé dans des halles mal ventilées durant plus de 5 ans.

En ce qui concerne les terrains extérieurs, des études récentes ont démontré que les quantités d'HAP, COV et particules fines dans l'air au-dessus des terrains en gazon synthétique sont comparables à l'air des alentours (*background level*) et sont dans les limites réglementaires. Les concentrations en COV et autres substances volatiles sont faibles car ils sont dilués par l'air extérieur. Ces concentrations peuvent être plus élevées lors de hautes températures mais ne représentent malgré tout pas un risque pour la santé.

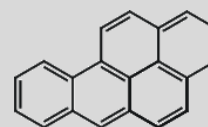
A noter encore que les quantités d'HAP, COV et autres substances nocives contenues dans les granulés de remplissage des gazons synthétiques diminuent avec le temps grâce à l'évaporation et au lessivage par l'eau de pluie.

Biomonitoring

Des études de biomonitoring sur des sportifs confirment que l'absorption d'HAP via toutes les routes d'exposition est négligeable. En effet, le niveau d'hydroxypyrene, un biomarqueur des HAP, dans l'urine des footballeurs n'était pas plus élevé après un entraînement intensif sur le terrain.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP, en anglais PAH) font partie d'un groupe de substances organiques comportant au moins deux cycles benzéniques accolés. Le benzène lui-même est composé d'un cycle de 6 atomes de carbone. Presque tous les HAP comportant plus de 4 cycles benzéniques sont cancérigènes.

Le benzo(a)pyrène (BaP), qui comporte 5 cycles de ce type, joue un rôle particulier dans la détermination des HAP. La part de BaP dans le mélange d'HAP étant relativement constante et égale à environ 10 %, le BaP est souvent utilisé comme marqueur de la présence des HAP. C'est aussi le plus toxique.



Benzo(a)pyrène

Les HAP sont des composants naturels du charbon et du pétrole. Lors de la distillation de ce dernier, ils se concentrent dans les bitumes. Les produits traités aux bitumes et aux goudrons de houille comme l'asphalte, le carton bitumé ou les colorants dérivés de goudron contiennent par conséquent beaucoup d'HAP. Peu solubles dans l'eau et peu volatiles, les HAP issus de ces produits ne se retrouvent qu'en quantité limitée dans l'environnement.

Les HAP se forment également comme produits secondaires lors de la combustion de produits organiques (p.ex. carburants, charbon, huile de chauffage, bois, tabac) ; on peut de ce fait mettre en évidence un peu partout dans l'air. La principale source d'exposition humaine aux HAP est alimentaire. Les aliments peuvent être contaminés via un environnement pollué ou via les processus de transformation ou de cuisson. Les HAP sont surtout présents dans les produits céréaliers, les viandes et poissons fumés ou grillés sur le feu, les huiles et graisses végétales, ainsi que le thé et le café.

Modifications récentes de la législation relative aux HAP

La valeur limite de 1mg HAP/kg dans les objets destinés au public et pouvant entrer en contact avec la peau ou la cavité buccale a été reprise dans l'annexe 2.9, ch. 2, al. 1, let e^{bis} de l'[ORRChim](#) et est entrée en vigueur le 1^{er} septembre 2016. Cependant, depuis mars 2016, les granulés de caoutchouc sont considérés comme des **mélanges** par la Commission Européenne et les Etats Membres. La valeur limite pour les substances carcinogènes de catégorie 1 est fixée à 0,1% (1g/kg) dans les mélanges. Pour le BaP et le Dibenzo(a,h)anthracène il existe une limite de concentration spécifique plus basse à 0,01% (100mg/kg).

Conclusion : Pas de risque accru pour la santé

L'évaluation des études scientifiques européennes et américaines réalisées entre 2004 et 2015 permet de conclure que les pelouses synthétiques fabriquées avec des granulés de caoutchouc provenant de pneus usagés ne présentent pas de risque particulier pour la santé des sportifs et des spectateurs.

En intérieur, indépendamment du revêtement utilisé, il est important de bénéficier d'une ventilation adéquate afin de garder les niveaux de composés organiques volatiles et de particules fines au-dessous des limites de référence.



L'absorption journalière totale du marqueur BaP, estimée par l'OMS ainsi que par d'autres experts, est au maximum de 5 à 6 nanogrammes par kilogramme de poids corporel pour la population en général. Cela correspondrait à une quantité d'HAP cancérigènes d'environ 50 à 60 ng par kg de poids corporel et par jour. La quantité calculée pour les joueurs sur gazon synthétique, dans des scénarii pessimistes, se monte à 6,6 ng d'HAP par kilogramme de poids corporel et par jour (= 3,8 via la respiration + 2,8 via la peau). Cette source ne contribue ainsi que faiblement à la charge globale en HAP. L'alimentation et le tabac restent les sources les plus importantes d'exposition aux HAP (voir l'encadré ci-dessus et [la fiche d'information sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques](#) de l'OFSP).

Fin février 2017, l'ECHA (European Chemical Agency) a publié les conclusions de son évaluation des risques. Elles rejoignent en tout point les conclusions de l'évaluation effectuée par l'OFSP en 2016. Cependant, pour pallier aux incertitudes liées à ces données et à l'importation potentielle de pneus ou de granulés de qualité incertaine, l'ECHA a publié quelques recommandations qui sont des mesures d'hygiène de base telles que le lavage des mains ainsi que le nettoyage des blessures et du matériel. Des recommandations additionnelles sont destinées au régulateur afin qu'il limite les quantités autorisées de HAP et d'autres substances dangereuses dans les granulés de caoutchouc. L'élaboration de guidelines pour mesurer les concentrations de ces substances est aussi évoquée.

Le présent document sera révisé si de nouvelles études devaient infirmer les conclusions actuelles de la Suisse et de l'Union européenne.

Informations complémentaires

Office fédéral de la santé publique, unité de direction Protection des consommateurs, division Produits chimiques, Tel. +41 58 462 96 40, bag-chem@bag.admin.ch, www.bag.admin.ch/produits-chimiques

Sur internet

- OFSP, 2016 : [Fiche d'information sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques](#)
- UE/JRC, 2011 : [EU Polycyclic aromatic hydrocarbons factsheet](#)
- OMS (organisation mondiale de la santé), 2010 : [Guidance](#) pour la qualité de l'air intérieur
- UBA (office fédéral de l'environnement allemand), 2016 : [Publication de l'UBA](#) sur les HAP
- [OFEV](#), 2007 : Étude sur le lessivage par l'eau de pluie des substances toxiques contenues dans les gazons synthétiques et leur possible impact au niveau environnemental, 2007
- US EPA (Agence de protection environnementale), 2015 : [Liste de littérature scientifique](#) sur les HAP et les gazons synthétiques
- INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques, France), 2006 : [Rapport de l'INERIS](#) sur les HAP
- Le site internet français [« cancer-environnement »](#) possède un dossier sur les HAP avec des liens vers des documents officiels, des rapports d'études comme ceux du CIRC (Centre international de recherche sur le cancer) et autres publications
- ECHA, Annex XV report, version 1.01, 28 february 2017: [An evaluation of the possible health risks of recycled rubber granules used as infill in synthetic turf sports fields](#)
- RIVM (National institute for public health and the environment, NL), [Report 2016-0184](#): Assessment of the product limit for PAHs in rubber articles-The case of shock-absorbing tiles
- RIVM (National institute for public health and the environment, NL), [Report 2017-0017](#): Evaluation of health risks of playing sports on synthetic turf pitches with rubber granulate-Scientific background document