

Rapport de synthèse

Étude de suivi de l'écobilan des terrains de sport en gazon de la ville de Zurich

Mandataires

Association suisse des services des sports (ASSS) en collaboration avec la Commission des terrains de jeu de l'ASF et IAKS Suisse

Auteur-e-s

Thomas Kägi et Tanja Laube, Carbotech AG

René Itten et Matthias Stucki, Université de sciences appliquées de Zurich (ZHAW)

Zurich, le 28 février 2023

Table des matières

1 Situation initiale et objectif	1
2 Méthodologie et approche	1
3 Connaissances	3
3.1 D'un point de vue écologique	3
3.1.1 Points chauds écologiques	3
3.1.2 Impact environnemental selon l'intensité d'utilisation	3
3.1.2.1 Comparaison pour une utilisation annuelle faible, moyenne et élevée	4
3.1.2.2 Points de basculement	5
3.2 Du point de vue microclimatique	6
3.3 Du point de vue toxicologique et sanitaire	6
3.3.1 Substances critiques dans le gazon artificiel	6
3.3.2 Substances critiques dans le gazon naturel	6
3.3.3 Blessures et autres risques pour la santé	6
4 Conclusions	7
5 Littérature	9

1 Situation initiale et objectif

L'ASSS a suivi la publication de l'étude "Écobilan des terrains de sport en gazon : Comparaison des gazons naturels, artificiels et hybrides de la ville de Zurich" de la ZHAW (Itten et al., 2020) avec attention. Comme les résultats de l'étude se rapportent à Zurich, il a été souhaité d'étendre les conclusions à toute la Suisse. Le comité a constitué un groupe de travail qui a décidé qu'une étude de suivi plus synthétique devait être élaborée, fondée sur les connaissances acquises à Zurich en les complétant par une variante de gazon artificiel avec remplissage de liège ainsi que par le thème "Espace et climat" (influence des effets microclimatiques sur le terrain et les environs immédiats).

L'objectif est de rédiger un document de travail clair et qualitatif contenant des conclusions pour différents scénarios d'utilisation et conditions climatiques typiques de la Suisse.

2 Méthodologie et approche

Impact environnemental

Il existe aujourd'hui un large consensus sur le fait que l'analyse de cycle de vie (ou "écobilan") est la méthode la plus complète et la plus pertinente pour évaluer l'impact environnemental des produits et des systèmes. C'est donc cette méthode qui a été utilisée pour déterminer l'impact environnemental des terrains de sport en gazon. Comme base, la ZHAW a aimablement mis à disposition tous les inventaires de l'étude de Zurich et le tableau interactif ("Kennwertmodell").

L'écobilan sur lequel repose le modèle de valeurs caractéristiques considère les effets écologiques "du berceau à la tombe" ("cradle to grave"). La construction, l'entretien et l'élimination des différents terrains de sport en gazon y sont considérés. L'infrastructure comprend le terrain de jeu, les installations d'irrigation, la clôture, deux buts, une installation d'éclairage LED à 4 mâts et, si nécessaire, des bordures de fauche. Les autres infrastructures, telles que les tribunes ou les vestiaires, ne sont pas comprises. Le transport et les machines utilisées ainsi que leur consommation de carburant sont pris en compte. Pour tous les processus mentionnés, les effets dus aux émissions dans le sol, l'air et l'eau ainsi que les besoins en ressources sont calculés. Ne sont pas pris en compte les impacts environnementaux indirects générés par les utilisateurs des terrains de sport en gazon, par exemple leurs trajets aller-retour ou les vêtements de sport et l'alimentation.

Le modèle de valeurs caractéristiques a été complété par une variante de gazon artificiel à remplissage de liège. Les données correspondantes ont été modélisées sur la base des déclarations d'un responsable d'exploitation à Fribourg (Meuwly, 2022) et des données du fabricant. En outre, la méthode d'évaluation de la saturation écologique (MSE) a été actualisée dans le modèle de valeurs caractéristiques, car la nouvelle version MSE21 présente quelques changements (Frischknecht et autres, 2021) par rapport à la méthode MSE13, qui sont importantes pour les résultats : D'une part, plus de poids est donné aux effets des émissions de CO₂ et donc aux énergies et aux matériaux fossiles et, d'autre part, il est désormais possible d'évaluer les émissions de plastique dans l'environnement (microplastiques). Les quantités de microplastiques émises par les terrains de sport en gazon artificiel ont été calculées sur la base de différentes études (en utilisant la moyenne de deux

études selon Bertling, 2021). Il a ainsi été estimé a) pour le matériau de remplissage une perte de 50% du volume de remplissage annuel, b) pour les pertes dues à l'abrasion, 697 kg/an pour le gazon artificiel non rempli et 136,5 kg/an pour le gazon artificiel rempli. Il convient de noter que les estimations sur lesquelles se fonde la valeur des pertes dues à l'abrasion diffèrent fortement et que la valeur présente donc une grande variance.

Pour l'évaluation des variantes de terrains de sport en gazon, trois intensités d'utilisation typiques pour les zones urbaines et rurales ont été définies : faible (env. 300 h/an), moyenne (env. 800 h/an), élevée (env. 1600 h/an). L'évaluation a été effectuée à l'aide de la méthode de la saturation écologique, qui exprime les résultats en unités de charge écologique (UCE). D'autres indicateurs environnementaux peuvent également être analysés dans le modèle de valeurs caractéristiques. Néanmoins pour donner des recommandations écologiques, c'est toutefois l'impact environnemental global selon la MSE21 qui est le plus approprié. En effet, cette méthode tient compte de la situation environnementale ainsi que des objectifs environnementaux de la Suisse et est largement acceptée au niveau international.

Les conclusions de l'analyse environnementale ont été discutées avec les mandataires. Le présent rapport aborde en complément les aspects environnementaux des types de gazon qui ne peuvent pas être représentés dans des écobilans en raison du manque de bases méthodologiques.

Espace libre et climat

Les affirmations relatives au microclimat se basent sur des recherches et des études bibliographiques, notamment l'expertise sur les effets climato-écologiques des pelouses artificielles et naturelles dans la ville de Zurich (Groß, 2021) et l'analyse de systèmes de terrains en gazon artificiel publiée l'automne dernier par l'Institut Fraunhofer UMSICHT, pour laquelle 19 terrains en gazon artificiel au total ont été étudiés en Allemagne et en Suisse (Bertling et autres, 2021).

Autres aspects

L'étude Fraunhofer de Bertling e.a. (2021) constitue également la base de la thématique des substances critiques pour la santé dans le gazon artificiel. Pour l'examen des substances critiques dans le gazon naturel, des publications de l'État fédéral, d'ONG et de journaux ont été prises en compte.

3 Connaissances

3.1 D'un point de vue écologique

3.1.1 Points chauds écologiques

Si l'on considère l'impact environnemental des différentes variantes de terrains de sport en gazon par surface ou pour une même durée d'utilisation, on constate que les gazons naturels ont un impact environnemental nettement plus faible que leurs équivalents en matière synthétique (Figure 1). Les matériaux synthétiques sont mis en évidence dans les processus relatifs à la construction, la rénovation, au remplissage de granulés, à l'élimination et aux émissions de microplastiques. Le gazon artificiel non rempli s'en sort légèrement mieux que le gazon artificiel rempli de liège. La variante à remplissage en granulés plastiques présente l'impact environnemental le plus élevé. La nette différence avec la variante remplie de liège réside dans l'utilisation de liège au lieu de plastique ainsi que dans les émissions de microplastiques : dans le cas du liège, les microplastiques ne sont rejetés dans l'environnement "que" par l'abrasion des fibres, alors que dans le cas des granulés plastiques, ils le sont aussi à cause de la perte du matériau de remplissage.

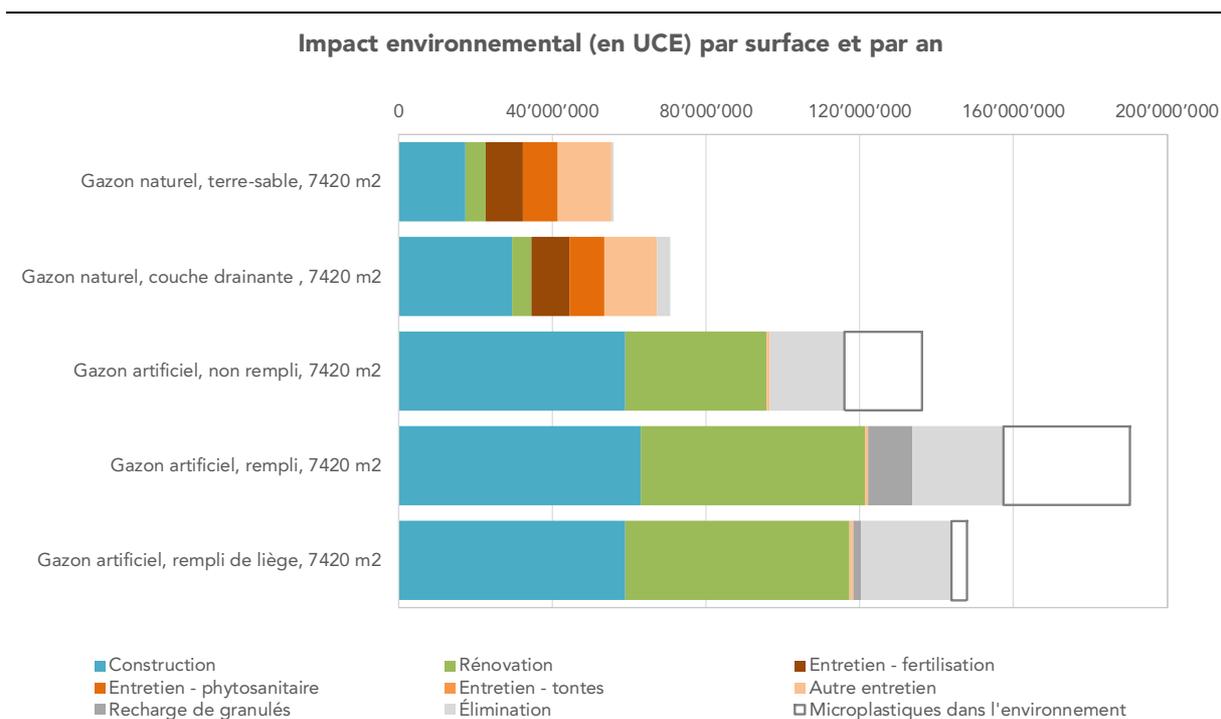


Figure 1 : Impact environnemental (en UCE) par surface et par an pour une même durée d'utilisation

3.1.2 Impact environnemental selon l'intensité d'utilisation

Les différentes variantes de terrains de sport en gazon peuvent être utilisées plus ou moins longtemps en raison d'influences telles que la météo, l'éclairage et le type de construction. Si l'on tient compte des heures d'utilisation théoriques, le gazon artificiel non rempli a la charge environnementale la plus faible par heure d'utilisation et le gazon naturel terre-sable la plus élevée en raison du nombre réduit d'heures (Figure 2).

Impact environnemental (en UCE) par heure d'utilisation théorique

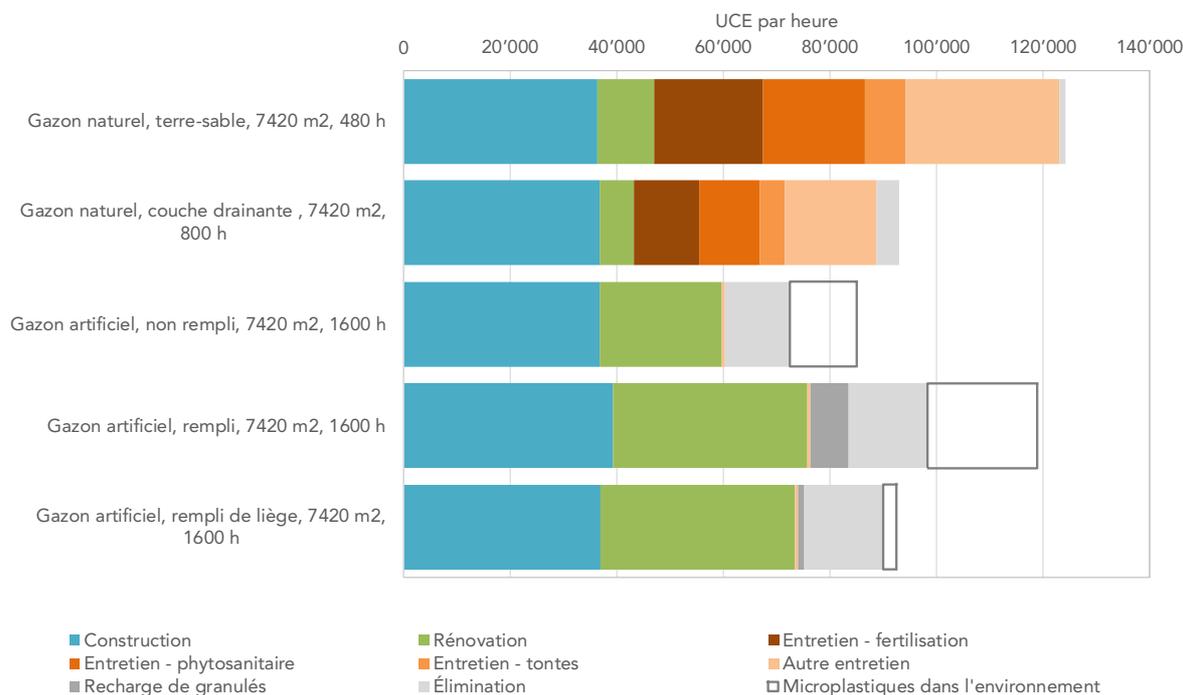


Figure 2 : Impact environnemental (en UCE) par heure d'utilisation pour l'utilisation théoriquement possible (h/an)

L'étude de Itten et autres (2020) montre toutefois que les heures d'utilisation effectives peuvent être très différentes des heures théoriques. Si, pour les terrains en gazon naturel, on part en moyenne d'une utilisation théorique de 400 à 500 heures par an, certains terrains en gazon naturel présentent jusqu'à 1500 heures d'utilisation. En principe, les terrains en gazon artificiel peuvent être utilisés beaucoup plus longtemps par an que les terrains de sport en gazon naturel.

3.1.2.1 Comparaison pour une utilisation annuelle faible, moyenne et élevée

En cas d'utilisation faible (300 h/an), le gazon naturel terre-sable est la variante la plus écologique, suivie du gazon naturel avec couche drainante. Cette conclusion est valable tant que les heures d'utilisation annuelles sont identiques.

Si l'on part du principe que le gazon naturel terre-sable ne peut être utilisé que 500 heures par année, le gazon naturel avec couche drainante est plus écologique que le gazon naturel terre-sable pour une utilisation moyenne (800 heures par an). Ou, en d'autres termes, il faut un terrain de football supplémentaire pour pouvoir jouer autant d'heures, ce qui annule l'avantage écologique du gazon naturel terre-sable. Si le gazon naturel près du sol peut également supporter 800 h, il s'en sort mieux que le gazon naturel avec couche drainante. Pour une intensité moyenne d'utilisation, les gazons artificiels présentent une empreinte écologique nettement plus élevée.

En cas d'utilisation intensive (1600 heures par an), le gazon naturel fait aussi bien, voire mieux, que le gazon artificiel si des durées d'utilisation annuelles de 700 h pour le gazon naturel au ras du sol ou de 900 h pour le gazon naturel avec couche drainante sont possibles. Pour permettre la même utilisation intensive, il faut deux terrains en gazon naturel, ce qui annule l'avantage écologique du gazon naturel. S'il n'est pas possible de jouer plus de 700 h et 900 h resp. mais qu'une utilisation intensive est prévue, le gazon artificiel non rempli est

préférable aux terrains en gazon naturel. En cas d'utilisation élevée (1600 heures par an), ce type de gazon artificiel a un impact environnemental plus faible que les deux variantes à remplissage.

3.1.2.2 Points de basculement

Le graphique ci-dessous (Figure 3) montre à partir de quel point les autres types de gazon obtiennent de meilleurs résultats que le gazon artificiel non rempli utilisé comme référence (égale à 100%) :

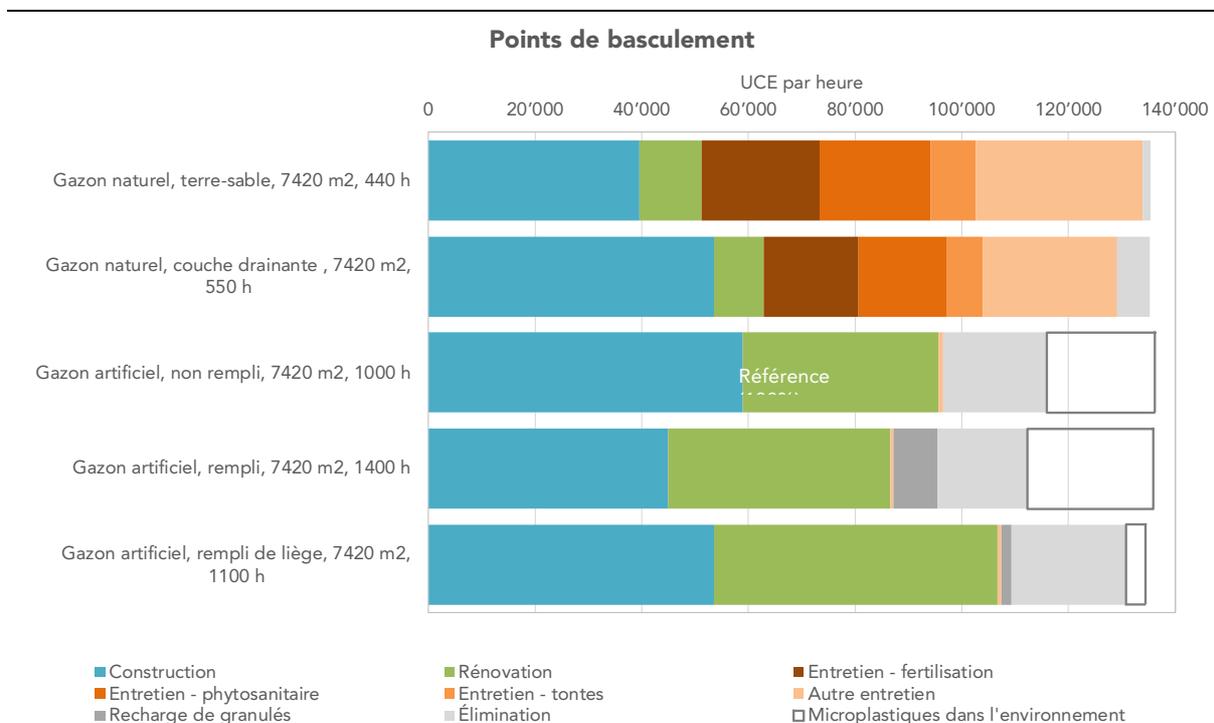


Figure 3 : Impact environnemental (en UCE) par heure d'utilisation – points de basculement

Par rapport au gazon artificiel non rempli, les autres variantes obtiennent des résultats au moins aussi bons, voire meilleurs dans les cas suivants :

- Gazon naturel, terre-sable : lorsque 44% des heures d'utilisation du gazon artificiel non rempli sont atteintes. En cas d'intensité d'utilisation élevée, cela implique qu'il y a suffisamment d'espace pour plus d'un terrain, ce qui annule toutefois l'avantage écologique du gazon naturel près du sol.
- Gazon naturel avec couche drainante : lorsque 55% des heures d'utilisation du gazon artificiel non rempli sont atteintes. En cas d'intensité d'utilisation élevée, cela implique qu'il y ait suffisamment d'espace pour plus d'un terrain, ce qui annule toutefois l'avantage écologique du gazon naturel au ras du sol.
- Gazon artificiel rempli : lorsque 140% des heures d'utilisation du gazon artificiel non rempli sont atteintes. Actuellement, rien n'indique qu'un gazon artificiel rempli puisse être utilisé de manière plus intensive qu'un gazon artificiel non rempli. Par conséquent, un gazon artificiel rempli de granulés plastiques n'est jamais recommandé d'un point de vue écologique.
- Gazon artificiel rempli de liège : lorsque 109% des heures d'utilisation du gazon artificiel non rempli sont atteintes. Rien n'indique actuellement qu'un gazon artificiel rempli puisse être utilisé de manière plus intensive qu'un gazon artificiel non rempli. Par conséquent, un gazon artificiel rempli de liège n'est jamais recommandé d'un point de vue écologique.

3.2 Du point de vue microclimatique

Les terrains de sport en gazon ont un impact sur le climat de leur environnement. Une comparaison des effets climatiques et écologiques des terrains de sport artificiels et naturels de la ville de Zurich (Groß, 2021) montre que les terrains de sport en gazon artificiel entraînent une nette augmentation de la température sur le terrain et dans la proximité immédiate. Cette augmentation dépend du nombre de terrains et du degré de densification de l'environnement. Les terrains de sport en gazon artificiel non irrigués provoquent la plus forte hausse de température : L'étude montre que, par rapport au gazon naturel, ils se réchauffent jusqu'à 4 °C pour un terrain unique, respectivement 6 °C pour plusieurs terrains juxtaposés. Dans la modélisation réalisée à Zurich, un effet de rafraîchissement temporaire allant jusqu'à 4 °C a été obtenu en arrosant le terrain pendant une heure avant son utilisation. Le rafraîchissement, en s'affaiblissant, dure deux à trois heures. Pour pouvoir réduire la température de surface maximale d'un gazon artificiel au niveau d'un gazon naturel, un arrosage continu serait nécessaire. Cette option est toutefois difficilement compatible avec la pratique d'un jeu et présente des inconvénients en termes de consommation d'eau.

3.3 Du point de vue toxicologique et sanitaire

3.3.1 Substances critiques dans le gazon artificiel

Les terrains de sport en gazon artificiel peuvent contenir et libérer des substances nocives pour l'humain et l'environnement. Il s'agit par exemple de métaux lourds, d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et de composés organiques volatils (COV). L'analyse de différents types de terrains en gazon artificiel de l'Institut Fraunhofer (Bertling et al., 2021) indique que certains polluants ont déjà été détectés, mais que les quantités étaient dans presque tous les cas inférieures aux valeurs limites. Contrairement aux granulés plastiques, pratiquement aucune substance nocive n'a été détectée dans le liège utilisé comme matériau de remplissage. L'analyse indique également que, pour de nombreuses substances, il n'existe pas encore de résultats de recherche et que les valeurs limites et les réglementations tendent à devenir plus strictes au fil du temps.

3.3.2 Substances critiques dans le gazon naturel

L'entretien des pelouses naturelles et hybrides nécessite l'application d'engrais et de produits phytosanitaires. Certains produits phytosanitaires sont également nocifs pour l'humain. Si les effets écotoxicologiques et humains indirects des produits phytosanitaires sont en principe pris en compte dans l'analyse de cycle de vie, les effets dus à un éventuel contact direct sur la pelouse ne le sont pas. Les produits phytosanitaires peuvent pénétrer dans l'organisme par différentes voies : par absorption directe via la bouche, par inhalation ou par contact avec la peau (Schudel, 2008). Des effets aigus peuvent survenir peu après le contact ou des maladies chroniques peuvent être déclenchées (Public Eye, 2022). Il est difficile de dire exactement quels sont les effets néfastes des produits phytosanitaires sur la santé en Suisse.

3.3.3 Blessures et autres risques pour la santé

En ce qui concerne les blessures sportives, l'institut Fraunhofer conclut dans son analyse des différents types de gazon qu'il n'existe pas encore de preuves scientifiques suffisantes que le risque est accru sur du gazon artificiel par rapport au gazon naturel, mais que la tendance va dans ce sens. Des études scientifiques partent également du principe que les terrains en gazon artificiel présentent un risque d'infection nettement plus élevé en raison de la concentration en germes.

La chaleur peut avoir des effets négatifs sur la santé des joueurs et des joueuses, indépendamment du type de gazon, par exemple sous la forme de problèmes cardiovasculaires et de déshydratation. Certains chercheurs

et chercheuses attribuent un risque pour la santé au fait de jouer sur du gazon artificiel surchauffé (Bertling et al., 2021).

4 Conclusions

Les différents types de gazon n'ont pas la même capacité de charge, ce qui fait que les valeurs des heures d'utilisation annuelles sont différentes. Si une variante de terrain de sport en gazon doit être évaluée, la première réflexion doit donc porter sur l'intensité d'utilisation : à quelle fréquence et pendant combien de temps, à quelles heures de la journée et à quelles saisons le gazon est-il utilisé ? Si l'utilisation est faible, le gazon naturel terre-sable est à privilégier d'un point de vue écologique. Pour une utilisation moyenne, c'est le meilleur choix s'il peut supporter 800 h; sinon, le gazon naturel avec couche drainante est le plus écologique. En cas d'utilisation intensive, le gazon naturel n'est le meilleur choix que si la durée d'utilisation annuelle est d'au moins 700 h pour le gazon naturel au ras du sol ou 900 h pour le gazon naturel avec couche drainante. Il faudrait en outre disposer de l'espace nécessaire pour plusieurs terrains (au lieu d'un seul terrain en gazon artificiel). L'espace est toutefois une ressource limitée pour laquelle il existe des possibilités d'utilisation offrant de meilleures performances environnementales que celles de terrains de football. Si les durées d'utilisation des gazons naturels sont inférieures à 700 h ou 900 h, le gazon artificiel non rempli est le choix le plus écologique. En principe, les pelouses artificielles ont un avantage environnemental lorsqu'elles peuvent être utilisées au maximum de leur capacité et environ deux fois plus longtemps que les pelouses naturelles. Cela pourrait par exemple être le cas lorsque l'espace disponible est limité, mais qu'il existe une forte demande et que l'on peut donc s'attendre à un taux d'occupation élevé, ou lorsque l'on souhaite jouer le plus longtemps possible en hiver. Dans les agglomérations disposant de plusieurs terrains de football et d'une utilisation intensive, il est éventuellement recommandé de combiner des terrains en gazon naturel et un terrain en gazon artificiel, car cela permet de jouer plus longtemps pendant le semestre d'hiver. Pour les gazons artificiels remplis, le matériau de remplissage en liège est toujours une option plus écologique que les granulés de plastique, mais un gazon artificiel non rempli donne toujours de meilleurs résultats qu'un gazon artificiel rempli. Lors de la planification, il convient de tenir compte du fait qu'à l'heure actuelle, pour les terrains de Super League et Challenge League seuls les gazons artificiels remplis sont certifiés par la FIFA (Mathys, 2022).

Si l'on ne considère que les aspects microclimatiques, le gazon artificiel est désavantageux, en particulier dans les villes et les régions chaudes. Dans les zones situées en altitude ou dans un environnement ombragé, la contrainte thermique est moins prononcée. Le problème de l'augmentation de la température va s'aggraver, car les scénarios climatiques prévoient une nette augmentation du nombre de jours de canicule. Ce facteur, ainsi que les ressources en eau disponibles pour l'irrigation – pour tous les types de gazon – doivent être pris en compte dans la planification.

Les conséquences sur la santé humaine des différents types de gazon n'ont pas été suffisamment étudiées pour pouvoir formuler des recommandations claires. Sur la base des connaissances actuelles, on peut supposer que si l'on peut renoncer à l'utilisation de produits phytosanitaires, les gazons naturels ont tendance à présenter moins de risques pour la santé que les gazons artificiels.

Aide à la décision sous forme de tableau

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des différents types de gazon

Sujet	Gazon naturel, terre-sable	Gazon naturel, couche drainante	Gazon artificiel, non rempli	Gazon artificiel, rempli	Gazon artificiel, rempli de liège
Impact environnemental					
Faible durée d'utilisation annuelle (env. 300 h/an)	●	●	●	●	●
Durée d'utilisation annuelle moyenne (env. 800 h/an)	●	●	●	●	●
Durée d'utilisation annuelle élevée (env. 1600 h/an)	●	●	●	●	●
Charge thermique (microclimat)	↓	↓	↑	↑	→
Exposition à des substances critiques	→	→	→	→	→

Légende : ● plutôt bas ● moyen ● plutôt élevé / ↓ tendance petite/plus petite → moyenne ↑ tendance grande/plus grande

5 Littérature

Bertling, J., Dresen, B., Bertling, R., Aryan, V., & Weber, T. (2021). *Terrains en gazon synthétique - Analyse du système prenant en compte les émissions de microplastiques et de gaz à effet de serre, le recyclage, les sites et les normes, les coûts et l'opinion des joueurs*. Oberhausen : Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT. Récupéré de <https://publica.fraunhofer.de/handle/publica/301193>

Frischknecht, R., Dinkel, F., Braunschweig, A., Ahmadi, M., Kägi, T., Krebs, L., e. a. (2021). *Facteurs écologiques Suisse 2021 selon la méthode de la rareté écologique - Bases méthodologiques et application à la Suisse* (p. 260). Berne : Office fédéral de l'environnement.

Groß, Prof. Dr. G. (2021). *Expertise en écologie climatique : Zurich Écologie climatique Terrains de sport*. Hanovre : GEO-NET Umweltconsulting GmbH.

Itten, R., Glauser, L., & Stucki, M. (2020). *Bilan écologique des terrains de sport en gazon : Comparaison des gazons naturels, artificiels et hybrides de la ville de Zurich* (p. 116). Wädenswil.

Mathys, F. (2022, 31 octobre).

Meuwly, R. (2022, 6 mai).

Public Eye (éd.). (2022). *Atlas des pesticides Données et faits sur les poisons dans l'agriculture* (1ère édition, édition suisse). Zurich : Public Eye.

Schudel, P. (2008). *Écologie et protection des plantes*. Berne : Office fédéral de l'environnement OFEV.