



Sciences  
Technologies  
Santé

2D

Travaux dirigés

# Analyse du Cycle de Vie d'un stade de football

Auteur :



Réalisation :



**Mots-clés :** ACV, unité fonctionnelle, flux de référence, frontières du système, impacts environnementaux, évaluation environnementale, comparaison environnementale, ISO 14040

#### Auteurs

Équipe COSYS du Laboratoire [G-SCOP](#)

Contact : [g-scop.cosys.permanents@grenoble-inp.fr](mailto:g-scop.cosys.permanents@grenoble-inp.fr)

#### Prérequis éventuels

- Notions générales sur le cycle de vie d'un produit (approche multi-étapes) et les grands enjeux environnementaux (approche multi-critères) ;
- Connaissance minimale des 4 étapes de l'ACV (selon ISO 14040).

#### Objectif disciplinaire

À l'issue de ce TD, les étudiantes et étudiants devront être en mesure de comparer les impacts environnementaux générés par la pratique du football : stade en gazon naturel VS stade en gazon synthétique.

#### Objectifs extra-disciplinaires

- Renforcer son esprit critique ;
- Développer une approche systémique ;
- Argumenter et prendre des décisions ;
- Structurer un raisonnement complexe.

## Contexte

L'objectif de cet exercice est de comparer les impacts environnementaux générés par la pratique du football. Plus précisément cet exercice propose de comparer les impacts générés par la pratique de ce sport entre un stade en gazon naturel et un stade en gazon synthétique. Le cycle de vie d'un stade se décompose en 3 phases : l'aménagement du stade, sa vie en œuvre et sa fin de vie.

Voici un descriptif des terrains utilisés :

| Terrain en gazon synthétique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Terrain en gazon naturel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Superficie : 8775 m <sup>2</sup><br>Période d'utilisation : de septembre à mai<br>Fréquence d'utilisation : jusqu'à 30h / semaine<br>Durée de vie : 15 ans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Superficie : 8775 m <sup>2</sup><br>Période d'utilisation : de septembre à mai<br>Fréquence d'utilisation : jusqu'à 6h / semaine<br>Durée de vie : 45 ans                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| La phase de <b>construction</b> du stade comprend les activités suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>• Désherbage de la plateforme</li><li>• Acheminement des matériaux</li><li>• Préparation de la plateforme (décapage, terrassement, nivellement)</li><li>• Traitement avec un liant hydraulique</li><li>• Installation du système de drainage</li></ul>                                                                                                  | La phase de <b>construction</b> du stade comprend les activités suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>• Désherbage de la plateforme</li><li>• Acheminement des matériaux</li><li>• Préparation de la plateforme (décapage, terrassement, nivellement)</li><li>• Installation du système de drainage</li><li>• Installation du système d'arrosage automatique</li></ul>                                                                                    |
| La phase de <b>vie en œuvre</b> comprend les activités suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>• Fabrication du revêtement synthétique</li><li>• Transport du revêtement</li><li>• Pose du revêtement</li><li>• Utilisation et entretien (nettoyage, maintenance,...)</li><li>• Enlèvement du revêtement et traitement des déchets</li></ul><br>La phase de <b>fin de vie</b> comprend une activité de démantèlement du terrain et le retraitement des déchets. | La phase de <b>vie en œuvre</b> comprend les activités suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>• Production des graines de gazon (culture récolte, tri, conditionnement)</li><li>• Transport des graines</li><li>• Ensemencement</li><li>• Utilisation et entretien (tonte, arrosage, fertilisation, opération mécanique, ...)</li></ul><br>La phase de <b>fin de vie</b> comprend une activité de démantèlement du terrain et le retraitement des déchets. |

Voici enfin les impacts environnementaux générés par chacun des 2 types de terrain :

|                                              |                                    | Terrain Synthétique |             |            | Terrain naturel |             |            |
|----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------|------------|-----------------|-------------|------------|
|                                              | Unité                              | Construction        | Utilisation | Fin de vie | Construction    | Utilisation | Fin de vie |
| Consommation de ressources non renouvelables | t eq Sb                            | 2,39E-01            | 3,11E+00    | 6,83E-02   | 3,60E-01        | 6,77E+00    | 7,20E-02   |
| Consommation d'eau                           | m <sup>3</sup>                     | 1,42E+03            | 3,26E+03    | 4,73E+01   | 0,00E+00        | 1,59E+05    | 0,00E+00   |
| Consommation énergétique                     | GJ primaires                       | 5,94E+02            | 9,11E+03    | 1,98E+02   | 7,90E+02        | 1,88E+04    | 1,98E+02   |
| Réchauffement climatique                     | t eq CO <sub>2</sub>               | 4,13E+01            | 3,59E+02    | 1,24E+01   | 5,16E+01        | 1,67E+03    | 0,00E+00   |
| Acidification                                | t eq SO <sub>2</sub>               | 1,92E-01            | 2,11E+00    | 9,60E-02   | 4,40E-01        | 1,06E+01    | 0,00E+00   |
| Oxydation photochimique                      | t eq C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | 2,36E-01            | 1,35E+00    | 1,01E-01   | 4,90E-01        | 6,44E+00    | 7,00E-02   |
| Eutrophisation                               | t eq PO <sub>4</sub> 3-            | 3,38E-02            | 2,08E-01    | 3,94E-02   | 1,04E-01        | 1,03E+01    | 0,00E+00   |
| Toxicité humaine                             | t eq 1,4-DB                        | 6,60E+00            | 7,43E+01    | 1,65E+00   | 1,02E+01        | 1,01E+03    | 0,00E+00   |
| Toxicité aquatique                           | t eq 1,4-DB                        | 9,94E-01            | 1,85E+01    | 3,98E-01   | 2,20E+00        | 1,08E+02    | 0,00E+00   |
| Production de déchets                        | t                                  | 0,00E+00            | 3,57E+02    | 9,18E+02   | 0,00E+00        | 3,50E+02    | 4,10E+02   |

### Question 1

Dans le cadre de l'analyse du cycle de vie de la pratique du football, faut-il inclure les activités suivantes ?

- Déplacement des joueurs jusqu'au stade ?
- Fabrication des tenues et des ballons ?
- Douche des joueurs ?

Justifiez vos réponses.

### Question 2

Compte tenu des caractéristiques des 2 types de terrains, proposez une unité fonctionnelle permettant de faire une ACV comparative de ces 2 alternatives.

### Question 3

Indiquez le nombre de terrains synthétiques et le nombre de terrains en gazon naturel nécessaires pour répondre à votre unité fonctionnelle.

### Question 4

Pour chacun des indicateurs suivants, citez au moins une activité, parmi celles qui sont nécessaire pour construire, utiliser et démanteler un stade de foot (synthétique ou naturel), qui contribue aux impacts environnementaux suivants :

- Consommation d'eau
- Réchauffement climatique
- Eutrophisation
- Production de déchets

### Question 5

Calculez les impacts environnementaux générés par les 2 solutions pour une unité fonctionnelle. Vous pouvez utiliser un tableur.

### Question 6

Selon votre calcul précédant, quel type de terrain est le moins impactant sur l'environnement ?

### Question 7

Le club de foot de votre ville souhaite implanter un centre de formation le plus respectueux de l'environnement. Son plan de développement prévoit les besoins suivants pour les 40 prochaines années :

Stade(s) de matchs :

- 26 matchs par an de l'équipe junior le samedi (3h par match)
- 26 matchs par an de l'équipe senior le dimanche (3h par match)

Stade(s) d'entraînements :

- L'équipe junior s'entraînera les lundis, mardis, mercredi, jeudi et vendredi de 16h à 19h
- L'équipe senior s'entraînera les mardis, mercredi, jeudi et vendredi de 19h à 22h. Le samedi de 10h à 13h
- L'équipe poussin s'entraînera le mercredi de 13h à 14h
- L'équipe minime s'entraînera le mercredi de 14h15 à 15h45
- L'équipe cadet s'entraînera le mercredi de 10h à 12h

Les matchs des équipes junior et senior ne peuvent pas avoir lieu sur un stade d'entraînement.

On sollicite votre expertise pour construire les stades les plus respectueux de l'environnement. Combien de stades en gazon naturel et en gazon synthétiques conseillez-vous au club de construire ?

Ce TD a été mutualisé dans le cadre d'un partenariat entre l'équipe COSYS du Laboratoire G-SCOP (Grenoble INP - UGA) et la Fondation UVED pour la déclinaison disciplinaire de l'enseignement des enjeux de transition écologique et sociétale (TEDS).

Il est mis à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons - 4.0 International : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



*Pour la formation continue ou professionnelle, les modalités d'usage sont à déterminer avec UVED et doivent faire l'objet d'un contrat définissant les conditions d'usage et de commercialisation. Contact : [contact@fondation-ued.fr](mailto:contact@fondation-ued.fr)*

Première édition : février 2026